Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Filipe Miguel Cruzeiro Lopes

Implementação de uma Ferramenta de Monitorização de Negócio de Cobrança de Portagens: Um Caso de Estudo

Abril de 2026

Implementação de uma Ferramenta de Monitorização de Negócio de Cobrança de Portagens: Um Caso de Estudo

Filipe Lopes

UMinho | 2026

Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

Filipe Miguel Cruzeiro Lopes

Implementação de uma Ferramenta de Monitorização de Negócio de Cobrança de Portagens: Um Caso de Estudo

Relatório de Estágio

Mestrado em Gestão

Especialização em Gestão Geral

Trabalho efetuado sob a orientação de

Professora Doutora Nazaré Rego

abril de 2026

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-NãoComercial-CompartilhaIgual
CC BY-NC-SA
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar o meu agradecimento a todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste relatório de estágio.

À minha família, pelo apoio incondicional e pela motivação constante ao longo de todo o percurso. À minha namorada, pela paciência, por acreditar sempre em mim e por ser uma inspiração ao longo deste caminho. Aos meus amigos, que estiveram sempre presentes e me acompanharam ao longo do meu percurso académico. À minha orientadora, Professora Nazaré, pela orientação, disponibilidade e acompanhamento, que foram determinantes para a concretização deste trabalho.

À entidade onde realizei o estágio curricular, pela oportunidade e pela confiança depositada em mim. Um agradecimento especial aos meus orientadores de estágio, pela forma como me acolheram, pelo tempo que me dedicaram, pela confiança demonstrada e por todos os ensinamentos transmitidos ao longo deste percurso.

Aos meus colegas de trabalho, pela disponibilidade, pelo apoio e pelo ambiente de trabalho que contribuíram para tornar esta experiência mais enriquecedora. A todos os participantes do estudo, a vossa contribuição foi essencial para a conclusão desta investigação. Agradeço a disponibilidade e a colaboração, mesmo perante as exigências do dia a dia, por terem disponibilizado parte do vosso tempo para participar neste estudo.

A todos os que fizeram parte deste percurso, o meu sincero agradecimento.

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 conducentes à sua elaboração.

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

DECLARAÇÃO DE USO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri a qualquer forma de utilização indevida de ferramentas de Inteligência Artificial (IA), nem à falsificação ou omissão de informações, fontes, dados, resultados ou processos em nenhuma das etapas conducentes à sua elaboração.

Declaro ainda que qualquer utilização de ferramentas de IA foi feita de forma transparente e responsável, encontrando-se devidamente descrita no trabalho (Apêndice III - Uso de Ferramentas de Inteligência Artificial), e que procedi à verificação crítica da exatidão do conteúdo produzido com o seu apoio, assumindo integralmente a responsabilidade pelo que submeto.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho, bem como as normas aplicáveis de integridade académica e de proteção de dados.

Título: Implementação de uma Ferramenta de Monitorização de Negócio de Cobrança de Portagens: Um Caso de Estudo

RESUMO

A crescente complexidade dos processos organizacionais e o aumento do volume de informação têm vindo a reforçar a necessidade de sistemas de controlo mais eficazes. Neste contexto, o presente estudo analisa o impacto organizacional esperado da adoção de uma ferramenta de monitorização no processo de cobrança de portagens, numa fase prévia à sua implementação, tendo como base o caso de uma concessionária do setor das infraestruturas rodoviárias.

A investigação adota uma abordagem qualitativa, baseada num estudo de caso, tendo sido realizadas nove entrevistas semiestruturadas a profissionais das áreas de Controlo Operacional e Sistemas de Informação, complementadas por análise documental e registo de reuniões.

Os resultados revelam que o processo de monitorização atual é marcado pela dispersão da informação por múltiplos sistemas e pela dependência de processos manuais, o que compromete a eficácia do controlo operacional e a deteção atempada de anomalias. A ferramenta proposta é percecionada como uma solução capaz de mitigar estas limitações, através da centralização da informação, de uma visão integrada do processo (*end-to-end*) e da melhoria da capacidade de controlo.

Evidenciam-se ainda impactos esperados positivos ao nível da eficiência operacional, da redução de potenciais perdas financeiras, do apoio à tomada de decisão e do aumento da competitividade, apesar dos desafios identificados.

Conclui-se que a sua implementação poderá contribuir para a melhoria do desempenho organizacional, assumindo-se como um ativo estratégico para o reforço da robustez do controlo e da posição competitiva da organização.

Palavras-Chave: Cobrança de portagens; Controlo operacional; Monitorização de processos; Sistemas de controlo de gestão

Title: Implementation of a Business Monitoring Tool for Toll Collection: A Case Study

ABSTRACT

The increasing complexity of organizational processes and the growing volume of information have reinforced the need for more effective management control systems. In the context of toll collection, this study analyzes the expected organizational impact of adopting a monitoring tool in the toll collection process, prior to its implementation, based on the case of a concessionaire in the road infrastructure sector.

The research follows a qualitative approach based on a case study. Nine semi-structured interviews were conducted with professionals from the Operational Control and Information Systems departments, complemented by document analysis and meeting records.

The results reveal that the current monitoring process is characterized by information dispersion across multiple systems and a reliance on manual processes, which compromises the effectiveness of operational control and the timely detection of anomalies. The proposed tool is perceived as a solution capable of mitigating these limitations by centralizing information, providing an end-to-end view of the process and improving control capabilities.

Furthermore, positive expected impacts are identified in terms of operational efficiency, reduction of potential financial losses, support for decision-making, and increased competitiveness, despite the challenges identified.

It is concluded that its implementation may contribute to improved organizational performance, representing a strategic asset for strengthening control robustness and the organization's competitive position.

Keywords: Management control systems; Operational control; Process monitoring; Toll collection

ÍNDICE

Agradecimentos v
Resumo vii
Abstract viii
Lista de Figuras xii
Lista de Tabelas xiii
Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos xiv
1. Introdução 1
1.1 Âmbito e Motivação 1
1.2 Objetivos e Metodologia 2
1.3 Estrutura 3
2. A Organização 5
2.1 Descrição da Organização 5
2.2 Departamento de Controlo Operacional 6
3. Metodologia 8
3.1 Objetivos e Questões de Investigação 8
3.2 Estratégia do Estudo 9
3.3 Recolha de Dados 10
3.3.1 Entrevistas Semiestruturadas 11
3.3.2 Análise Documental 13
3.3.3 Registo de Reuniões 14
3.3.4 Revisão de Literatura 15
3.4 Análise de Dados 15
4. Revisão de Literatura 17
4.1 Sistemas de Controlo em Organizações 17
4.2 Implementação de Sistemas de Controlo 18
4.3 Limitações dos Processos de Monitorização Antes da Implementação 19
4.3.1 Dispersão da Informação e Ausência de Visão *End-to-End* 20
4.3.2 Dependência de Processos Manuais 21

4.3.3 Deteção Reativa de Anomalias 22
4.3.4 Dificuldade na Identificação da Origem dos Problemas 23
4.4 Sistema Único de Monitorização 24
4.4.1 Centralização da Informação 24
4.4.2 Deteção Proativa de Anomalias 25
4.5 Impactos Organizacionais dos Sistemas de Controlo 26
4.5.1 Impacto Operacional 27
4.5.2 Impacto Financeiro 27
4.5.3 Indicadores-Chave de Desempenho em Sistemas de Monitorização 28
4.5.4 Benefícios Estratégicos 29
4.6 Barreiras e Desafios na Implementação de Sistemas de Controlo 31
4.6.1 Barreiras Organizacionais 31
4.6.2 Barreiras Técnicas 32
5. Diagnóstico 34
5.1 Processo de Cobrança de Portagens 34
5.2 Ciclo de Vida das Transações 35
5.3 Enquadramento do Projeto 37
5.3.1 Ferramenta de Monitorização 37
5.3.2 Pontos de Controlo 39
5.3.3 *Request for Proposal* 39
6. Análise dos Resultados 41
6.1 Situação Atual 42
6.2 Necessidades Identificadas 48
6.3 Impactos Organizacionais Esperados 53
6.4 Barreiras e Desafios 62
7. Discussão dos Resultados 66
7.1 Situação Atual 66
7.2 Necessidades Identificadas 69
7.3 Impactos Organizacionais Esperados 72
7.4 Barreiras e Desafios à Implementação 77
7.5 Recomendações de Gestão 80

8. Conclusão 83
8.1 Contributos da Investigação 84
8.2 Limitações do Estudo 86
8.3 Trabalho Futuro 87
Referências Bibliográficas 88
Apêndice I - Guião de Entrevistas 93
Apêndice II - Tarefas Desenvolvidas no Estágio Curricular 95
Apêndice III - Uso de Ferramentas de Inteligência Artificial 96

Lista de Figuras

Figura 1 - Organograma Fictício da Organização 7
Figura 2 - Organograma Fictício do Departamento de Controlo Operacional 7
Figura 3 - Processo de Recolha de Dados 10
Figura 4 - Ciclo de Vida das Transações 36
Figura 5 - Mockup da Ferramenta de Monitorização 38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Amostra de Entrevistados 13
Tabela 2 - Análise de Conteúdo das Entrevistas Semiestruturadas 41
Tabela 3 - Dispersão da Informação e Ausência de Visão End-to-End 42
Tabela 4 - Dependência de Processos Manuais 43
Tabela 5 - Deteção Reativa de Anomalias 44
Tabela 6 - Dificuldade na Identificação da Origem 45
Tabela 7 - Impactos no Negócio 47
Tabela 8 - Centralização da Informação 49
Tabela 9 - Visão Integrada do Ciclo de Vida das Transações 50
Tabela 10 - Redução da Dependência 51
Tabela 11 - Capacidade de Deteção Antecipada de Anomalias 52
Tabela 12 - Melhoria da Eficiência Operacional 54
Tabela 13 - Mitigação de Riscos de Perdas de Receita 55
Tabela 14 - Principais Indicadores-chave de Desempenho 57
Tabela 15 - Imagem e Qualidade de Serviço 58
Tabela 16 - Gestão Contratual 59
Tabela 17 - Apoio à Tomada de Decisão 60
Tabela 18 - Reforço do Posicionamento Estratégico 61
Tabela 19 - Disponibilidade de Recursos Humanos 62
Tabela 20 - Barreiras Orçamentais 63
Tabela 21 - Desafios Técnicos de Integração 64
Tabela 22 - Proposta de Estruturação dos Indicadores-chave de Desempenho 74

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

ERP - Enterprise Resource Planning

ETC - Electronic Toll Collection

IA - Inteligência Artificial

KPIs - Key Performance Indicators

MLFF - Multi-Lane Free Flow

OBU - On-Board Unit

PAN - Personal Account Number

PT - Portagem Tradicional

RFP - Request for Proposal

RGPD - Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados

SI - Sistemas de Informação

TI - Tecnologias de Informação

VTC - Video Toll Collection

1. INTRODUÇÃO

Na economia atual, as Tecnologias de Informação (TI) desempenham um papel determinante na evolução e transformação das indústrias e das empresas, contribuindo para mudanças rápidas no contexto organizacional, alterando substancialmente as suas estruturas, estratégias e processos de tomada de decisão (Giotopoulos et al., 2017). Paralelamente, a crescente concorrência global tem vindo a intensificar-se, o que tem levado as organizações a implementar soluções tecnológicas com o objetivo de obter vantagens competitivas (Kapetanopoulou et al., 2021).

Face a esta realidade, as organizações enfrentam uma pressão crescente para alcançar elevados níveis de desempenho, mantendo simultaneamente a sua relevância e sustentabilidade no mercado (Davarpanah & Mohamed, 2020). Esta necessidade de adaptação contínua tem impulsionado a procura por métodos e ferramentas de gestão mais eficazes, capazes de responder à complexidade e dinamismo dos ambientes organizacionais. No entanto, o aumento da complexidade dos processos e do volume de informação torna mais difícil a monitorização e o controlo dos processos organizacionais.

Deste modo, os sistemas de controlo de gestão desempenham um papel relevante, ao fornecer estruturas que permitem monitorizar os resultados das atividades organizacionais e alinhar as melhorias operacionais com os indicadores de desempenho financeiro e estratégico (Bobe & Teklay, 2025). Estes sistemas são utilizados para assegurar o cumprimento dos objetivos organizacionais, contribuir para uma utilização mais eficiente dos recursos e reforçar os processos de monitorização e reporte nas organizações (Chenhall, 2007; Simons, 1994; Jokipii, 2010; citados em Felício et al., 2021).

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar o impacto organizacional esperado da implementação de uma ferramenta de monitorização no processo de cobrança de portagens numa concessionária de infraestruturas rodoviárias, numa fase prévia à sua implementação efetiva.

1.1 Âmbito e Motivação

O presente estudo surge no âmbito de um estágio curricular realizado numa empresa do setor das infraestruturas rodoviárias, no contexto do Departamento de Controlo Operacional. O estudo centra-se na análise da fase prévia à implementação de uma ferramenta de monitorização do processo de cobrança de portagens, com particular foco no ciclo de vida das transações.

Este ciclo de vida caracteriza-se por um elevado grau de complexidade, envolvendo múltiplos sistemas-fonte, diversas entidades e um volume significativo de dados e ficheiros ao longo das diferentes fases do processo. Neste contexto, torna-se fundamental assegurar uma visão integrada e *end-to-end*, que permita reforçar o controlo, a rastreabilidade da informação e a deteção atempada de anomalias.

Trata-se de um processo crítico para a sustentabilidade financeira da organização em estudo, uma vez que eventuais falhas na cobrança ou no tratamento da informação podem traduzir-se em potenciais perdas de receita e no aumento de riscos operacionais. Assim, torna-se pertinente analisar o papel que uma ferramenta de monitorização poderá desempenhar enquanto mecanismo de apoio ao controlo dos processos de cobrança, à consolidação de informação relevante e ao reforço da capacidade de identificação de anomalias.

No momento de desenvolvimento desta investigação, o projeto encontrava-se numa fase inicial, caracterizada pela escolha de fornecedores e pela definição dos pontos de controlo ao longo do ciclo de vida da transação. Esta fase revela-se particularmente relevante para compreender as necessidades da entidade analisada, as limitações existentes e as expectativas dos futuros utilizadores, antes da sua efetiva implementação.

A motivação para a realização deste estudo resulta da relevância prática do tema para a empresa, aliada ao interesse académico e profissional subjacente ao desenvolvimento do mesmo, nomeadamente na compreensão de como esta solução pode potenciar o apoio à gestão, melhorar o controlo operacional e aumentar a eficiência dos processos organizacionais. Adicionalmente, o envolvimento direto no projeto, o contacto com diferentes equipas e com fornecedores externos, bem como a participação num ambiente de trabalho dinâmico, reforçaram o interesse em aprofundar esta temática no âmbito do mestrado em Gestão.

Deste modo, este trabalho procura analisar o contributo prático que esta ferramenta poderá oferecer à organização.

1.2 Objetivos e Metodologia

Neste contexto, o presente trabalho tem como ponto de partida a seguinte questão de investigação: "Qual o impacto organizacional esperado da implementação de uma ferramenta de monitorização no controlo do processo de cobrança de portagens, numa fase prévia à sua implementação?"

Para atingir os objetivos inerentes à questão definida, foi adotada uma abordagem metodológica de natureza qualitativa, estruturada através de um estudo de caso desenvolvido numa empresa do setor da mobilidade e das infraestruturas rodoviárias. A investigação baseou-se na recolha de dados primários e secundários, recorrendo a diferentes técnicas complementares, o que permitiu reforçar a consistência e a credibilidade dos resultados obtidos.

A principal técnica de recolha de dados consistiu na realização de entrevistas semiestruturadas com profissionais envolvidos no projeto e futuros utilizadores da ferramenta de monitorização, com o objetivo de identificar as principais dificuldades e limitações do processo de monitorização atual, compreender as necessidades identificadas e as expectativas dos trabalhadores relativamente ao novo sistema, bem como analisar os benefícios esperados e as principais barreiras à sua futura implementação. Adicionalmente, foi analisada a documentação interna relevante para o desenvolvimento do projeto e os registos de reuniões periódicas, de forma a complementar a informação recolhida junto dos entrevistados.

Deste modo, os resultados deste estudo poderão ser utilizados pela organização em estudo para, de forma estruturada, compreender as principais limitações do processo atual, identificar necessidades de melhoria, antecipar os impactos esperados da ferramenta e enquadrar os principais desafios associados à sua adoção. Adicionalmente, o trabalho evidencia contributos ao nível da definição de prioridades no processo de implementação, da parametrização dos pontos de controlo e da articulação entre as equipas envolvidas, enquanto fator crítico para o sucesso da ferramenta.

1.3 Estrutura

Neste sentido, o presente relatório de estágio encontra-se estruturado em oito capítulos, organizados de forma a assegurar uma abordagem lógica e coerente ao tema em estudo. O trabalho inicia-se com uma introdução, dedicada ao enquadramento do tema, ao âmbito e à justificação da sua escolha, bem como aos objetivos definidos e à abordagem metodológica adotada. Segue-se o segundo capítulo, onde é apresentada a organização e o departamento no qual foi desenvolvido o estágio curricular.

Uma vez que este estudo resulta de um projeto de estágio orientado para a resolução de um problema concreto em contexto organizacional, a metodologia de investigação é apresentada antes da revisão de literatura. Esta opção justifica-se pelo facto de o tema e os métodos adotados decorrerem das necessidades práticas e dos objetivos definidos pela organização, e não exclusivamente de lacunas

previamente identificadas na literatura. Neste capítulo são descritos os procedimentos metodológicos da investigação, incluindo a estratégia do estudo, os métodos de recolha de dados e os critérios de análise. A revisão de literatura é apresentada no quarto capítulo, tendo sido selecionada em função do problema identificado e da metodologia adotada, com o objetivo de enquadrar teoricamente a investigação.

No quinto capítulo, é apresentado o diagnóstico da situação atual do processo de cobrança de portagens. Segue-se a caracterização do processo e a descrição do ciclo de vida das transações, sendo ainda apresentado o enquadramento do projeto e a solução de monitorização proposta. O sexto capítulo é dedicado à análise dos resultados obtidos, incluindo a interpretação dos principais resultados em função dos objetivos definidos. O sétimo capítulo apresenta a discussão destes resultados, em articulação com a literatura. Por fim, o oitavo capítulo inclui as conclusões do estudo, os contributos da investigação, as limitações identificadas e sugestões para investigação futura.

2. A ORGANIZAÇÃO

O presente capítulo tem como objetivo apresentar o contexto organizacional em que o estudo foi desenvolvido, incluindo a caracterização da organização e da equipa de Controlo Operacional, onde decorreu o estágio curricular. Por motivos de confidencialidade, a organização em estudo será referida de forma genérica ao longo do presente trabalho, sendo omitida qualquer informação que permita a sua identificação.

2.1 Descrição da Organização

A empresa em análise atua no setor da mobilidade e das infraestruturas rodoviárias, com foco na gestão de concessões rodoviárias e de sistemas de cobrança de portagens. Com presença consolidada em várias regiões do país, assume um papel relevante na operação de infraestruturas associadas à mobilidade segura e sustentável.

Com mais de 20 anos de experiência no setor, tem como acionista maioritário uma entidade de investimento especializada na gestão de ativos e na operação e manutenção de infraestruturas rodoviárias. A empresa detém participações de controlo em diferentes concessões rodoviárias em Portugal e estende a sua atuação a mercados internacionais, através da participação em projetos ligados à mobilidade e à cobrança eletrónica de portagens.

A organização define como visão ser uma referência de qualidade no desenvolvimento e gestão de infraestruturas de mobilidade. A sua missão consiste em promover a eficiência e a sustentabilidade na operação, garantindo a conveniência para os clientes, o desenvolvimento dos trabalhadores e a criação de valor para os acionistas.

A sua atuação orienta-se por um conjunto de valores que definem a sua identidade institucional, nomeadamente a cooperação entre equipas, a segurança e o bem-estar dos intervenientes, bem como uma forte orientação para o cliente. A empresa valoriza a inovação como forma de melhoria contínua, atua com responsabilidade social e ambiental e baseia a sua cultura organizacional na ética e na confiança.

A atividade da concessionária acarreta impactos económicos, sociais e ambientais diretos e indiretos nas regiões onde as infraestruturas rodoviárias se inserem, procurando uma inserção harmoniosa no território, com o objetivo de melhorar o presente sem comprometer o futuro.

Ao longo dos anos, a empresa consolidou a sua posição na gestão de sistemas de cobrança de portagens. A forma como desenvolve a sua atividade reflete um compromisso de conectar pessoas e lugares, assumindo como propósito facilitar a mobilidade de pessoas e bens e contribuir para a prosperidade económica das regiões em que atua.

2.2 Departamento de Controlo Operacional

Face à elevada complexidade e ao volume de transações associado ao processo de cobrança de portagens, torna-se essencial garantir o rigor e a fiabilidade da informação ao longo das diferentes fases do ciclo de vida das transações. Foi neste âmbito que o estágio curricular foi realizado no departamento de Controlo Operacional (designação fictícia), responsável pelo acompanhamento e controlo deste processo.

Este departamento assume um papel transversal e estratégico na organização, intervindo em diferentes etapas do processo de cobrança de portagens. As suas principais responsabilidades incluem a monitorização do correto funcionamento dos processos, a identificação e prevenção de falhas e inconsistências, a análise de anomalias e a avaliação do seu impacto, bem como a minimização de perdas de receita e a mitigação de inconsistências na informação ao longo das diferentes fases do ciclo de vida das transações.

As atividades desenvolvidas durante o estágio enquadraram-se no âmbito do projeto de implementação da ferramenta de monitorização, sendo as principais tarefas desempenhadas apresentadas no Apêndice II - Tarefas Desenvolvidas no Estágio Curricular.

De forma a contextualizar a estrutura interna da organização, apresenta-se de seguida um organograma fictício geral da empresa (Figura 1), bem como o da área de Controlo Operacional (Figura 2). Importa referir que, por questões de confidencialidade, os organogramas apresentados correspondem a uma representação simplificada e adaptada da estrutura organizacional real, mantendo, no entanto, a sua lógica e proximidade funcional. Estes esquemas permitem compreender a hierarquia organizacional e a distribuição dos principais departamentos, evidenciando a forma como a empresa estrutura e gere a sua atividade no setor da mobilidade e das infraestruturas rodoviárias.

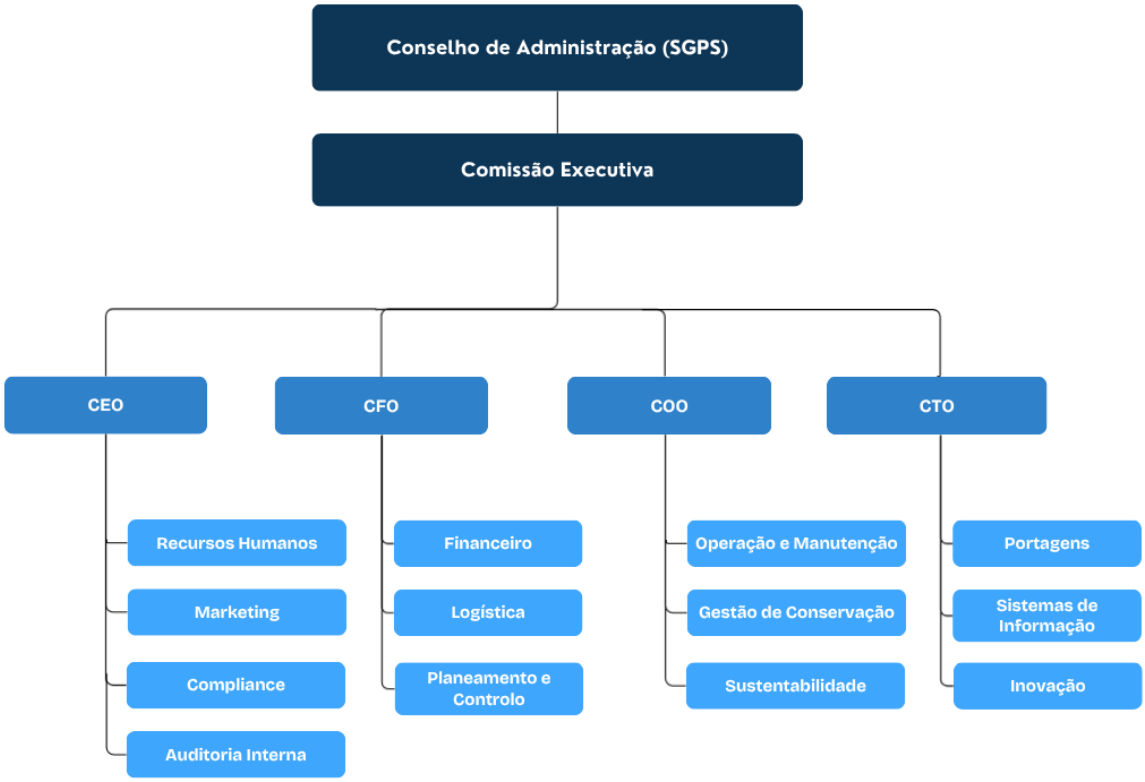


Figura 1 - Organograma Fictício da Organização (Fonte: Elaboração Própria)

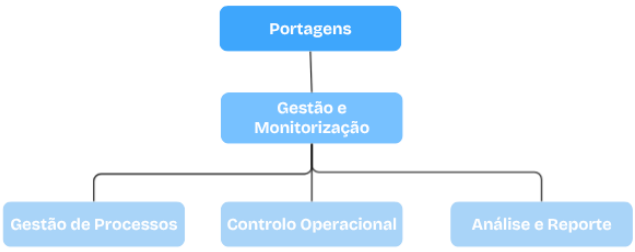


Figura 2 - Organograma Fictício do Departamento de Controlo Operacional (Fonte: Elaboração Própria)

3. METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia adotada neste trabalho, descrevendo as opções metodológicas escolhidas para responder à questão de investigação e aos objetivos propostos. São abordadas as estratégias de investigação, os métodos de recolha de dados e as técnicas de análise utilizadas ao longo do estudo.

3.1 Objetivos e Questões de Investigação

O presente estudo tem como objetivo geral analisar o contributo potencial de uma ferramenta de monitorização de negócio para o controlo do processo de cobrança de portagens numa empresa do setor da mobilidade e das infraestruturas rodoviárias, numa fase prévia à sua implementação. Pretende-se compreender de que forma esta solução pode apoiar o controlo do ciclo de vida das transações, melhorar a eficiência operacional e reforçar a capacidade de deteção de anomalias e riscos associados ao processo.

Neste enquadramento, a investigação é orientada pela seguinte questão de investigação principal: "Qual o impacto organizacional esperado da implementação de uma ferramenta de monitorização no controlo do processo de cobrança de portagens, numa fase prévia à sua implementação?"

Com o objetivo de aprofundar esta questão e estruturar a análise do fenómeno em estudo, foram consideradas as seguintes subquestões:

1. Quais são as principais limitações do processo atual de monitorização da cobrança de portagens?
2. Quais são as principais necessidades identificadas pelas equipas para melhorar a monitorização e o controlo do processo?
3. De que forma a ferramenta de monitorização poderá contribuir para a melhoria da eficiência operacional e para a mitigação de potenciais perdas financeiras?
4. Quais são as principais barreiras organizacionais e desafios associados à implementação da ferramenta?

A partir destas questões, foram definidos objetivos específicos que orientam o desenvolvimento do trabalho. Em particular, pretende-se identificar as principais dificuldades, limitações e ineficiências

existentes no processo atual de cobrança de portagens, bem como analisar as expectativas dos participantes relativamente à implementação da ferramenta de monitorização. Complementarmente, procura-se avaliar o impacto potencial da solução ao nível do controlo operacional, da eficiência dos processos e da gestão da informação. Por último, pretende-se ainda compreender de que forma a ferramenta poderá apoiar a tomada de decisão e contribuir para a sustentabilidade financeira da organização.

Assim, o estudo procura apoiar a preparação da implementação da ferramenta de monitorização, nomeadamente através da identificação de fatores críticos que podem condicionar a sua eficácia numa fase prévia à sua adoção. Em particular, destaca-se a importância de uma definição eficaz de prioridades, de uma adequada parametrização dos pontos de controlo e alertas, bem como do alinhamento e articulação entre as diferentes equipas e o fornecedor externo para o sucesso da implementação. Paralelamente, procura-se sistematizar as limitações do processo atual e as necessidades de melhoria identificadas, permitindo uma compreensão mais estruturada do contexto organizacional em que a ferramenta será implementada.

3.2 Estratégia do Estudo

A estratégia adotada neste trabalho consiste na realização de um estudo de caso, focado na realidade concreta de uma concessionária de infraestruturas rodoviárias e, mais especificamente, no projeto de implementação da ferramenta de monitorização de negócio de cobrança de portagens. Esta abordagem permite analisar de forma detalhada, contextualizada e abrangente um fenómeno complexo e atual, inserido numa organização real. O horizonte temporal da investigação tem natureza transversal, uma vez que a recolha de dados foi realizada num momento específico, permitindo uma visão detalhada e representativa da situação antes da implementação da ferramenta.

A investigação segue uma abordagem qualitativa, assente em duas estratégias principais de recolha de dados. A primeira consiste na realização de nove entrevistas semiestruturadas com profissionais diretamente envolvidos no projeto e futuros utilizadores da ferramenta de monitorização. O guião das entrevistas previamente definido (Apêndice I - Guião de Entrevistas) permitiu explorar em profundidade experiências, perceções e perspetivas individuais sobre o processo atual.

A análise de conteúdo dos dados recolhidos permitiu identificar as principais limitações e dificuldades do processo atual, bem como as necessidades de melhoria apontadas pelos participantes e os principais

desafios associados à implementação. Adicionalmente, possibilitou compreender as expectativas dos entrevistados relativamente à implementação da ferramenta de monitorização, nomeadamente no que respeita aos impactos organizacionais esperados ao nível operacional, financeiro e estratégico.

Estas entrevistas permitem recolher informação única e complementar, que dificilmente poderia ser captada apenas através da análise documental ou do registo de reuniões. As diferentes perspetivas dos profissionais permitiram revelar nuances do processo, divergências de perceção e oportunidades de melhoria, enriquecendo significativamente o estudo e conferindo maior profundidade às conclusões.

A segunda estratégia corresponde à análise documental e do registo de reuniões, com o intuito de identificar padrões, problemas recorrentes e oportunidades de melhoria nos processos existentes. A combinação destes métodos de recolha de dados permite o cruzamento de dados, reforçando a credibilidade e a robustez dos resultados obtidos.

3.3 Recolha de Dados

Nesta secção são apresentadas as técnicas de recolha de dados utilizadas na investigação, nomeadamente entrevistas semiestruturadas, análise documental e análise de registos de reuniões, assim como o contributo da revisão de literatura para a definição dos temas abordados no estudo. A Figura 3 apresenta de forma esquemática o processo de recolha e organização dos dados adotado no presente estudo.

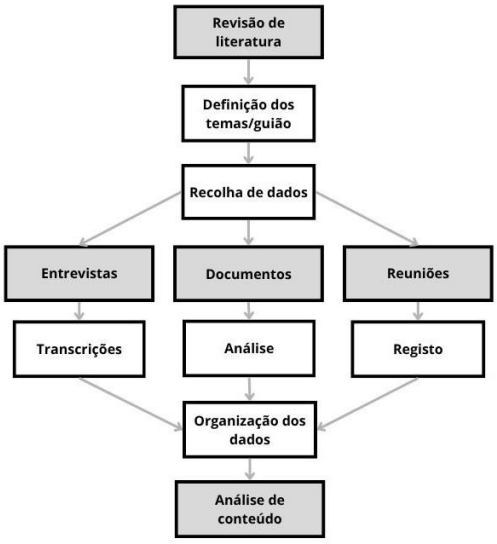


Figura 3 - Processo de Recolha de Dados (Fonte: Elaboração Própria)

3.3.1 Entrevistas Semiestruturadas

Com o intuito de compreender as principais limitações e desafios existentes antes da implementação da ferramenta de monitorização, recorreu-se à realização de entrevistas semiestruturadas. As entrevistas são amplamente reconhecidas como uma técnica adequada para obter informação detalhada sobre perceções, experiências e práticas dos participantes, sendo particularmente úteis em estudos que procuram compreender fenómenos complexos em contexto organizacional (Saunders et al., 2019).

Assim, este método permitiu recolher dados aprofundados e contextualizados sobre o processo atual de monitorização e conhecer as perceções dos entrevistados relativamente à futura implementação da ferramenta, permitindo adaptar a condução da entrevista a cada participante e analisar as respostas obtidas de forma consistente.

Foram realizadas nove entrevistas semiestruturadas com profissionais das áreas envolvidas, todos com experiência significativa no negócio de cobrança de portagens. As entrevistas foram realizadas em formato presencial ou online e tiveram uma duração média entre 30 e 45 minutos.

O guião de entrevistas foi organizado em cinco grupos temáticos. O primeiro incidiu sobre o contexto do entrevistado, com o objetivo de identificar o seu papel na organização e a sua experiência no setor. O segundo grupo focou-se na situação atual do processo de monitorização, com o objetivo de identificar as principais dificuldades, limitações e constrangimentos existentes antes da implementação da ferramenta. O terceiro grupo abordou as necessidades identificadas pela organização, bem como as expectativas dos participantes relativamente à ferramenta de monitorização e às suas potenciais implicações no trabalho das equipas. O quarto grupo incidiu sobre os impactos organizacionais esperados, nomeadamente ao nível operacional, financeiro e estratégico. Por fim, o quinto grupo centrou-se nas barreiras e desafios associados à implementação da solução. O guião de entrevistas encontra-se disponível no Apêndice I - Guião de Entrevistas.

Optou-se pela inclusão de perguntas abertas, com o propósito de incentivar respostas mais desenvolvidas por parte dos entrevistados. Esta opção favoreceu a partilha de perspetivas individuais e a descrição de experiências concretas, permitindo a recolha de informação aprofundada. Em simultâneo, a definição prévia dos temas a abordar garantiu a uniformidade dos tópicos analisados ao longo das várias entrevistas, facilitando a comparação entre as diferentes perspetivas recolhidas.

A definição dos temas do guião foi orientada pelos objetivos da investigação e pelo conhecimento do contexto organizacional, resultante da análise de documentação interna, da participação em reuniões de trabalho e do contacto direto com o processo em estudo. Com base nestes elementos, foram identificados os principais aspetos críticos do processo de monitorização, nomeadamente ao nível das limitações existentes, das necessidades de melhoria, dos impactos esperados da ferramenta e dos desafios associados à sua implementação.

As entrevistas foram registadas através de um dispositivo de gravação de áudio do telemóvel, com o objetivo de assegurar a recolha de toda a informação partilhada. Após a realização das entrevistas, os registos de áudio foram integralmente transcritos e posteriormente organizados num documento que serviu de base à análise dos dados qualitativos recolhidos.

A gravação teve início apenas após cada participante ter dado o seu consentimento informado de forma oral, garantindo o cumprimento dos princípios éticos da investigação e do enquadramento legal definido pelo Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD). De modo a garantir a proteção da confidencialidade, não foi recolhida qualquer informação pessoal que permitisse a identificação direta dos participantes.

O acesso aos dados recolhidos foi restrito ao investigador, sendo estes armazenados de forma segura e utilizados exclusivamente para fins académicos. Os registos de áudio e respetivas transcrições serão eliminados no prazo de um ano após a realização das entrevistas.

A amostra de entrevistados foi definida através de uma estratégia de amostragem não probabilística de tipo intencional, tendo os participantes sido selecionados com base no seu conhecimento, experiência e envolvimento direto nos processos de cobrança e no projeto em análise (Saunders et al., 2019). Esta abordagem permitiu selecionar profissionais com conhecimento aprofundado sobre o processo em estudo, capazes de fornecer contributos relevantes para a compreensão do mesmo.

No total, foram realizadas nove entrevistas, abrangendo trabalhadores diretamente envolvidos no projeto de desenvolvimento da ferramenta de monitorização e futuros utilizadores da mesma. Ao longo do processo de recolha de dados verificou-se saturação das respostas, na medida em que as entrevistas mais recentes deixaram de acrescentar dados substancialmente novos relativamente aos temas já identificados. A amostra integra seis profissionais da área de Controlo Operacional e três elementos do departamento de Sistemas de Informação, permitindo a recolha de perspetivas complementares, tanto

do ponto de vista do negócio como do ponto de vista técnico. Relativamente à distribuição de género, a amostra é composta por cinco mulheres e quatro homens. Esta distribuição reflete de forma aproximada a composição das equipas envolvidas no processo de cobrança de portagens na organização.

Conforme apresentado na Tabela 1, os entrevistados da área de Controlo Operacional apresentam um nível de experiência particularmente elevado, com quatro participantes a acumularem 13 ou mais anos de atuação direta no processo de cobrança de portagens, o que contribui para a profundidade e relevância das informações recolhidas.

Tabela 1 - Amostra de Entrevistados (Fonte: Elaboração Própria)

Entrevistado	Cargo	Equipa	Experiência na Empresa
1	Técnico de Controlo Operacional	Portagens	14 anos
2	Técnico de Controlo Operacional	Portagens	13 anos
3	Técnico de Controlo Operacional	Portagens	18 anos
4	Técnico de Controlo Operacional	Portagens	13 anos
5	Técnico de Controlo Operacional	Portagens	9 anos
6	Técnico de Controlo Operacional	Portagens	6 anos
7	Analista de Sistemas	Sistemas de Informação	3 anos
8	Analista de Sistemas	Sistemas de Informação	2 anos
9	Analista de Sistemas	Sistemas de Informação	2 anos

3.3.2 Análise Documental

Para complementar a informação recolhida através das entrevistas semiestruturadas, recorreu-se à análise documental. Esta opção permitiu aprofundar o conhecimento sobre o contexto organizacional, os processos de cobrança de portagens e o enquadramento técnico do projeto de implementação da ferramenta de monitorização de negócio.

A análise documental incidiu sobre documentação interna disponibilizada pela organização, nomeadamente descrições e mapeamentos de processos do ciclo de vida das transações, apresentações relativas ao projeto, documentação funcional e técnica associada à solução de monitorização, bem como o *Request for Proposal* (RFP). Este documento corresponde à especificação formal enviada aos fornecedores, contendo os requisitos funcionais, técnicos e de negócio definidos para a ferramenta de monitorização, e serviu de base à apresentação das propostas por parte de fornecedores externos.

Estes documentos permitiram compreender de forma mais detalhada os sistemas envolvidos, os fluxos de informação existentes e os pontos críticos ao longo de todo o ciclo de vida da transação. Estes dados

revelaram-se particularmente relevantes para identificar os mecanismos de controlo atualmente existentes, bem como as suas limitações, permitindo contrastar a visão formal dos processos com as perceções e experiências relatadas pelos entrevistados. Adicionalmente, a análise documental contribuiu para a identificação dos principais indicadores de desempenho considerados pela organização e dos requisitos definidos para a futura ferramenta de monitorização.

A informação recolhida através da análise documental foi tratada de forma sistemática e integrada com os dados provenientes das entrevistas, permitindo reforçar a consistência da análise e a credibilidade dos resultados obtidos, através do cruzamento de diferentes fontes de informação.

3.3.3 Registo de Reuniões

Outro método de recolha de dados utilizado foi a análise dos registos de reuniões associadas ao projeto de implementação da ferramenta de monitorização do negócio de cobrança de portagens. Estes registos correspondem a notas e apontamentos resultantes de reuniões periódicas entre as equipas de Controlo Operacional, Sistemas de Informação e fornecedores externos envolvidos no projeto.

Para sistematizar os dados recolhidos foi elaborada uma tabela com a data, participantes, tema da reunião e as principais notas e decisões registadas. A análise dos registos de reuniões permitiu acompanhar a evolução do projeto numa fase prévia à sua implementação, assim como identificar os principais temas discutidos, as decisões tomadas, as dificuldades identificadas e as expectativas associadas à solução em desenvolvimento. Esta fonte de informação revelou-se particularmente útil para compreender a dinâmica de interação entre as diferentes equipas envolvidas.

Os registos analisados possibilitaram ainda a identificação de preocupações recorrentes relacionadas com a definição de pontos de controlo e a necessidade de assegurar uma visão *end-to-end* do ciclo de vida das transações. Estes aspetos reforçam os temas emergentes das entrevistas e contribuem para uma compreensão mais aprofundada das necessidades da organização e dos objetivos associados à implementação da ferramenta.

Tal como nas restantes técnicas de recolha de dados, a informação obtida através da análise dos registos de reuniões foi integrada com os dados provenientes das entrevistas e da análise documental, permitindo reforçar a robustez da investigação e assegurar uma visão abrangente e consistente do fenómeno em estudo.

3.3.4 Revisão de Literatura

A revisão de literatura desempenhou um papel fundamental no suporte à recolha de dados e na estruturação da investigação. Numa fase inicial, permitiu identificar os principais conceitos e aspetos associados aos sistemas de controlo, nomeadamente ao nível das limitações dos processos de monitorização, das necessidades de melhoria, dos impactos organizacionais esperados e das barreiras associadas à implementação destes sistemas.

Com base nestes contributos e no contexto do projeto em desenvolvimento na organização, foi possível definir os principais temas a explorar no guião das entrevistas, garantindo que os tópicos abordados refletiam a realidade organizacional em análise e as principais problemáticas identificadas na literatura. Assim, foi assegurado o alinhamento entre os objetivos da investigação e a recolha empírica.

Adicionalmente, a revisão de literatura contribuiu para a definição inicial das categorias de análise utilizadas na análise de conteúdo, permitindo estruturar os dados de forma coerente com o enquadramento teórico. Deste modo, a revisão de literatura assumiu não só um papel de enquadramento teórico, mas também de suporte metodológico, orientando a recolha e a análise dos dados e contribuindo para a consistência e rigor do estudo.

3.4 Análise de Dados

Os dados obtidos nas entrevistas foram organizados e analisados através de análise de conteúdo, permitindo tratar e interpretar de forma sistemática a informação qualitativa obtida ao longo da investigação. Esta técnica tem como objetivo responder às questões de investigação e contribuir para o cumprimento dos objetivos definidos.

O processo de análise envolveu a leitura e organização da informação recolhida, seguidas da identificação de categorias de análise relevantes, que permitiram estruturar os dados e facilitar a interpretação dos conteúdos. A análise centrou-se na identificação de padrões, temas recorrentes e diferenças de perceção presentes nos discursos dos profissionais.

Para o tratamento dos dados recolhidos foi adotada uma abordagem de análise de conteúdo de natureza híbrida, combinando uma estratégia dedutiva e indutiva. Numa fase inicial, recorreu-se a uma abordagem dedutiva, definindo categorias de análise *a priori* com base na revisão de literatura e nos objetivos do

trabalho. Posteriormente, foram identificadas categorias emergentes a partir dos dados, permitindo captar a especificidade do contexto organizacional analisado (abordagem indutiva).

Durante a análise das entrevistas, os excertos relevantes foram classificados em categorias temáticas, o que permitiu a emergência de categorias *a posteriori*, diretamente identificadas no discurso dos participantes. A articulação destas duas perspetivas permitiu desenvolver uma análise mais abrangente, conciliando o enquadramento teórico com a identificação de padrões emergentes nos dados.

Neste contexto, foi possível estruturar a análise de forma sistemática em quatro categorias principais: situação atual, necessidades identificadas, impactos organizacionais esperados e barreiras e desafios associados à implementação da ferramenta de monitorização.

4. REVISÃO DE LITERATURA

O presente estudo centra-se na implementação de uma ferramenta de monitorização do processo de cobrança de portagens, sendo, por isso, relevante enquadrar teoricamente um conjunto de tópicos fundamentais relacionados com os sistemas de controlo, nomeadamente a sua definição e enquadramento nas organizações, os processos de implementação, as limitações associadas à ausência destes sistemas, bem como os seus impactos, benefícios e as principais barreiras à sua implementação.

4.1 Sistemas de Controlo em Organizações

Este capítulo tem como objetivo enquadrar teoricamente os sistemas de controlo e monitorização, com particular foco na sua aplicação em contextos organizacionais complexos. No presente estudo, estes conceitos assumem especial relevância, uma vez que a ferramenta de monitorização do processo de cobrança de portagens pode ser entendida como um sistema de controlo do negócio.

Apesar da dificuldade em alcançar uma definição consensual (Malmi & Brown, 2008), os sistemas de controlo de gestão têm sido amplamente estudados na literatura como instrumentos fundamentais para apoiar a implementação da estratégia e acompanhar o desempenho organizacional.

De acordo com Ferreira & Otley (2009), os sistemas de controlo de gestão correspondem a um conjunto de mecanismos formais e informais utilizados pelas organizações para comunicar objetivos, apoiar a implementação da estratégia e monitorizar o desempenho organizacional. Estes sistemas permitem planear, analisar, medir e controlar as atividades organizacionais, o que possibilita às empresas acompanhar o desempenho das suas atividades, avaliar o grau de cumprimento dos objetivos definidos e apoiar a tomada de decisão dos gestores. Adicionalmente, os sistemas de controlo podem contribuir para a melhoria do desempenho económico e financeiro das organizações, bem como para o desenvolvimento de processos de aprendizagem organizacional e para a adaptação das empresas a contextos dinâmicos.

Numa perspetiva mais clássica, Simons (1995) define os sistemas de controlo de gestão como rotinas e procedimentos formais, baseados em informação, que os gestores utilizam para manter ou alterar as atividades organizacionais. Estes sistemas permitem acompanhar sistematicamente variáveis críticas de desempenho, possibilitando monitorizar resultados e avaliar o grau de cumprimento dos objetivos definidos. Seguindo esta perspetiva, Henri (2006) considera que esta definição inclui sistemas de

planeamento, *reporting* e monitorização. Neste sentido, estas soluções fornecem informação relevante para apoiar a avaliação e a identificação das estratégias mais adequadas, contribuindo para o alinhamento das atividades organizacionais com os objetivos da organização.

Estas diferentes abordagens sugerem que os sistemas de controlo de gestão podem ser analisados sob múltiplas perspetivas, não existindo uma definição única do conceito. Esta diversidade conceptual, embora enriquecedora, pode dificultar a sua aplicação prática, uma vez que diferentes perspetivas podem conduzir a abordagens distintas na implementação e utilização dos sistemas.

Desta forma, a literatura distingue frequentemente dois níveis complementares nos sistemas de controlo de gestão: o controlo estratégico e o controlo operacional. O controlo estratégico está associado à definição de objetivos de longo prazo, à formulação da estratégia empresarial e à análise do ambiente externo. Por outro lado, o controlo operacional está orientado para a implementação, a curto e médio prazo, desses objetivos, assegurando que a empresa cumpra as suas metas económicas, de rentabilidade e de liquidez (Thalmeiner et al., 2025).

4.2 Implementação de Sistemas de Controlo

Após a definição e enquadramento dos sistemas de controlo, torna-se relevante analisar de que forma estes sistemas são implementados nas organizações e quais as decisões que condicionam o seu sucesso. O objetivo desta secção consiste em identificar os principais fatores que influenciam o processo de implementação, nomeadamente ao nível do alinhamento organizacional e do envolvimento dos *stakeholders.*

A literatura evidencia que os sistemas não seguem uma forma única de implementação, devendo ser adaptados ao contexto e aos objetivos específicos de cada organização (MacLean & Titah, 2023). Neste sentido, a adoção tende a ocorrer de forma progressiva, evoluindo de soluções mais simples, como folhas de cálculo, para sistemas mais estruturados, como os sistemas ERP, ao longo do desenvolvimento da organização (Pagliarussi & Leme, 2020). Adicionalmente, este processo é igualmente influenciado pelo contexto organizacional e pelos diferentes intervenientes envolvidos, que contribuem para a definição de regras, procedimentos e mecanismos de controlo (Pagliarussi & Leme, 2020).

Apesar desta evolução progressiva, a literatura evidencia que a implementação destes sistemas é frequentemente marcada por elevados níveis de insucesso. Neste sentido, Heeks (2002) destaca que muitos projetos falham devido à existência de desalinhamentos entre o sistema implementado e a

realidade organizacional, sendo o sucesso fortemente dependente da capacidade de adaptação e ajustamento contínuo ao contexto local.

Esta perspetiva é reforçada por Davarpanah & Mohamed (2020), que identificam desafios significativos na fase de implementação, sendo frequentes situações de falha ou necessidade de reformulação. Os autores indicam que uma parte significativa destes projetos enfrenta dificuldades logo na fase de implementação: até 25% acabam por falhar, entre 20% e 25% não geram retorno do investimento e até 50% exigem reformulações. Adicionalmente, demonstram que o sucesso da implementação está associado a fatores como a qualidade do sistema, a qualidade da informação e a confiança dos utilizadores, os quais influenciam a satisfação e os benefícios percebidos do sistema.

Neste contexto, o sucesso da implementação não depende apenas das características técnicas do sistema, mas também de fatores organizacionais. Ahmed et al. (2022) mostram que o envolvimento e a gestão ativa dos *stakeholders* são determinantes e que a resistência dos utilizadores, a falta de colaboração e o envolvimento superficial podem comprometer os resultados da adoção do sistema.

Complementarmente, investir em tecnologias de informação por si só não garante um melhor desempenho nem uma vantagem competitiva, a implementação bem-sucedida de sistemas exige alinhamento entre as tecnologias de informação e a estratégia de negócio (Sabir, 2025). Em linha com este argumento, Froehlich et al. (2024) destacam que este alinhamento requer o desenvolvimento de competências e o envolvimento dos diferentes intervenientes organizacionais, evidenciando a importância da partilha de conhecimento entre áreas. Assim, as empresas devem prestar particular atenção à gestão do conhecimento, especialmente num contexto externo caracterizado por elevados níveis de competitividade.

Assim, a literatura evidencia que a implementação de sistemas de controlo é um processo complexo, que exige não só a capacidade de adaptação contínua ao contexto, mas também o alinhamento organizacional e o envolvimento dos *stakeholders*, sendo estes fatores determinantes para o sucesso da sua adoção.

4.3 Limitações dos Processos de Monitorização Antes da Implementação

Apesar da relevância destes processos de implementação anteriormente analisados, a literatura evidencia que, em contextos organizacionais caracterizados por elevada complexidade, a ausência de sistemas estruturados de controlo e monitorização limita significativamente a capacidade das

organizações para acompanhar o desempenho dos seus processos de forma eficaz. Estas limitações resultam, em grande medida, da inexistência de mecanismos que assegurem a recolha, integração e análise contínua de informação ao longo das diferentes etapas dos processos.

Como consequência, as organizações enfrentam dificuldades na monitorização sistemática das operações, na deteção atempada de falhas e desvios e na obtenção de uma visão integrada dos processos, comprometendo a eficiência operacional e a qualidade da tomada de decisão.

Estas limitações manifestam-se de diferentes formas nos contextos organizacionais. Neste sentido, Nartey et al. (2020) identificam limitações relacionadas com a fragilidade na integração da informação, coordenação insuficiente entre os diferentes níveis organizacionais, ausência de procedimentos padronizados de monitorização e supervisão irregular das atividades operacionais. Segundo os autores, estas fragilidades dificultam a quantificação e o acompanhamento das operações, originando disrupções e atrasos ao longo do processo, bem como impactos negativos ao nível da eficiência operacional e dos custos.

4.3.1 Dispersão da Informação e Ausência de Visão *End-to-End*

Uma das principais limitações associadas à ausência de sistemas de monitorização integrados prende-se com a dispersão da informação por múltiplos sistemas e fontes de dados. Neste contexto, Mello et al. (2022) referem que, em determinados contextos empresariais, a informação encontra-se frequentemente distribuída por múltiplos sistemas, caracterizados por limitações ao nível da interoperabilidade, o que dificulta a troca de informação entre diferentes sistemas. Os autores evidenciam que os dados são armazenados em sistemas heterogéneos, muitas vezes fragmentados e com registos duplicados, o que compromete a sua utilização de forma consistente.

Em linha com esta evidência, Cui et al. (2020) salientam que, no contexto industrial, a utilização de diferentes sistemas origina dados isolados, bem como redundância e inconsistência da informação. Segundo os autores, estas limitações dificultam a localização, atualização e utilização dos dados, representando um obstáculo à sua integração ao longo dos processos organizacionais.

Perante esta fragmentação da informação, torna-se difícil obter uma visão global e integrada dos processos organizacionais. Neste enquadramento, a visibilidade *end-to-end* surge como um conceito fundamental para responder à crescente complexidade dos processos organizacionais e à necessidade de uma maior coordenação entre intervenientes. Este conceito pode ser entendido como a capacidade

de acompanhar e aceder à informação ao longo de todas as etapas de um processo, permitindo uma visão integrada das atividades e dos diferentes intervenientes envolvidos (Sathiya et al., 2023; Aslam et al., 2024).

De acordo com Aslam et al. (2024), a visibilidade *end-to-end* está associada à capacidade de partilhar e aceder a informação em tempo real ao longo de todo o processo, promovendo maior transparência, integração da informação e colaboração entre os diferentes participantes. No entanto, quando a informação se encontra dispersa por diferentes sistemas ou áreas organizacionais, a integração dos dados torna-se mais difícil, limitando a visibilidade sobre o estado dos processos e dificultando a sua monitorização (Sathiya et al., 2023).

Para ultrapassar essas limitações, a literatura aponta a integração de sistemas como uma solução fundamental. Deste modo, Khadonova et al. (2020) evidenciam que a integração de sistemas de informação, plataformas de monitorização e bases de dados operacionais num único sistema centralizado permite assegurar controlo contínuo e monitorização em tempo real dos processos operacionais. A articulação entre diferentes sistemas possibilita uma visão consolidada das atividades, facilitando o acompanhamento do ciclo completo das tarefas. Adicionalmente, os investigadores destacam melhorias ao nível de eficiência operacional, redução de custos, aumento da segurança e ganhos de produtividade associados à implementação de soluções integradas de monitorização.

Assim, torna-se evidente a necessidade de desenvolver soluções que promovam a integração da informação e o seu acompanhamento ao longo de todo o ciclo de vida dos processos, assegurando uma visão *end-to-end* capaz de suportar uma monitorização mais eficaz e uma tomada de decisão mais informada.

4.3.2 Dependência de Processos Manuais

Para além das limitações associadas à dispersão da informação anteriormente identificadas, a dependência de processos manuais é outra limitação relevante nos processos de monitorização. Deste modo, Reis et al. (2023) evidenciam que a crescente quantidade e diversidade de dados provenientes de múltiplas fontes aumentam a complexidade da análise da informação e sobrecarregam os utilizadores. Os autores propõem, assim, o desenvolvimento de sistemas que integrem inteligência artificial para automatizar a deteção de anomalias e apoiar os utilizadores na análise de dados.

Esta limitação torna-se particularmente evidente em organizações que continuam dependentes de práticas manuais e pouco automatizadas. No estudo desenvolvido por Hoxha et al. (2025), verifica-se que muitas organizações ainda recorrem predominantemente a documentação em papel e procedimentos manuais, apresentando níveis reduzidos de digitalização. Os autores estimam que a integração de ferramentas de automação e soluções baseadas em inteligência artificial pode reduzir os erros humanos em aproximadamente 60 a 70% e diminuir entre 40 e 50% o tempo de processamento das operações financeiras, contribuindo ainda para melhorias na precisão do *reporting* financeiro e para ganhos de eficiência operacional.

Em contraste, as instituições que mantêm predominantemente métodos tradicionais, com baixa automatização, apresentam apenas ganhos marginais de eficiência, estimados entre 5 e 7%, resultantes de pequenas otimizações procedimentais, evidenciando a diferença de desempenho entre contextos manuais e contextos suportados por sistemas automatizados (Hoxha et al., 2025).

Em síntese, a dependência de processos manuais limita a eficiência operacional, compromete a qualidade da informação e reduz a capacidade de monitorização das organizações. Perante estas limitações, reforça-se a necessidade de adoção de soluções automatizadas e orientadas para dados.

4.3.3 Deteção Reativa de Anomalias

A dependência de processos manuais compromete não apenas a eficiência da monitorização, mas também a capacidade de identificar anomalias de forma atempada. Neste contexto, a deteção reativa de anomalias é outra limitação relevante. Tradicionalmente, os sistemas de controlo baseiam-se em mecanismos de monitorização reativos, focados na identificação de desvios após a sua ocorrência. Contudo, estudos recentes sugerem que os sistemas de controlo de gestão podem assumir um papel mais ativo no desempenho organizacional em contextos complexos e incertos (Laguir et al., 2022), deixando de se limitar a uma lógica exclusivamente reativa de monitorização e passando a apoiar a antecipação de problemas.

Apesar desta evolução, em vários contextos organizacionais, a análise de falhas ocorre frequentemente após a ocorrência de eventos anómalos, permitindo compreender as causas subjacentes ao problema. Por exemplo, Givnan et al. (2022) referem que, em estratégias de manutenção reativa, a ocorrência de uma falha desencadeia uma resposta posterior para resolver o problema identificado, sendo este método

inadequado para muitas práticas industriais, uma vez que os tempos de paragem inesperados podem ser extremamente custosos.

Assim, a literatura evidencia as limitações das abordagens reativas, reforçando a necessidade de evoluir para mecanismos de monitorização mais proativos e orientados para a deteção antecipada de anomalias.

4.3.4 Dificuldade na Identificação da Origem dos Problemas

Mesmo quando as anomalias são identificadas, a determinação da sua origem é um desafio significativo. Zhang et al. (2023) explicam que, em contextos complexos, as diferentes unidades e variáveis encontram-se fortemente interligadas, o que faz com que uma anomalia ocorrida numa determinada unidade possa propagar-se para outras partes do sistema. Como consequência, os efeitos de uma falha podem manifestar-se em diferentes pontos do processo, dificultando a identificação da sua origem e tornando o processo de diagnóstico mais exigente.

Perante este desafio, a literatura destaca a importância da *root cause analysis* como mecanismo fundamental para identificar a origem das anomalias. Wen et al. (2022) referem que a *root cause analysis* é uma etapa importante na monitorização de processos, tendo como objetivo identificar a causa raiz de eventos anómalos e facilitar a compreensão dos problemas identificados. De igual modo, Ou et al. (2026) salientam que a identificação da causa raiz de falhas é um aspeto crítico em processos industriais complexos, uma vez que permite compreender a origem dos problemas e apoiar a sua análise. Nestes contextos, as falhas correspondem frequentemente a alterações não planeadas das condições normais de operação.

No entanto, a própria dinâmica dos sistemas pode agravar a dificuldade de identificação da causa raiz. Seyed Alinezhad et al. (2022) salientam que, em ambientes com múltiplos equipamentos e sistemas de controlo interligados, uma falha pode propagar-se ao longo dos fluxos de material e de informação. Esta propagação pode originar fenómenos de *alarm floods*, nos quais são gerados numerosos alarmes associados à mesma anomalia. Nestas situações, o elevado número de alarmes pode dificultar a identificação da causa raiz do problema, o que pode desviar a atenção dos operadores e tornar mais complexo o diagnóstico das anomalias.

Em suma, estas limitações evidenciam que, na ausência de sistemas de monitorização integrados e estruturados, as organizações enfrentam dificuldades significativas na recolha e tratamento da informação, na deteção atempada de anomalias e na identificação das suas causas. Perante estas

limitações, torna-se evidente a necessidade de desenvolver soluções que promovam a integração da informação, a automatização dos processos e a adoção de mecanismos de monitorização mais proativos, capazes de suportar uma gestão mais eficiente e orientada para a tomada de decisão.

4.4 Sistema Único de Monitorização

A necessidade de superar estas limitações tem conduzido ao desenvolvimento de soluções baseadas na integração de sistemas e na centralização de informação.

Diversos estudos demonstram que, em muitos contextos organizacionais, os sistemas de informação evoluem de forma fragmentada, dando origem a múltiplos sistemas isolados que dificultam a monitorização integrada do desempenho. Neste sentido, Ippolito et al. (2024) evidenciam que antes da implementação da plataforma integrada, a organização operava com sistemas de informação não interligados, o que dificultava a monitorização do desempenho e comprometia a produção de informação fiável para suporte à gestão. Para ultrapassar estas limitações, foi desenvolvido um *data warehouse* que permitiu integrar dados provenientes de diferentes sistemas, o que permitiu obter uma visão global e detalhada do seu desempenho organizacional e reduziu significativamente o tempo necessário para obter informação relevante para apoio à tomada de decisão (Ippolito et al., 2024).

Esta evidência é consistente com o argumento de Shrivastava et al. (2021), que referem que os sistemas de informação organizacionais são frequentemente compostos por múltiplos subsistemas que podem operar de forma isolada ou integrados num sistema comum. Quando operam de forma isolada, a informação permanece dispersa por diferentes bases de dados, sendo frequentemente necessário recorrer a transferências manuais de informação. Em contrapartida, quando os sistemas são integrados, a informação pode ser centralizada num único sistema, permitindo que os diferentes componentes acedam aos mesmos dados de forma consistente.

Deste modo, a adoção de um sistema único de monitorização, suportado pela integração dos diferentes sistemas organizacionais, surge como uma resposta às limitações associadas à fragmentação da informação, permitindo melhorar a consistência dos dados e facilitar o acesso à informação relevante para a gestão.

4.4.1 Centralização da Informação

Neste contexto, a centralização da informação assume um papel fundamental na melhoria dos processos de monitorização. Colombari et al. (2023) defendem que a integração da informação através de sistemas

empresariais permite reunir dados provenientes de diferentes áreas da organização e torná-los acessíveis entre departamentos, facilitando o acesso e a utilização da informação ao nível dos processos operacionais. Os autores referem ainda que a integração de dados nos sistemas de informação organizacionais pode reforçar o impacto da tomada de decisão baseada em dados.

Por exemplo, Liu et al. (2024) analisam o impacto da centralização de sistemas de monitorização no contexto da gestão pública. Os resultados evidenciam que a centralização reduziu a assimetria de informação e limitou a interferência das entidades locais responsáveis na recolha dos dados. Adicionalmente, os autores verificam uma melhoria na qualidade e fiabilidade da informação após a centralização do sistema de monitorização.

De forma semelhante, Hasanati et al. (2021) analisam o desenvolvimento de um *data warehouse* para integrar dados académicos provenientes de diferentes sistemas de informação numa universidade. Os autores referem que, antes da sua implementação, os dados encontravam-se dispersos por vários sistemas que operavam de forma independente, dificultando a produção de relatórios institucionais. A criação do *data warehouse* permitiu integrar e armazenar a informação num sistema único, facilitando o acesso aos dados e a produção de relatórios baseados em informação integrada.

Assim, estes estudos sugerem que a centralização e integração da informação em sistemas comuns permitem reduzir a dispersão de dados, melhorar a qualidade da informação disponível e facilitar o acesso à informação pelas diferentes áreas da organização.

4.4.2 Deteção Proativa de Anomalias

A deteção proativa de anomalias constitui outra necessidade relevante dos sistemas de controlo, conforme evidenciado por diversos estudos. Neste contexto, Xi et al. (2021) referem que os *logs* dos sistemas registam o histórico do estado de funcionamento dos sistemas e eventos relevantes, podendo ser utilizados para monitorizar o desempenho e apoiar a identificação de anomalias. Os autores destacam que a análise destes registos pode ser utilizada não apenas para analisar falhas após a sua ocorrência, mas também para apoiar abordagens proativas de deteção de anomalias, permitindo identificar potenciais problemas ou falhas antes de estes ocorrerem.

Desta forma, Sewpersadh (2025) refere que o recurso a ferramentas de análise avançada de dados permite analisar grandes volumes de informação e identificar padrões ou anomalias nos dados, apoiando a tomada de decisão baseada em dados. Dong et al. (2026) referem que a integração entre sistemas

físicos e digitais possibilita o acompanhamento em tempo real das condições de funcionamento e do estado dos ativos, através da recolha contínua de dados, permitindo identificar anomalias e apoiar a tomada de decisão relativamente à sua operação e manutenção.

Estas capacidades assumem particular relevância em contextos caracterizados por elevados volumes de dados. Em particular, Desai et al. (2025) referem que a monitorização das transações nos sistemas de pagamento permite identificar comportamentos anómalos nos fluxos de pagamentos. Segundo os autores, a análise dos padrões de transação possibilita detetar desvios face ao comportamento habitual do sistema, contribuindo para a identificação de potenciais problemas no funcionamento das operações. Contudo, salientam também que a deteção de anomalias pode ser desafiante, devido ao elevado volume de transações processadas diariamente e à reduzida frequência de eventos anómalos.

Neste enquadramento, a base dos sistemas de controlo de gestão assenta na recolha sistemática de dados e na definição de indicadores que permitem ligar os objetivos estratégicos à realidade operacional. Assim, a análise da informação disponível possibilita a monitorização do desempenho organizacional e a identificação de desvios face ao planeado, permitindo uma atuação atempada sobre os processos que não apresentam os resultados esperados (Zeman e Toth, 2017; Kormendi e Toth, 2006, citados em Thalmeiner et al., 2025).

4.5 Impactos Organizacionais dos Sistemas de Controlo

Deste modo, a adoção de sistemas integrados de monitorização não só permite responder às limitações anteriormente identificadas, como também pode gerar impactos relevantes no funcionamento das organizações e no seu desempenho.

Diversas investigações têm evidenciado que a implementação de sistemas de controlo influencia processos internos e o desempenho organizacional. Desta forma, estes sistemas contribuem para uma maior previsibilidade dos resultados, permitem reduzir o tempo despendido em tarefas de controlo, atribuem responsabilidade pelos resultados a membros específicos da organização e concedem aos gestores margem de decisão para prosseguir múltiplos objetivos (Abernethy & Brownell, 1999).

Para além destes efeitos ao nível do controlo interno, a literatura aponta para impactos em diferentes dimensões organizacionais, nomeadamente ao nível operacional, financeiro e estratégico, os quais serão analisados de forma detalhada nos tópicos seguintes.

4.5.1 Impacto Operacional

Ao nível operacional, diversos estudos evidenciam que os sistemas de controlo desempenham um papel central na melhoria dos resultados organizacionais e na otimização das operações. Deste modo, Felício et al. (2021) referem que estes sistemas têm sido utilizados como instrumentos para melhorar o desempenho das organizações e apoiar o cumprimento dos objetivos organizacionais. Desta forma, a adoção destes sistemas surge associada à necessidade de responder a pressões para aumentar a eficiência e melhorar a gestão nas organizações.

De forma semelhante, Ghanname et al. (2022) referem que estes sistemas podem contribuir para melhorar a eficiência das operações. Além disso, os sistemas de controlo ajudam as organizações a identificar ineficiências e a melhorar a coordenação entre operações.

Para além da eficiência operacional, estes sistemas influenciam também a capacidade de adaptação das organizações. Phan et al. (2023) demonstram que os sistemas de controlo estão diretamente associados a maiores níveis de resiliência organizacional e de flexibilidade no trabalho, os quais, por sua vez, estão associados a melhorias no desempenho organizacional.

Neste sentido, a literatura destaca também o papel dos sistemas de controlo no reforço da resiliência organizacional. Neste âmbito, Bracci & Tallaki (2021) evidenciam que estes sistemas podem contribuir para o reforço da resiliência e para o desenvolvimento de capacidades de resposta e adaptação, o que permite às empresas lidar com contextos de elevada incerteza. De forma complementar, Weber et al. (2024) sugerem que os sistemas de controlo podem contribuir para o desenvolvimento da resiliência organizacional, permitindo às organizações lidar de forma mais eficaz com contextos adversos e situações de crise.

Adicionalmente, os sistemas de controlo desempenham uma função relevante no apoio aos processos de inovação. Biswas & Akroyd (2022) evidenciam que os sistemas de controlo podem apoiar o alinhamento entre os processos de inovação e os objetivos organizacionais, contribuindo para uma melhor coordenação das atividades organizacionais e para a melhoria do desempenho organizacional.

4.5.2 Impacto Financeiro

Para além dos efeitos ao nível organizacional e operacional, a literatura evidencia também que os sistemas de controlo podem influenciar os resultados financeiros das organizações. Adhikara et al.

(2022) referem que os sistemas de controlo podem contribuir positivamente para o desempenho financeiro das organizações, através de processos de controlo e monitorização que permitem acompanhar resultados e apoiar a gestão das operações.

Por sua vez, Rigby et al. (2021) demonstram que estes sistemas promovem uma maior transparência na alocação de receitas e custos entre as diferentes áreas organizacionais, fornecendo informação financeira mais detalhada para apoiar os processos de planeamento e tomada de decisão. Adicionalmente, estes sistemas permitem responsabilizar os departamentos pelos resultados financeiros das suas atividades.

Um exemplo específico destes impactos pode ser observado no estudo de Hennig et al. (2023), que evidenciam que os *environmental management control systems* (EMCS) podem ajudar as organizações a controlar e monitorizar custos ambientais associados às suas atividades. Os autores referem que estes sistemas permitem acompanhar indicadores ambientais, como emissões, consumo de recursos ou produção de resíduos, fornecendo informação relevante para apoiar a tomada de decisão organizacional. Adicionalmente, os resultados indicam que os benefícios económicos destes sistemas são mais evidentes em empresas com maior intensidade de poluição, uma vez que estas enfrentam custos ambientais mais elevados e apresentam maior potencial para os reduzir através da utilização de mecanismos de controlo e monitorização.

4.5.3 Indicadores-Chave de Desempenho em Sistemas de Monitorização

No âmbito dos sistemas de controlo, e considerando os impactos anteriormente identificados, a definição de indicadores-chave de desempenho assume um papel central na avaliação da execução da estratégia e do desempenho organizacional. Desta forma, os sistemas de controlo de gestão incluem mecanismos que permitem monitorizar variáveis e atividades críticas para a implementação da estratégia organizacional, entre os quais se destacam os *Key Performance Indicators* (KPIs), utilizados para acompanhar atividades essenciais para o sucesso estratégico (Pan Fagerlin et al., 2026).

Os KPIs correspondem a indicadores utilizados para acompanhar o progresso organizacional na concretização dos seus objetivos estratégicos e para melhorar a monitorização das atividades organizacionais (Klimaitienė et al., 2020). Segundo as autoras, para que os KPIs sejam eficazes devem possuir determinadas características, nomeadamente serem mensuráveis, relevantes, alcançáveis, ter responsáveis definidos e ser avaliados dentro de um período temporal específico.

Adicionalmente, Klimaitienė et al. (2020) propõem um processo estruturado para a aplicação de KPIs que inclui várias etapas, nomeadamente a definição da função de cada indicador e da sua ligação aos objetivos estratégicos, a recolha e utilização dos dados associados aos indicadores e a validação da sua relevância ao longo do tempo. Neste processo, é também salientada a importância de selecionar um número adequado de KPIs e de avaliar se os custos associados à sua monitorização não excedem os benefícios obtidos com a sua utilização.

De forma semelhante, Trukhmanov et al. (2021) descrevem os KPIs como um instrumento utilizado para monitorizar a produtividade dos processos e o desempenho dos trabalhadores. Segundo os autores, estes indicadores permitem fornecer aos gestores informação sobre a situação atual da empresa, bem como sobre o contributo de cada colaborador para os resultados organizacionais. Desta forma, os KPIs possibilitam compreender em que medida o desempenho atual da organização está alinhado com os objetivos estratégicos definidos.

Para além dos KPIs, os sistemas de monitorização podem também integrar métricas associadas ao cumprimento de níveis de serviço, nomeadamente através de *Service Level Agreements* (SLAs). Estes representam um acordo formal ou contrato negociado entre o fornecedor de serviços e o utilizador, no qual são definidos os termos e condições sob os quais os serviços são fornecidos, bem como os objetivos de nível de serviço e os parâmetros de qualidade que devem ser assegurados (Qazi et al., 2024).

Neste contexto, os SLAs especificam os principais parâmetros associados à prestação do serviço, incluindo as funcionalidades ou características do serviço, o nível de serviço prometido (por exemplo, tempo de resposta ou disponibilidade), o preço e a compensação garantida em caso de incumprimento do nível de serviço acordado. Estes parâmetros são considerados pelos utilizadores na avaliação dos serviços e influenciam as suas decisões de escolha entre fornecedores (Chen et al., 2023).

Assim, os KPIs e os SLAs assumem um papel fundamental nos sistemas de controlo, permitindo traduzir os objetivos estratégicos em métricas mensuráveis e avaliar os impactos destes sistemas.

4.5.4 Benefícios Estratégicos

Para além dos impactos ao nível operacional e financeiro, a literatura evidencia que os sistemas de controlo podem gerar benefícios organizacionais mais amplos, nomeadamente ao nível da tomada de decisão, da transparência e da criação de valor estratégico.

Em primeiro lugar, diversos estudos evidenciam que os benefícios destas soluções assumem particular relevância na melhoria da qualidade dos serviços prestados e na satisfação do cliente. MacLean & Titah (2023) defendem que estes sistemas contribuem para o aumento da qualidade dos serviços, para uma maior orientação para o cliente e para o aumento da transparência das operações.

Em segundo lugar, os sistemas de controlo desempenham um papel fundamental na produção e utilização de informação para suporte à tomada de decisão. De acordo com Curado et al. (2022), os sistemas de controlo contribuem para a utilização de informação financeira e não financeira na monitorização do desempenho e no apoio à tomada de decisão. De forma complementar, Osma et al. (2022) referem que a utilização interativa destes sistemas promove o diálogo e a partilha de informação entre diferentes níveis da organização. Segundo os autores, este tipo de utilização permite orientar e integrar as atividades organizacionais, bem como identificar ações que maximizam o impacto no desempenho.

Em terceiro lugar, os sistemas de controlo podem contribuir para reforçar a credibilidade e a transparência da organização junto dos seus *stakeholders*. Corsi & Arru (2021) demonstram que a adoção de sistemas de controlo de gestão pode gerar benefícios organizacionais relevantes, tanto ao nível externo como interno da organização. Segundo os autores, estes instrumentos permitem medir e comunicar o desempenho social e financeiro, contribuindo para melhorar os processos de tomada de decisão e para aumentar a fiabilidade das informações divulgadas, facilitando a comunicação da organização com os seus *stakeholders*.

Por fim, estes benefícios podem traduzir-se no desenvolvimento de vantagens competitivas. Vários estudos defendem que os sistemas de controlo de gestão contribuem para apoiar a tomada de decisão organizacional e para a melhoria do desempenho, podendo também apoiar a criação de vantagem competitiva sustentável (Bobe & Teklay, 2025; Osma et al., 2022; Nani & Safitri, 2021). Estas soluções são consideradas essenciais para o sucesso das organizações, na medida em que contribuem para o desenvolvimento de estratégias eficazes, incluindo estratégias orientadas para a inovação organizacional (Grabner & Moers, 2013; Müller et al., 2021; Goni & Van Looy, 2022).

Desta forma, estes impactos refletem-se também ao nível da capacidade de inovação, sendo os sistemas de controlo de gestão positivamente associados à melhoria destes indicadores (Nani & Safitri, 2021).

4.6 Barreiras e Desafios na Implementação de Sistemas de Controlo

Apesar de os sistemas de controlo oferecerem diversos benefícios, a sua implementação pode ser fortemente condicionada por diferentes barreiras organizacionais e enfrentar desafios acrescidos em contextos caracterizados por elevado dinamismo e incerteza. Neste sentido, diversos estudos têm identificado fatores que podem dificultar a adoção e utilização eficaz destes sistemas nas organizações.

Soja & Soja (2020) identificam diferentes tipos de obstáculos associados à adoção de sistemas empresariais, incluindo fatores relacionados com os *stakeholders*, com o sistema tecnológico e com a própria organização. No fator humano, os autores referem barreiras como a falta de conhecimentos e competências necessárias para utilizar o novo sistema, bem como a resistência por parte dos intervenientes envolvidos no processo de implementação, o que pode comprometer a adoção e utilização eficaz do sistema pelos utilizadores.

Relativamente às barreiras associadas ao próprio sistema, os autores referem entraves como a complexidade da solução, problemas de desempenho ou de fiabilidade e a falta de alinhamento entre as funcionalidades do sistema e as necessidades dos utilizadores. Por fim, são também identificados obstáculos relacionados com a organização, nomeadamente problemas associados à estrutura e aos processos organizacionais, bem como limitações de recursos que podem dificultar o progresso do projeto (Soja & Soja, 2020).

Em síntese, a literatura evidencia que a implementação de sistemas de controlo pode enfrentar diferentes tipos de barreiras, de natureza organizacional e técnica, que podem condicionar o sucesso da sua adoção nas organizações.

4.6.1 Barreiras Organizacionais

Entre os diferentes tipos de obstáculos, as barreiras organizacionais assumem particular importância, uma vez que estão frequentemente associadas a limitações de recursos, à cultura organizacional e ao envolvimento dos diferentes intervenientes no processo de mudança.

Diversos estudos apontam os custos e os recursos necessários à implementação como um dos principais obstáculos à adoção destes sistemas. Prifti et al. (2020) identificam algumas dificuldades associadas à introdução de sistemas em empresas. Os autores destacam que muitas organizações adiam a adoção destes sistemas devido aos custos iniciais elevados e à falta de informação ou incerteza relativamente

ao funcionamento das soluções. De forma semelhante, Al-temimi & Al Anssari (2022) destacam que o processo pode implicar custos elevados, sobretudo em organizações de maior dimensão, devido ao investimento necessário em infraestruturas e na preparação do sistema, o que pode dificultar a sua adoção em determinadas empresas.

Para além das limitações financeiras, a literatura evidencia também a importância dos recursos humanos e das suas qualificações. Deste modo, Srivastava et al. (2020) referem que a falta de competências técnicas e as limitações de recursos financeiros podem comprometer o sucesso do processo de implementação.

Adicionalmente, a gestão do processo de mudança constitui outro fator crítico. Sayyadi Tooranloo & Saghafi (2021) evidenciam que alguns dos fatores mais críticos incluem a falta de compromisso da administração, a ausência de orçamento para a manutenção do projeto, a incompatibilidade entre a cultura organizacional e os requisitos da mudança e o desenvolvimento inadequado do software. Desta forma, os autores salientam a importância de avaliar e priorizar os riscos associados à adoção de sistemas para identificar potenciais causas de falhas no projeto. De forma complementar, Prifti et al. (2020) sublinham a importância de comunicar adequadamente o processo de implementação e preparar os trabalhadores para a introdução do novo sistema, de forma a facilitar a sua utilização na organização.

Por fim, Potkany et al. (2024) destacam entre os principais obstáculos a necessidade de investimento financeiro adicional e o tempo exigido para a implementação do sistema, bem como a perceção de que os custos associados podem superar os benefícios esperados. Estes fatores podem reduzir a predisposição das organizações para adotar sistemas de controlo, sobretudo quando os benefícios da sua utilização não são claramente percecionados.

4.6.2 Barreiras Técnicas

Para além dos desafios organizacionais, a literatura identifica também um conjunto de barreiras de natureza técnica associadas à implementação destes sistemas.

A adoção de sistemas de recolha automática de dados pode introduzir desafios relacionados com a gestão e interpretação da informação gerada. Desta forma, Colombari et al. (2023) referem que as organizações podem enfrentar dificuldades na combinação e utilização de dados provenientes de múltiplas fontes. Os autores evidenciam que a existência de diferentes fontes de dados pode aumentar

a complexidade da informação disponível, dificultando a sua interpretação e utilização nos processos de decisão.

Além disso, a literatura identifica também desafios na fase de análise e definição dos requisitos do sistema. Srivastava et al. (2020) destacam obstáculos como uma análise insuficiente das necessidades do sistema antes da sua adoção, situação que pode conduzir à introdução de soluções que não estão devidamente alinhadas com os requisitos organizacionais e com as necessidades dos utilizadores.

Desta forma, a literatura evidencia que os sistemas de controlo desempenham um papel fundamental no apoio à monitorização do desempenho organizacional, na melhoria da eficiência dos processos e na qualidade da tomada de decisão. No entanto, a sua implementação está frequentemente associada a desafios de natureza organizacional e técnica.

Em suma, a revisão de literatura permitiu identificar um conjunto de temas centrais que sustentam a análise do presente estudo, nomeadamente as limitações dos processos de monitorização, a relevância de soluções integradas de monitorização, assentes na centralização da informação, na disponibilização de uma visão *end-to-end* e na deteção proativa de anomalias; os impactos organizacionais destes sistemas, ao nível operacional, financeiro e estratégico, e, por fim, as principais barreiras à sua implementação. Estes temas constituem a base dedutiva do presente estudo e sustentam a interpretação e discussão dos resultados obtidos, enquadrando-os na literatura analisada.

5. DIAGNÓSTICO

O presente capítulo tem como objetivo caracterizar o processo de cobrança de portagens da organização, descrevendo o seu funcionamento e identificando os principais desafios associados. Este processo apresenta um nível significativo de complexidade, resultante da multiplicidade de sistemas envolvidos, do número significativo de entidades intervenientes e da dispersão da informação ao longo das diferentes fases do ciclo de vida da transação, o que dificulta a sua monitorização e o seu controlo de forma integrada.

Deste modo, o diagnóstico efetuado constitui o ponto de partida para o enquadramento do projeto de implementação da ferramenta de monitorização, permitindo compreender o contexto atual e fundamentar a solução proposta. No contexto organizacional da empresa, o termo "transação" corresponde a uma viagem realizada pelo utilizador, abrangendo todas as etapas do processo desde a passagem pela via até à sua liquidação final.

5.1 Processo de Cobrança de Portagens

A organização em estudo é responsável pela gestão e operação do sistema de cobrança de portagens em diferentes concessões rodoviárias. Trata-se de um processo com um elevado grau de complexidade, podendo ser efetuado de duas formas distintas: através de portagens tradicionais ou de sistemas *Multi-Lane Free Flow* (MLFF), também designados por pórticos.

A cobrança de portagens é assegurada em diferentes concessões, sendo a empresa responsável por garantir um processo rigoroso de registo das passagens, validação dos pagamentos e monitorização contínua dos fluxos de transações.

No sistema de portagens eletrónicas *Multi-Lane Free Flow* (MLFF), o processo de cobrança é realizado de forma totalmente eletrónica, no momento em que o veículo atravessa os pórticos instalados ao longo da infraestrutura rodoviária. Cada pórtico regista a passagem do veículo através da leitura do PAN (*Personal Account Number*) associado ao identificador eletrónico ou, em alternativa, através da leitura da matrícula da viatura, originando uma passagem individual.

Posteriormente, essas passagens individuais são reunidas e agregadas, permitindo a construção de uma viagem, correspondente a uma transação, com base no percurso efetuado pelo utilizador. O valor a pagar é determinado em função do trajeto percorrido e da classe da viatura.

Por outro lado, no modelo de portagens tradicionais (PT), o processo pode ocorrer através de vias manuais ou vias automáticas. Na via manual, o condutor efetua o pagamento diretamente a um operador numa cabine. Na via automática, o pagamento é realizado através de equipamentos automáticos, mediante a inserção do bilhete obtido na entrada. Adicionalmente, existem faixas reservadas a sistemas de pagamento automático, onde o sistema reconhece automaticamente o identificador do veículo, permitindo a passagem sem necessidade de paragem.

Relativamente à cobrança das tarifas, esta é realizada através de diferentes tecnologias, destacando-se dois sistemas principais: o *Video Toll Collection* (VTC) e o *Electronic Toll Collection* (ETC).

O sistema VTC baseia-se na leitura da matrícula captada por câmaras instaladas na via no momento da passagem, quer em pórticos, quer em vias de portagem tradicionais. Este processo é de regime pós-pago, uma vez que o pagamento ocorre posteriormente à recolha da imagem da passagem. As imagens recolhidas são processadas por sistemas de reconhecimento de matrículas e posteriormente validadas. Por outro lado, o ETC baseia-se na comunicação eletrónica entre o equipamento instalado na via e o identificador presente na viatura, conhecido como *On-Board Unit* (OBU). Este sistema permite a cobrança automática e imediata do valor da tarifa no momento da passagem.

A existência de diferentes métodos de cobrança, com diferentes níveis de automatização e momentos de pagamento, introduz complexidade adicional no processo. Esta heterogeneidade aumenta a probabilidade de ocorrência de exceções e reforça a necessidade de mecanismos de monitorização que permitam acompanhar o estado das transações de forma integrada.

5.2 Ciclo de Vida das Transações

O ciclo de vida das transações inicia-se com a passagem de uma viatura por um pórtico eletrónico ou uma portagem tradicional. Nesse momento, o conjunto de equipamentos instalados na via captura imagens de vídeo, efetua a classificação do veículo, a leitura dos dispositivos eletrónicos de identificação e registo da respetiva passagem.

A informação recolhida é posteriormente enviada para o sistema interno de processamento, responsável pelo tratamento dos dados provenientes da via. Neste sistema, são aplicadas regras de negócio que permitem converter as passagens em transações faturáveis. Paralelamente, é realizada a agregação da viagem, através da identificação dos diferentes pórticos ou portagens percorridas pela viatura, permitindo construir o registo completo da deslocação.

Posteriormente, as transações agregadas são encaminhadas para a plataforma interna de cobrança, responsável pela integração e cobrança das transações provenientes do sistema interno de processamento, bem como pela sua consolidação com os diferentes canais de pagamento disponíveis.

Nesta fase, o processo pode seguir dois caminhos: caso o pagamento seja efetuado, o ciclo de vida da transação é considerado concluído. Caso contrário, a transação entra numa fase de recuperação de montantes em dívida, de acordo com os procedimentos definidos. Por fim, procede-se ao apuramento da receita associada às transações liquidadas, seguido da respetiva transferência financeira.

Na Figura 4, apresenta-se um esquema simplificado que representa o ciclo de vida das transações.

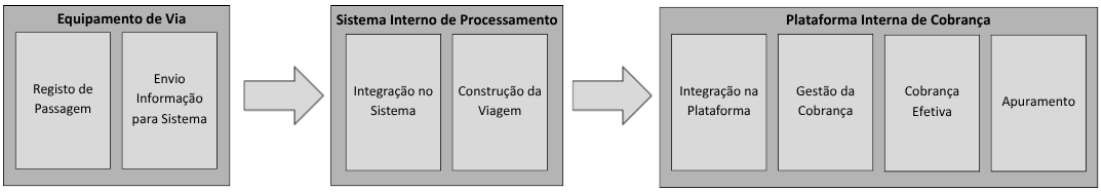


Figura 4 - Ciclo de Vida das Transações (Fonte: Elaboração Própria)

Importa salientar que garantir o correto processamento de cada transação após a passagem de um veículo pela via não é um processo simples. Após a leitura inicial pelos equipamentos, a transação percorre múltiplas etapas e sistemas até à cobrança final, estando sujeita a diversas exceções e potenciais falhas ao longo do seu ciclo de vida. Tendo em conta o elevado volume de transações e de ficheiros processados, existe sempre um risco inerente de falhas no tratamento da informação.

Neste contexto, a possibilidade de ocorrência de irregularidades ou anomalias no processo representa um fator adicional de complexidade, exigindo uma atuação contínua da equipa de Controlo Operacional na deteção, análise e acompanhamento destas situações, bem como na avaliação do seu impacto operacional e financeiro.

Assim, uma ferramenta de monitorização surge como um mecanismo essencial para assegurar a rastreabilidade das transações ao longo do processo. Através da definição de pontos de controlo ao longo do ciclo de vida da transação, torna-se possível acompanhar o fluxo de informação, identificar desvios e falhas, contribuindo para que as transações sejam corretamente encaminhadas para efeitos de cobrança.

5.3 Enquadramento do Projeto

O projeto de implementação da ferramenta de monitorização surge como resposta às limitações identificadas no diagnóstico do processo de cobrança de portagens, em particular à ausência de uma visão integrada sobre o estado das transações ao longo do seu ciclo de vida.

Neste contexto, a dispersão da informação, a dependência de processos manuais e a dificuldade na identificação da origem de falhas limitam a capacidade de monitorização e controlo do processo, conduzindo a uma atuação maioritariamente reativa. Neste contexto, a organização definiu como objetivo o desenvolvimento de uma solução que permita acompanhar, de forma contínua e estruturada, o fluxo das transações, reforçando a capacidade de controlo e antecipação de anomalias.

Assim, nas secções seguintes, apresenta-se a solução proposta, incluindo a caracterização do sistema de controlo, a definição dos pontos de controlo e o processo de seleção do fornecedor.

5.3.1 Ferramenta de Monitorização

A ferramenta de monitorização proposta assenta num sistema de controlo centralizado, que permite integrar dados provenientes de múltiplos sistemas-fonte e proporcionar uma visão global e *end-to-end* do processo de cobrança de portagens. Esta solução pretende consolidar informação atualmente dispersa, uniformizar indicadores e disponibilizar mecanismos de acompanhamento contínuo do desempenho operacional e financeiro, reduzindo a dependência de análises reativas.

Embora se enquadre como um sistema de controlo, a ferramenta apresenta igualmente características de um sistema de informação, ainda que não corresponda a um sistema de informação tradicional. Em termos estruturais, prevê-se a existência de uma base de dados orientada para o armazenamento histórico, alimentada por dados provenientes de outros sistemas de informação da organização.

A solução permite monitorizar os principais pontos de controlo ao longo do processo, com capacidade de atualização em tempo real. Para o efeito, serão definidos indicadores estratégicos e operacionais, disponibilizados através de *dashboards* e relatórios que permitem uma visualização clara da informação. Adicionalmente, a definição de pontos de controlo ao longo do ciclo de vida das transações permite implementar mecanismos de alarmística, incluindo alertas automáticos, promovendo uma atuação proativa perante desvios, anomalias ou situações de risco.

Em termos estratégicos, a implementação da ferramenta visa contribuir para a transformação digital da organização, através da criação de uma visão integrada sobre o estado dos processos de cobrança e do reforço da capacidade de resposta a eventos críticos. Paralelamente, pretende promover a automatização de tarefas associadas à extração e tratamento de dados, libertando recursos para atividades de maior valor acrescentado. Adicionalmente, a solução procura reforçar a tomada de decisão orientada por dados, minimizar riscos operacionais e financeiros e contribuir para a recuperação de receita associada a ineficiências do processo.

Como ilustrado na Figura 5, apresenta-se um *mockup* do *cockpit* do sistema de controlo, no qual se representa o ciclo de vida das transações numa perspetiva *end-to-end*.

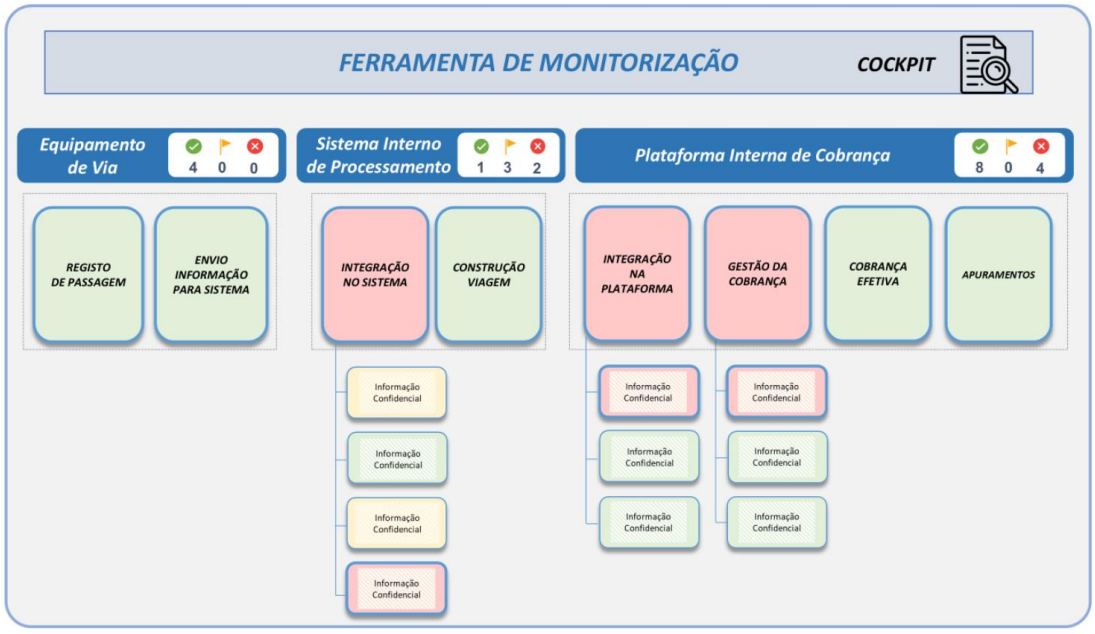


Figura 5 - Mockup da Ferramenta de Monitorização (Fonte: Elaboração Própria)

A interface permite identificar os diferentes pontos do processo e respetivas ocorrências. Sempre que é detetada uma anomalia num determinado ponto do processo, é gerado um alerta automático, que passa a estar visível no *cockpit* da ferramenta, facilitando a sua rápida identificação e acompanhamento, permitindo uma atuação imediata, com consequente redução do tempo de resposta na resolução de anomalias.

Adicionalmente, é utilizado um sistema de codificação por cores para apoiar a interpretação da informação: o vermelho assinala situações de erro ou falha, o amarelo indica alertas ou potenciais anomalias, e a cor verde representa o funcionamento normal do processo. Esta abordagem contribui para uma leitura mais intuitiva e imediata do estado das operações.

5.3.2 Pontos de Controlo

Para suportar a monitorização, foram definidos pontos de controlo ao longo do ciclo de vida das transações. Considerando a elevada complexidade do negócio, o número de entidades envolvidas e a multiplicidade de ficheiros trocados ao longo do processo, foi realizado um levantamento dos pontos de controlo existentes, bem como a definição de novos pontos de controlo a incorporar na solução proposta, com o objetivo de mapear os mecanismos atuais e identificar necessidades adicionais.

Este processo permitiu identificar um conjunto alargado de pontos de controlo, distribuídos ao longo do ciclo de vida da transação e pelos diversos sistemas-fonte envolvidos. No âmbito deste projeto, um ponto de controlo corresponde a um procedimento específico aplicado a um processo, destinado a monitorizar o seu funcionamento, identificar desvios e garantir o cumprimento dos requisitos definidos.

Estes pontos de controlo assumem um papel fundamental no acompanhamento do processo, permitindo assegurar a rastreabilidade das transações e dos ficheiros ao longo das diferentes etapas, bem como identificar eventuais falhas ou perdas de informação.

Os pontos de controlo foram posteriormente estruturados em macroprocessos e processos, sendo ainda classificados quanto ao respetivo nível de criticidade e relevância, de forma a priorizar o seu tratamento. Para cada ponto de controlo foi definido o respetivo objetivo e descritas as suas principais características. Por fim, foram estabelecidos critérios de monitorização que permitem identificar situações que requerem análise ou intervenção, determinando as condições em que um alerta deve ser acionado.

O desenvolvimento da solução encontra-se estruturado em diferentes fases (*waves*), sendo que, numa primeira fase, foram selecionados para implementação alguns pontos de controlo mais críticos, por representarem diferentes etapas do processo e envolverem os vários sistemas e respetivas interações. Os restantes pontos de controlo serão implementados nas *waves* subsequentes.

5.3.3 *Request for Proposal*

Com base nos pontos de controlo identificados, foram definidos os requisitos da solução, que serviram de base ao lançamento de um *Request for Proposal* (RFP) junto de potenciais fornecedores. Um RFP pode ser entendido como um conjunto de documentos formais através dos quais uma organização convida fornecedores a apresentar propostas para um determinado projeto, incluindo a descrição da

resposta esperada por parte do fornecedor, o trabalho a realizar e os requisitos associados ao acordo estabelecido (Nistala et al., 2024).

De acordo com Saito et al. (2012), o RFP é um documento preparado pela organização que pretende adquirir um *software*, com o intuito de clarificar os objetivos e os requisitos fundamentais do sistema a desenvolver. Este documento é utilizado para comunicar com potenciais fornecedores e solicitar propostas técnicas para o desenvolvimento da solução.

Adicionalmente, o RFP serve para definir elementos do projeto como o orçamento, o âmbito, o planeamento ou cronograma e a gestão do projeto (Elonen & Artto, 2003), especificando também os métodos de execução, os objetivos, as expectativas, os benefícios e as qualificações dos membros da equipa (Freed & Roberts, 1989, citado em Gao et al., 2025).

No âmbito deste processo, foram recebidas propostas técnicas para o desenvolvimento da ferramenta. Desta forma, o fornecedor selecionado será responsável pelo desenho, desenvolvimento e implementação das principais componentes e funcionalidades da solução. Foram identificados diversos tipos de requisitos que a ferramenta deve cumprir. Em primeiro lugar, definiram-se requisitos globais transversais, nomeadamente o suporte multilingue, uma interface intuitiva e *user-friendly* e a garantia de escalabilidade.

Adicionalmente, foram definidos requisitos funcionais associados às diferentes camadas da solução, nomeadamente à camada técnica, ao cockpit e à camada de reporte. Por fim, foram estabelecidos requisitos de segurança e inovação, incluindo componentes de inteligência artificial.

Em síntese, a solução proposta consiste num sistema de controlo suportado por um conjunto estruturado de pontos de controlo, cujos requisitos funcionais e técnicos foram definidos e formalizados no âmbito de um *Request for Proposal*.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos através da aplicação da técnica de análise de conteúdo às entrevistas semiestruturadas realizadas. Esta abordagem permitiu examinar de forma sistemática a informação recolhida, com o propósito de identificar padrões recorrentes e temas relevantes emergentes dos discursos dos participantes.

A análise foi estruturada em quatro grupos temáticos: a situação atual, as necessidades identificadas, os impactos organizacionais esperados e as barreiras e desafios à realização do projeto. A Tabela 2apresenta a síntese desta organização, evidenciando as respetivas categorias e subcategorias utilizadas na análise, assim como a sua respetiva origem. Consideram-se híbridas as categorias que resultam da articulação entre a literatura e as entrevistas, enquanto as categorias indutivas correspondem às que emergiram sobretudo da análise das entrevistas. Nas subsecções que se seguem, apresentam-se excertos das entrevistas que fundamentam as subcategorias.

Tabela 2 - Análise de Conteúdo das Entrevistas Semiestruturadas (Fonte: Elaboração Própria)

Grupos	Categorias	Subcategorias em Análise	Origem da Categoria
Situação Atual	**Principais Limitações Atuais**	Dispersão da informação por múltiplos sistemas e ausência de visão *end-to-end*	Híbrida
		Elevada dependência de processos manuais	Híbrida
		Predominância de abordagens reativas na identificação de anomalias	Híbrida
		Dificuldade na identificação da origem dos problemas	Híbrida
	Consequências da Ineficiência	Impactos no Negócio (Financeiros e Contratuais)	Indutiva
Necessidades Identificadas	**Sistema único de monitorização**	Centralização da informação	Híbrida
		Visão integrada do ciclo de vida das transações	Indutiva
	Aumento da Autonomia	Redução da dependência	Indutiva
	Deteção proativa e atempada de anomalias	Capacidade de deteção antecipada de anomalias	Híbrida
Impactos Organizacionais Esperados	**Impacto Operacional e Financeiro Esperado**	Melhoria da eficiência operacional	Híbrida
		Mitigação de riscos de perdas de receita	Híbrida
	Critérios de sucesso da implementação	Principais indicadores-chave de desempenho	Híbrida
	Benefícios Estratégicos	Imagem e qualidade de serviço	Híbrida
		Gestão contratual	Indutiva
		Apoio à tomada de decisão	Híbrida
		Reforço do posicionamento estratégico	Híbrida
Barreiras e Desafios	**Barreiras Organizacionais**	Disponibilidade de recursos humanos	Híbrida
		Barreiras orçamentais	Híbrida
	Desafios Técnicos	Desafios de integração de dados	Híbrida

6.1 Situação Atual

O grupo temático "Situação Atual" incide sobre a caracterização do processo de monitorização da cobrança de portagens numa fase prévia à implementação da ferramenta em análise, com base nas perceções dos membros das áreas de Controlo Operacional e de Sistemas de Informação.

Este grupo permite enquadrar as principais fragilidades identificadas pelas equipas no acompanhamento do ciclo de vida das transações e na execução das suas tarefas diárias. A análise dos discursos dos participantes permitiu estruturar este grupo em duas categorias: as limitações atuais no processo de monitorização e as consequências decorrentes da ineficiência do processo.

6.1.1 Principais Limitações Atuais

As principais limitações existentes no processo de monitorização da cobrança de portagens distribuem-se em quatro subcategorias. Estas incluem a dispersão da informação por múltiplos sistemas e a ausência de uma visão integrada (*end-to-end*) do ciclo de vida das transações, a elevada dependência de processos manuais, a natureza predominantemente reativa da deteção de anomalias e falhas, bem como a dificuldade na identificação da origem dos problemas ao longo do processo.

Tabela 3 - Dispersão da Informação e Ausência de Visão End-to-End (Fonte: Elaboração Própria)

Principais Limitações Atuais		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Dispersão da informação por múltiplos sistemas e ausência de visão *end-to-end*	"A falta de visibilidade *end-to-end* do ciclo de vida das transações, associada ao elevado número de entidades envolvidas (...) dificulta o acompanhamento e a rastreabilidade dos ficheiros."	Entrevistado 1
	"Atualmente, os dados não estão centralizados e isso torna a monitorização mais difícil."	Entrevistado 8
	"A informação está dispersa por vários sistemas e não existe uma ferramenta única que permita monitorizar todo o ciclo de vida de uma transação."	Entrevistado 5
	"É necessário verificar vários sistemas (...), o que dificulta a monitorização."	Entrevistado 3

Como se pode verificar na Tabela 3, uma das limitações mais frequentemente referidas pelos entrevistados prende-se com a dispersão da informação por múltiplos sistemas e com a ausência de uma visão totalmente integrada (*end-to-end*) do ciclo de vida das transações de cobrança de portagens. Esta fragmentação torna mais desafiante o acompanhamento contínuo das transações ao longo das diferentes fases do processo, desde o momento da passagem até ao seu pagamento.

Com base nos discursos recolhidos, a necessidade de consultar diferentes fontes de informação de forma isolada dificulta o processo de monitorização. O *Entrevistado 1* refere explicitamente que "a falta de

visibilidade *end-to-end* do ciclo de vida das transações, associada ao elevado número de entidades envolvidas (...) dificulta o acompanhamento e a rastreabilidade dos ficheiros", o que evidencia desafios associados à fragmentação da informação.

Esta limitação traduz-se igualmente na dificuldade em centralizar dados relevantes num único ponto de análise. Segundo o *Entrevistado 8*, "atualmente, os dados não estão centralizados e isso torna a monitorização mais difícil", indicando que esta dispersão da informação pode condicionar a visibilidade consolidada do processo e exigir um esforço adicional por parte das equipas para reconciliar dados provenientes de diferentes sistemas.

A necessidade de recorrer a diferentes sistemas para obter informação complementar sobre o estado das transações reforça esta limitação. Como referido por um dos participantes, "a informação está dispersa por vários sistemas e não existe, atualmente, uma ferramenta única que permita monitorizar todo o ciclo de vida de uma transação", salientando a ausência de uma solução integrada que permita acompanhar, de forma contínua, a evolução das transações desde a sua origem até à sua conclusão.

Desta forma, os resultados sugerem que, na perspetiva dos profissionais, a dispersão da informação e a ausência de uma visão *end-to-end* do ciclo de vida das transações são identificadas como limitações relevantes do processo atual de monitorização, o que dificulta a rastreabilidade da informação, limita a visibilidade global e compromete o acompanhamento integrado das transações ao longo das suas diferentes fases.

Tabela 4 - Dependência de Processos Manuais (Fonte: Elaboração Própria)

Principais Limitações Atuais		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Dependência de processos manuais	"Existe pouca automação (...) é necessário fazer exportações manuais e cruzamentos em Excel."	Entrevistado 1
	"O trabalho é muito manual. Extraímos todos os dados dos sistemas e analisamos a informação em ficheiros Excel."	Entrevistado 4
	"Temos de cruzar muita informação e trabalhar com vários ficheiros, o que torna o processo muito sujeito a erros."	Entrevistado 5
	"Ainda existem várias validações manuais, o que deixa sempre margem para falhas."	Entrevistado 9

A análise das entrevistas evidencia uma forte dependência de procedimentos manuais, bem como da utilização de ficheiros Excel no processo atual de monitorização da cobrança de portagens (Tabela 4).

Esta limitação surge recorrentemente nos discursos dos entrevistados, sendo transversal às atividades de acompanhamento e controlo das transações.

De acordo com os participantes, a reduzida automatização dos processos implica a realização frequente de exportações manuais de dados a partir dos sistemas de informação, seguidas de tratamentos e cruzamentos em ficheiros Excel. Um dos profissionais refere que "existe pouca automação (...) é necessário fazer exportações manuais e cruzamentos em Excel". De forma semelhante, o *Entrevistado 4* salienta que "o trabalho é muito manual. Extraímos todos os dados dos sistemas e analisamos a informação em ficheiros Excel".

Adicionalmente, outros participantes salientam que a necessidade de cruzar informação proveniente de múltiplos ficheiros e a realização de diversas validações manuais ao longo do processo são referidas como práticas recorrentes. Conforme destacado pelo *Entrevistado 5*, "temos de cruzar muita informação e trabalhar com vários ficheiros", enquanto outro refere que "ainda existem várias validações manuais", reforçando a forte dependência da intervenção humana no processo de monitorização.

Deste modo, os resultados indicam que o processo atual de monitorização assenta, maioritariamente, em tarefas manuais e na utilização intensiva de ficheiros Excel, sendo a intervenção humana um elemento central ao longo das diferentes etapas do processo.

Tabela 5 - Deteção Reativa de Anomalias (Fonte: Elaboração Própria)

Principais Limitações Atuais		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Predominância de abordagens reativas na identificação de anomalias	"A principal dificuldade está associada ao facto do processo ser predominantemente reativo. Muitas das anomalias são detetadas quando alguém faz análises específicas"	Entrevistado 5
	"A deteção é maioritariamente reativa. Algumas situações são identificadas após a sua ocorrência."	Entrevistado 3
	"Em alguns casos existe um alerta automático, mas não é em tempo real. Demora cerca de uma hora, o que pode reduzir a capacidade de atuação preventiva."	Entrevistado 1
	"A principal dificuldade é o alerta tardio. Quando somos alertados, o problema pode já ter gerado impacto."	Entrevistado 7
	"Muitos problemas só são detetados atempadamente através de análises manuais mais detalhadas."	Entrevistado 2

A maioria dos entrevistados indica que a deteção de anomalias e falhas no processo atual de monitorização ocorre, maioritariamente, de forma reativa (Tabela 5). Os participantes referem que a identificação de problemas tende a acontecer apenas após surgirem indícios no processo de cobrança ou quando as equipas procedem à análise manual da informação.

De acordo com as perceções recolhidas, a monitorização existente não permite, em todos os casos, identificar desvios de forma antecipada, sendo frequente que as anomalias apenas se tornem visíveis quando alguém procura ativamente determinada informação. O *Entrevistado 5* refere que "muitas das anomalias são detetadas quando alguém faz análises específicas", evidenciando limitações ao nível dos mecanismos de alerta que permitam uma atuação preventiva.

As perceções salientam ainda limitações nos mecanismos de alerta associados ao processo, que não abrangem integralmente todas as fases do ciclo de vida das transações. Conforme referido por um dos entrevistados, "em alguns casos existe um alerta automático, mas não é em tempo real", acrescentando que o atraso na sinalização compromete a capacidade de intervenção atempada. Esta perceção é reforçada pelo *Entrevistado 7*, que afirma que "quando somos alertados, o problema pode já ter gerado impacto".

Adicionalmente, os profissionais indicam que, em algumas situações, a identificação de falhas depende da iniciativa das equipas em procurar inconsistências ou irregularidades nos sistemas. Um dos participantes refere que "muitos problemas só são detetados atempadamente através de análises manuais mais detalhadas", o que demonstra que a eficácia da deteção está, em grande medida, dependente da intervenção manual e da experiência dos trabalhadores.

Deste modo, os resultados revelam que a abordagem atual de monitorização da cobrança de portagens se caracteriza por uma deteção reativa, e não proativa, das anomalias e falhas, assente na análise posterior da informação, o que pode condicionar a capacidade de identificação precoce de desvios ao longo do processo.

Tabela 6 - Dificuldade na Identificação da Origem (Fonte: Elaboração Própria)

Principais Limitações Atuais		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Dificuldade na identificação da origem dos problemas	"Uma das principais dificuldades é identificar com precisão a origem do problema. Muitas vezes vemos que um ficheiro não chegou, mas isso pode não refletir totalmente a realidade."	Entrevistado 3
	"É necessário confirmar em diferentes sistemas ou comunicar com equipas técnicas para verificar se ocorreu algum bloqueio no fluxo."	Entrevistado 3
	"Muitas vezes as transações são difíceis de rastrear ao longo do processo e é difícil perceber em que fase estão."	Entrevistado 8

De acordo com a Tabela 6, outra limitação relevante do processo atual de monitorização da cobrança de portagens é a dificuldade em apurar, de forma clara e célere, a origem dos problemas detetados ao longo

do ciclo de vida das transações. Esta dificuldade é referida de forma consistente pelos entrevistados, que apontam constrangimentos na identificação exata do ponto do processo em que a falha ocorre.

Segundo os participantes, quando surge uma anomalia, nem sempre é imediato perceber se a sua origem se encontra num sistema específico, numa entidade externa ou numa determinada fase do fluxo de informação. O *Entrevistado 3* refere que "uma das principais dificuldades é identificar com precisão a origem do problema", acrescentando que, em algumas situações, a perceção inicial de que um ficheiro não chegou "pode não refletir totalmente a realidade", acentuando a incerteza associada à identificação da causa raiz da anomalia.

Esta dificuldade é reforçada pela necessidade de recorrer a múltiplos sistemas e de contactar diferentes equipas técnicas para compreender o que ocorreu ao longo do processo. Conforme mencionado por um dos trabalhadores, "é necessário confirmar em diferentes sistemas ou comunicar com equipas técnicas para verificar se ocorreu algum bloqueio no fluxo", demonstrando que a análise da origem das anomalias exige frequentemente validações adicionais e interações entre várias áreas.

Adicionalmente, os entrevistados referem que, em determinados casos, é complicado rastrear as transações ao longo do processo. O *Entrevistado 8* destaca que "é difícil perceber em que fase estão", evidenciando a dificuldade em identificar o momento específico do ciclo de vida da transação em que ocorre o problema. Esta limitação reflete fragilidades ao nível da rastreabilidade das transações e da visibilidade do seu percurso ao longo do processo.

Desta forma, os resultados indicam que o processo atual de monitorização apresenta desafios significativos na análise da origem dos problemas, decorrentes da complexidade do fluxo, da multiplicidade de sistemas envolvidos e da ausência de uma visão integrada do ciclo de vida das transações, o que condiciona a análise célere e eficaz das anomalias detetadas.

6.1.2 Consequências da Ineficiência

A análise das entrevistas permite compreender que as limitações identificadas no processo atual de monitorização da cobrança de portagens se refletem em diversas consequências para a organização, que resultam das ineficiências ao longo do ciclo de vida das transações e manifestam-se em diferentes níveis do processo, com impacto no controlo operacional, no desempenho financeiro e na gestão do negócio. Neste sentido, esta categoria procura analisar as principais consequências associadas a essas ineficiências, tal como percecionadas pelos entrevistados.

Tabela 7 - Impactos no Negócio (Fonte: Elaboração Própria)

Consequências da Ineficiência		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Impactos no Negócio	"Se esse prazo não for cumprido, podem surgir constrangimentos ao nível do cumprimento contratual e em custos adicionais."	Entrevistado 1
	"Várias anomalias podem ter bastante impacto porque, se não forem resolvidas, podem traduzir-se em potenciais impactos no desempenho financeiro."	Entrevistado 5
	"Pode impactar a perceção da qualidade do serviço por parte do cliente (...) podem, em alguns casos, gerar impactos na experiência dos clientes."	Entrevistado 3
	"O problema pode ser detetado numa fase mais avançada cadeia, e aí o impacto tende a ser mais significativo."	Entrevistado 2
	"Quanto mais cedo um erro é detetado, mais rapidamente é resolvido e menos impacto tem. Evita-se o efeito bola de neve, em que um erro gera outros erros."	Entrevistado 3

Como se pode observar na Tabela 7, a partir da perceção dos participantes, as ineficiências do processo de monitorização da cobrança de portagens podem ter impactos relevantes no negócio da organização, com consequências ao nível financeiro, contratual e da relação com os clientes. Os entrevistados associam de forma consistente as falhas na deteção e resolução atempada de anomalias a um aumento do risco operacional e a efeitos negativos no desempenho global do processo de cobrança.

De acordo com os profissionais, eventuais desvios face aos prazos estabelecidos ao longo do processo podem estar associados a implicações contratuais e a potenciais acréscimos de custos para a organização. O *Entrevistado 1* refere que "se esse prazo não for cumprido, podem surgir constrangimentos ao nível do cumprimento contratual e custos adicionais", evidenciando a relação entre a ineficiência do controlo e o cumprimento das obrigações assumidas pela empresa.

Os entrevistados salientam ainda que a falta de resolução atempada de anomalias pode comprometer o desempenho do processo de cobrança. Conforme referido por um dos trabalhadores, "várias anomalias podem ter bastante impacto porque, se não forem resolvidas, podem traduzir-se em potenciais impactos no desempenho financeiro", demonstrando que a ausência de um acompanhamento eficaz pode gerar impactos no processo de cobrança.

Para além do impacto financeiro, os participantes referem consequências ao nível da imagem da organização e da relação com os clientes. A deteção tardia de problemas pode resultar em comunicações ou cobranças efetuadas fora do tempo esperado, originando reclamações e afetando a perceção dos clientes relativamente ao serviço prestado. O *Entrevistado 3* menciona que "pode impactar a perceção da qualidade do serviço por parte do cliente (...) podendo, em alguns casos, gerar impactos na

experiência dos clientes", sublinhando as potenciais implicações ao nível da perceção da qualidade do serviço associadas às ineficiências do processo.

Adicionalmente, os entrevistados destacam que a identificação tardia das anomalias tende a amplificar os seus efeitos ao longo do processo. A deteção apenas nas fases finais da cadeia de cobrança faz com que o impacto seja mais elevado, comparativamente a situações em que os erros são identificados numa fase inicial. Conforme evidenciado pelas perceções recolhidas, "quanto mais cedo um erro é detetado, mais rapidamente é resolvido e menos impacto tem", indicando que a ausência de uma monitorização eficaz contribui para um efeito acumulativo das falhas ao longo do processo.

Assim, os resultados demonstram que as ineficiências do processo atual de monitorização da cobrança de portagens podem ter consequências significativas para a organização, refletindo-se em riscos contratuais, repercussões ao nível do desempenho financeiro, efeitos negativos na relação com os clientes e no aumento dos impactos associados às anomalias quando estas não são detetadas atempadamente.

6.2 Necessidades Identificadas

As limitações verificadas na monitorização da cobrança de portagens traduzem-se na identificação de necessidades claras de melhoria do processo, expressas de forma consistente pelos trabalhadores entrevistados.

Neste contexto, foram identificadas três categorias principais: a implementação de um sistema único de monitorização, assente na centralização da informação e numa visão integrada do ciclo de vida das transações, o aumento da autonomia da equipa de Controlo Operacional através da redução de dependências internas e o reforço da capacidade de deteção proativa e atempada de anomalias, com foco na identificação precoce de falhas ao longo do processo.

As subcategorias seguintes apresentam a análise detalhada de cada uma destas necessidades, segundo os profissionais entrevistados, permitindo compreender de que forma estas se relacionam com os desafios atuais do processo de cobrança e com os objetivos de melhoria definidos para o projeto.

6.2.1 Sistema Único de Monitorização

A necessidade de implementar um sistema único de monitorização surge como resposta às limitações identificadas anteriormente. Os participantes referem que a inexistência de uma solução única dificulta

a monitorização contínua do processo. Neste enquadramento, o desenvolvimento de uma ferramenta centralizada é entendido como um elemento fundamental para reforçar o controlo operacional, facilitar o acompanhamento do estado das transações e assegurar maior consistência da informação utilizada pelas equipas.

Esta categoria integra duas subcategorias: a centralização da informação num único sistema e a disponibilização de uma visão integrada do ciclo de vida das transações.

Tabela 8 - Centralização da Informação (Fonte: Elaboração Própria)

Necessidade de centralização da informação e visão *end-to-end*		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Centralização da informação num único sistema	"A informação encontra-se dispersa, o que dificulta uma visão integrada (...), e motivou a necessidade de uma ferramenta de monitorização centralizada."	Entrevistado 1
	"A principal melhoria é a centralização e visualização da informação."	Entrevistado 8
	"Visão consolidada da informação e alarmística do negócio tudo num único sistema"	Entrevistado 1

Como se pode verificar na Tabela 8, a centralização da informação num único sistema é vista como uma necessidade fundamental para melhorar o processo de monitorização da cobrança de portagens. Os profissionais referem que, atualmente, a informação se encontra distribuída por vários sistemas, o que dificulta o acesso rápido aos dados relevantes e compromete a eficiência do acompanhamento do processo.

O *Entrevistado 1* destaca que "a informação encontra-se dispersa, o que dificulta uma visão integrada (...), e motivou a necessidade de uma ferramenta de monitorização centralizada", evidenciando o impacto da fragmentação da informação na dificuldade de monitorização.

De acordo com os participantes, esta dispersão obriga à consulta de múltiplas fontes de informação, tornando o processo mais complexo e menos eficiente. Neste sentido, esta necessidade surge como uma melhoria prioritária. Um dos entrevistados refere que "a principal melhoria é a centralização e visualização da informação", sublinhando a importância de concentrar os dados relevantes num único sistema que permita uma leitura mais clara do estado do processo.

Além disso, a centralização da informação é associada não apenas à sua consolidação, mas também à sua visualização integrada. A possibilidade de dispor de uma "visão consolidada da informação e

alarmística do negócio tudo num único sistema" é apontada como um fator determinante para simplificar a monitorização diária e reforçar o controlo operacional.

Deste modo, os profissionais entendem que a centralização da informação num único sistema é um elemento-chave para reduzir a dispersão de dados, facilitar o acesso à informação relevante e apoiar de forma mais eficiente o acompanhamento do processo de cobrança.

Tabela 9 - Visão Integrada do Ciclo de Vida das Transações (Fonte: Elaboração Própria)

Necessidade de centralização da informação		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Visão integrada do ciclo de vida das transações	"O mais importante é conseguir visualizar o processo como um todo."	Entrevistado 9
	"É fundamental que os dados sejam atualizados de forma muito mais rápida (...), permitindo uma visão integrada e *end-to-end*."	Entrevistado 1
	"Atualmente, um problema pode gerar vários alertas diferentes em sistemas distintos (...) Se conseguirmos ter uma visão integrada, torna-se mais fácil perceber qual a origem do problema."	Entrevistado 9
	"Em vez de estarmos todos à procura de onde está o problema, a ferramenta vai permitir identificar rapidamente a origem."	Entrevistado 3

No âmbito da categoria "Visão integrada do ciclo de vida das transações", a existência de uma perspetiva integrada é percecionada como um aspeto essencial no processo de monitorização da cobrança de portagens (Tabela 9). Os trabalhadores destacam a importância de acompanhar o processo de forma global, desde a origem da transação até à sua conclusão. O *Entrevistado 9* refere que "o mais importante é conseguir visualizar o processo como um todo", sublinhando a necessidade de uma perspetiva global sobre o funcionamento do processo.

De acordo com as perceções recolhidas, a disponibilização dessa visão integrada é associada a uma maior facilidade na compreensão da origem dos problemas. Conforme referido por um dos participantes, "se conseguirmos ter uma visão integrada, torna-se mais fácil perceber qual a origem do problema", o que demonstra a expectativa de que uma perspetiva *end-to-end* permitiria uma leitura mais clara e célere ao longo do processo.

Adicionalmente, os trabalhadores associam a inexistência de uma visão global a um maior esforço na identificação de falhas e inconsistências. A necessidade atual de procurar informação de forma dispersa e manual é apontada como um fator que dificulta a monitorização. Como referido pelo *Entrevistado 3*, "em vez de estarmos todos à procura de onde está o problema, a ferramenta vai permitir identificar

rapidamente a origem", refletindo uma expectativa relativa à possibilidade de existência dessa visão integrada.

Assim, os resultados evidenciam que a visão integrada do ciclo de vida das transações é entendida, pelos entrevistados, como uma necessidade fundamental para uma melhor compreensão do processo e para facilitar a identificação da origem das anomalias.

6.2.2 Aumento da Autonomia

O aumento da autonomia da equipa de Controlo Operacional surge como uma necessidade identificada de forma consistente pelos profissionais da própria equipa e da área de Sistemas de Informação. Neste sentido, a redução da intervenção de outras áreas é associada à possibilidade de a equipa dispor de informação mais acessível, estruturada e atualizada, permitindo realizar análises e acompanhamentos de forma mais independente.

Esta categoria integra como subcategoria a redução da dependência, na qual se aprofunda a forma como os entrevistados percecionam a necessidade recorrente de suporte interno para a realização das suas tarefas.

Tabela 10 - Redução da Dependência (Fonte: Elaboração Própria)

Aumento da autonomia da equipa de Controlo Operacional		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Redução da dependência	"A implementação desta ferramenta permitirá aumentar a autonomia da equipa (...), na medida em que reduzirá a dependência da equipa de SI para a obter dados."	Entrevistado 1
	"Este sistema vai permitir que não seja necessário manter um contacto constante com a área de SI (...) e permitir dar-nos alguma autonomia."	Entrevistado 5
	"Vai reduzir a necessidade constante de estarmos a comunicar manualmente com a equipa de negócio (...) torna a equipa mais autónoma."	Entrevistado 8
	"A implementação da ferramenta deverá diminuir a dependência da equipa de SI para obter informação, aumentando a autonomia da equipa."	Entrevistado 6
	"A ferramenta permitirá à equipa (...) aceder de forma direta e centralizada à informação (...), reduzindo a dependência do departamento de SI."	Entrevistado 2

Como se pode verificar na Tabela 10, a redução da dependência de outras áreas, em particular da equipa de Sistemas de Informação, é percecionada pelos entrevistados como um aspeto relevante no desempenho das atividades de monitorização da equipa. Adicionalmente, é mencionado que o acesso à informação necessária para a análise e acompanhamento das transações depende frequentemente do suporte de outras equipas, o que condiciona a eficiência do processo.

Neste contexto, a possibilidade de aceder de forma direta e centralizada à informação é apontada como um fator determinante para diminuir essa necessidade. O *Entrevistado 1* refere que "a implementação desta ferramenta permitirá aumentar a autonomia da equipa (...) na medida em que reduzirá a dependência da equipa de SI para a obter dados", o que está relacionado com a forma como a informação é atualmente disponibilizada à equipa.

Ainda neste tópico, os participantes salientam que a ferramenta permitirá reduzir a necessidade de interações frequentes com outras áreas. Conforme referido pelo *Entrevistado 5*, "este sistema vai permitir que não seja necessário manter um contacto constante com a área de SI", reforçando a perceção de que a centralização da informação poderá simplificar o trabalho diário da equipa e torná-lo mais eficiente.

Assim, a redução da dependência surge associada a uma menor necessidade de suporte interno nas atividades de análise e acompanhamento das anomalias, contribuindo para uma maior autonomia e eficiência da equipa de Controlo Operacional.

6.2.3 Deteção Proativa e Atempada de Anomalias

Relativamente à categoria da deteção proativa e atempada de anomalias, esta surge como uma necessidade identificada pelos profissionais em resposta às limitações associadas ao processo atual de monitorização, caracterizado por uma abordagem predominantemente reativa à identificação de falhas. A identificação de problemas tende a ocorrer apenas após a ocorrência de impactos no negócio, o que pode reduzir a capacidade de atuação antecipada.

Neste contexto, os entrevistados destacam a importância de reforçar pontos de controlo ao longo do ciclo de vida das transações, permitindo identificar desvios numa fase mais precoce do processo. Esta categoria apresenta como subcategoria a deteção precoce de falhas, na qual se aprofunda a forma como os trabalhadores percecionam a importância de antecipar a identificação de anomalias no processo de cobrança.

Tabela 11 - Capacidade de Deteção Antecipada de Anomalias (Fonte: Elaboração Própria)

Deteção proativa e atempada de anomalias		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Capacidade de deteção antecipada de anomalias	"(...)que o sistema identifique as anomalias para que possamos agir imediatamente e não sejamos surpreendidos por situações que já ocorreram há algum tempo."	Entrevistado 2
	"Principalmente a deteção automática das transações com falhas e a identificação de erros de forma mais rápida."	Entrevistado 4

Deteção proativa e atempada de anomalias		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
	"Quanto mais cedo conseguirmos identificar um problema, menores serão os danos e o esforço de correção necessário."	Entrevistado 7
	"Sabemos que todos os sistemas têm limitações (...), mas se a ferramenta nos der rapidamente a informação, conseguimos agir atempadamente."	Entrevistado 2
	"Quanto mais cedo uma anomalia é detetada, menor será o impacto e do esforço necessário para o corrigir."	Entrevistado 8

Como se pode observar na Tabela 11, os participantes destacam que a identificação atempada de problemas permite uma atuação mais célere na gestão das anomalias ao longo do processo. Neste sentido, o *Entrevistado 2* destaca a importância da deteção proativa das falhas, referindo que "(...) que o sistema identifique os problemas para que possamos agir imediatamente e não sejamos surpreendidos por situações que já ocorreram há algum tempo".

Além disso, a deteção precoce está fortemente associada à automatização dos pontos de controlo e à rapidez na disponibilização da informação. Um dos participantes salienta que a deteção automática de transações com falhas e a identificação mais célere de anomalias permitiria uma intervenção mais eficaz, reduzindo o tempo de resposta ao longo do processo. Esta perspetiva é reforçada pelo *Entrevistado 7*, que refere que "quanto mais cedo conseguimos identificar um problema, menores serão os danos e o esforço de correção necessário".

Por fim, os profissionais reconhecem que os sistemas não são isentos de falhas, mas salientam que a disponibilização célere de informação permitiria uma resposta mais rápida. Conforme referido pelo *Entrevistado 2*, "(...) se a ferramenta nos der rapidamente a informação, conseguimos agir atempadamente".

Deste modo, os resultados evidenciam a importância da deteção atempada de anomalias como um fator determinante para a melhoria da eficiência do processo de monitorização.

6.3 Impactos Organizacionais Esperados

Os impactos organizacionais esperados resultam diretamente das limitações e das necessidades identificadas, traduzindo os efeitos previstos da implementação de uma ferramenta de monitorização mais estruturada. Este tema analisa de que forma a introdução da solução poderá influenciar o desempenho operacional e financeiro da organização, bem como os benefícios estratégicos associados.

Neste sentido, são consideradas diferentes categorias, nomeadamente os impactos ao nível da eficiência operacional e financeira, a definição de critérios e indicadores que permitam avaliar o sucesso da solução implementada e os benefícios globais gerados para a organização.

6.3.1 Impacto Operacional e Financeiro Esperado

O impacto operacional e financeiro assume particular relevância, uma vez que reflete de forma direta os efeitos expectáveis da implementação da ferramenta de monitorização no funcionamento diário da organização e nos seus resultados económicos. Esta categoria incide sobre duas vertentes principais: os ganhos esperados de eficiência operacional e a redução de perdas de receita.

Tabela 12 - Melhoria da Eficiência Operacional (Fonte: Elaboração Própria)

Impacto Operacional e Financeiro Esperado		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Melhoria da eficiência operacional	"O trabalho passará a ser mais focado em monitorizar, auditar (...) em vez de executar tarefas operacionais."	Entrevistado 1
	"Em vez de estarmos focados em tarefas repetitivas e manuais, poderemos dedicar mais tempo à análise crítica da informação, à identificação de melhorias e deteção de anomalias."	Entrevistado 5
	"Algumas tarefas diárias podem tornar-se em grande parte automáticas."	Entrevistado 2
	"A exportação de dados será muito mais rápida e intuitiva. (...) o que melhora significativamente a qualidade das análises."	Entrevistado 6
	"O maior benefício é a redução do tempo de análise. (...) Com o novo sistema de controlo, esse tempo de análise será significativamente reduzido."	Entrevistado 8
	"Numa primeira fase, os ganhos serão limitados porque ainda estaremos a aprender a usar a ferramenta. Os maiores ganhos virão numa segunda fase, quando conseguirmos implementar mais automação."	Entrevistado 7

Conforme sintetizado na Tabela 12, os ganhos de eficiência operacional emergem como um dos principais impactos esperados da futura implementação da ferramenta de monitorização. Estes ganhos decorrem diretamente das limitações da situação atual do processo de cobrança de portagens e das necessidades previamente identificadas, nomeadamente o aumento da autonomia das equipas e a elevada dependência de procedimentos manuais.

De acordo com os entrevistados, a introdução de um sistema mais estruturado permitirá reduzir significativamente o esforço operacional atualmente associado à recolha, tratamento e cruzamento manual de informação proveniente de diferentes sistemas. O *Entrevistado 1* referiu que o trabalho da equipa passará a estar mais orientado para atividades de monitorização e auditoria, em detrimento da

execução de tarefas operacionais repetitivas, evidenciando uma expectativa clara de libertação de tempo para funções de maior valor acrescentado.

Paralelamente, estes ganhos estão associados à automatização de tarefas recorrentes ao longo do ciclo de vida das transações. O *Entrevistado 2* salientou que, "algumas tarefas diárias podem tornar-se em grande parte automáticas". Esta evolução é percecionada como um fator que contribuirá para a redução da intervenção humana em operações rotineiras, diminuindo o risco de erro e acelerando o acompanhamento do processo.

Os participantes reconhecem, contudo, que estes benefícios não serão imediatos, mas sim progressivos, acompanhando a maturidade da ferramenta e o aumento do nível de automatização ao longo das diferentes fases do projeto. O *Entrevistado 7* referiu que, numa primeira fase, "os ganhos serão limitados porque ainda estaremos a aprender a usar a ferramenta. Os maiores ganhos virão numa segunda fase, quando conseguirmos implementar mais automação".

Em síntese, os profissionais indicam que as melhorias esperadas resultam essencialmente da redução de tarefas manuais, da automatização de atividades recorrentes e da diminuição do tempo necessário para análise e acompanhamento das transações.

Tabela 13 - Mitigação de Riscos de Perdas de Receita (Fonte: Elaboração Própria)

Impacto Operacional e Financeiro Esperado		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Mitigação de riscos de perdas de receita	"Principalmente a diminuição da perda de receita e até a antecipação da obtenção de receita."	Entrevistado 9
	"Vai permitir identificar mais cedo as anomalias em todo o ciclo de vida da transação e permitir atuar de forma imediata para reduzir riscos e perdas de receita."	Entrevistado 5
	"Com esta ferramenta, será possível detetar rapidamente as falhas e atuar de imediato, reduzindo significativamente o risco de perda de receita e melhorando o controlo de todo o processo."	Entrevistado 1
	"Principalmente (...) a deteção mais precoce de problemas e a prevenção de perdas de receita."	Entrevistado 7

Conforme referido na Tabela 13, a redução de perdas de receita constitui um dos impactos operacionais e financeiros mais relevantes associados à futura implementação da ferramenta de monitorização. Este impacto encontra-se diretamente relacionado com as limitações identificadas na situação atual, em particular a deteção tardia de anomalias e a dificuldade na identificação da origem dos problemas.

De acordo com os entrevistados, a principal contribuição da ferramenta para a redução de potenciais perdas de receita reside na capacidade de identificar problemas numa fase mais precoce do processo, permitindo uma intervenção atempada antes que estes se traduzam em impactos financeiros significativos. O *Entrevistado 5* destacou que a solução permitirá "identificar mais cedo as anomalias em todo o ciclo de vida da transação e permitir atuar de forma imediata para reduzir riscos e perdas de receita".

Adicionalmente, a melhoria da gestão da receita está associada ao reforço do controlo global do processo, permitindo uma atuação mais eficaz na correção de anomalias. Neste sentido, o *Entrevistado 1* referiu que, com a ferramenta, será possível "detetar rapidamente as falhas e atuar de imediato, reduzindo significativamente o risco de perda de receita".

O *Entrevistado 9* acrescentou ainda que, com o sistema de controlo, será possível também "a antecipação da obtenção de receita", demonstrando que a monitorização contínua poderá contribuir não apenas para a mitigação de perdas, mas também para a antecipação do recebimento da receita.

Deste modo, a redução de potenciais perdas de receita esperada resulta essencialmente da combinação entre a deteção antecipada de anomalias e a capacidade de atuação imediata na sua correção, bem como do reforço do controlo ao longo do ciclo de vida das transações.

6.3.2 Critérios de Sucesso da Implementação

Os impactos organizacionais esperados da implementação da ferramenta de monitorização exigem a definição de indicadores que permitam avaliar, de forma objetiva, o seu contributo para o processo de cobrança de portagens. Neste contexto, a definição de *Key Performance Indicators* (KPIs) e de critérios de sucesso assume um papel central, permitindo traduzir os impactos identificados em métricas mensuráveis e acompanhar o desempenho ao longo do tempo.

A utilização destes indicadores possibilita a avaliação da eficácia da ferramenta, a identificação de desvios face aos objetivos definidos e o alinhamento dos resultados com as necessidades da organização. Deste modo, os KPIs representam o principal instrumento de monitorização do impacto da solução. Neste âmbito, esta categoria inclui como subcategoria os principais indicadores-chave de desempenho identificados pelos entrevistados.

Tabela 14 - Principais Indicadores-chave de Desempenho (Fonte: Elaboração Própria)

Critérios de Sucesso da Implementação		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Principais indicadores-chave de desempenho	"Os principais indicadores serão a rapidez na deteção das anomalias (...) e a redução dos tempos de envio para as entidades de cobrança."	Entrevistado 1
	"Redução do tempo de resposta(...)."	Entrevistado 2
	"Indicadores relacionados com a percentagem de ficheiros corretamente recebidos e processados dentro dos prazos."	Entrevistado 6
	"Um indicador importante será a redução da carga de trabalho manual, nomeadamente a diminuição da necessidade de medições e reportes manuais. (..) Outro indicador será o decréscimo do trabalho repetitivo."	Entrevistado 7
	"(...) o aumento da taxa de cobrança."	Entrevistado 1
	"Para alguns ficheiros, a margem de erro tem de ser zero. A definição de SLAs será fundamental para avaliar o sucesso do sistema."	Entrevistado 6

Conforme evidenciado na Tabela 14, os principais indicadores de desempenho identificados pelos entrevistados refletem diretamente os impactos organizacionais esperados da implementação da ferramenta de monitorização.

Um dos indicadores mais frequentemente referidos relaciona-se com a redução dos tempos de resposta e de envio de informação, particularmente para as entidades de cobrança. O Entrevistado 1 destacou que os principais indicadores estarão associados à "rapidez na deteção das anomalias (...) e à redução dos tempos de envio para as entidades de cobrança", evidenciando a importância do fator tempo na mitigação de impactos financeiros e operacionais. De forma complementar, o *Entrevistado 2* reforçou esta dimensão, associando-a à melhoria da eficiência operacional do processo de cobrança.

Outros indicadores mencionados estão relacionados com a qualidade e fiabilidade do processamento da informação, em particular no cumprimento de prazos e na redução de erros ao longo do ciclo de vida das transações. O *Entrevistado 6* referiu a importância de métricas associadas à percentagem de ficheiros corretamente recebidos e processados dentro dos prazos definidos, bem como à definição de *Service Level Agreements* (SLAs) com margens de erro reduzidas ou nulas para determinados tipos de ficheiros. Estes elementos são relevantes para a avaliação do controlo do processo e para a prevenção de falhas com impacto financeiro.

Adicionalmente, o *Entrevistado 7* salientou que a redução do trabalho repetitivo representa um critério importante para avaliar o sucesso da ferramenta, nomeadamente através da análise da diminuição do número de horas dedicadas a tarefas operacionais manuais, com impacto direto na eficiência operacional

da equipa de Controlo Operacional. Por fim, o *Entrevistado 1* referiu o aumento da taxa de cobrança como um indicador relevante, refletindo a expectativa de que a melhoria da monitorização se traduza numa maior eficácia na concretização da receita.

Em síntese, os principais indicadores identificados a partir das perceções recolhidas concentram-se em quatro critérios principais: rapidez na deteção e resolução de anomalias, cumprimento de prazos e fiabilidade do processamento da informação, redução do trabalho manual e desempenho global do processo de cobrança.

6.3.3 Benefícios Estratégicos

Os profissionais consideram que a implementação da ferramenta de monitorização poderá trazer benefícios relevantes para a organização, com potencial para criar valor acrescentado. Estes benefícios refletem-se não apenas na melhoria do controlo do processo de cobrança, mas também na forma como a organização se posiciona ao nível interno e externo

Neste contexto, os benefícios para a organização foram agrupados em quatro subcategorias principais: a melhoria da imagem e da qualidade de serviço, o reforço da gestão contratual, o apoio à tomada de decisão e o contributo para a vantagem competitiva e estratégica.

Tabela 15 - Imagem e Qualidade de Serviço (Fonte: Elaboração Própria)

Benefícios Estratégicos		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Imagem e Qualidade de Serviço	"Melhor imagem junto do cliente."	Entrevistado 2
	"A médio prazo, acredito também que possa contribuir para melhorar a imagem da empresa."	Entrevistado 7
	"Maior qualidade no serviço, menos erros e menos atrasos, tanto para a equipa como para os clientes."	Entrevistado 4
	"Vai ser possível identificar um problema no início do processo (...) vai contribuir para o aumento da satisfação dos clientes"	Entrevistado 2
	"Ter informação correta e atempada melhora a qualidade do serviço prestado."	Entrevistado 6

No âmbito dos benefícios para a organização, a melhoria da imagem e da qualidade de serviço surge como uma das potenciais vantagens mais relevantes (Tabela 15). De acordo com os entrevistados, a capacidade de identificar anomalias de forma mais precoce ao longo do ciclo de vida das transações permitirá reduzir erros, atrasos e situações de incumprimento, contribuindo para uma prestação de serviço mais consistente e fiável.

Neste contexto, os participantes associam a melhoria da qualidade de serviço à disponibilização de informação correta e atempada, bem como à prevenção de problemas antes de estes chegarem ao cliente final. O *Entrevistado 2* referiu que a ferramenta permitirá "identificar um problema no início do processo" e, consequentemente, "contribuir para o aumento da satisfação dos clientes", reforçando o papel da atuação preventiva na mitigação de reclamações e na melhoria da experiência do cliente. Adicionalmente, o *Entrevistado 4* destacou que a ferramenta permitirá assegurar uma "maior qualidade no serviço, menos erros e menos atrasos", tanto para as equipas internas como para os clientes.

Para além do impacto direto na qualidade do serviço, os profissionais reconhecem que uma monitorização mais eficaz poderá contribuir para o reforço da imagem da organização junto de clientes e entidades externas. Neste sentido, o *Entrevistado 7* salientou que "a médio prazo, acredito também que possa contribuir para melhorar a imagem da empresa", associada a uma maior flexibilidade interna e à melhoria da qualidade da gestão do negócio.

Tabela 16 - Gestão Contratual (Fonte: Elaboração Própria)

Benefícios Estratégicos		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Gestão Contratual	"A deteção mais rápida das anomalias reduz o risco de constrangimentos no cumprimento contratual."	Entrevistado 1
	"Vai permitir uma gestão contratual mais rigorosa, incluindo uma melhor alocação de responsabilidades"	Entrevistado 6
	"O sistema permitirá atuar mais rapidamente (...) e mitigar potenciais impactos ao nível contratual."	Entrevistado 7

Como se pode verificar na Tabela 16, a melhoria da gestão contratual surge como um benefício relevante. Segundo os participantes, esta solução irá contribuir para mitigar riscos e assegurar um maior cumprimento das obrigações estabelecidas com entidades externas.

Neste contexto, a monitorização mais célere e estruturada é percecionada como um fator determinante para reduzir situações de incumprimento contratual. Deste modo, o *Entrevistado 7* salientou que o sistema permitirá "atuar mais rapidamente (...) e mitigar potenciais impactos ao nível contratual". De forma complementar, o *Entrevistado 1* referiu que "a deteção mais rápida das anomalias reduz o risco de constrangimentos no cumprimento contratual", reforçando a importância da atuação atempada na prevenção de impactos financeiros.

Adicionalmente, os entrevistados associam a melhoria da gestão contratual a uma maior capacidade de atribuição de responsabilidades quando os erros têm origem em entidades externas. O *Entrevistado 6*

destacou que a solução permitirá "uma gestão contratual mais rigorosa, incluindo uma melhor alocação de responsabilidades", evidenciando a relevância do reforço do controlo e da rastreabilidade da informação para uma gestão contratual mais eficaz e transparente.

Assim, a adoção do sistema contribui para uma gestão contratual mais robusta, sustentada na deteção atempada de anomalias, na redução do risco de incumprimento e no reforço da capacidade de atribuição de responsabilidades às entidades envolvidas no processo.

Tabela 17 - Apoio à Tomada de Decisão (Fonte: Elaboração Própria)

Benefícios Estratégicos		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Apoio à Tomada de Decisão	"Em vez de pequenos controlos dispersos, teremos uma visão global e integrada de todo o processo, o que facilitará também a tomada de decisões operacionais."	Entrevistado 1
	"Se tivermos informação consolidada e uma perspetiva histórica dos problemas, é muito mais fácil tomar decisões acertadas."	Entrevistado 2
	"Sim, especialmente se estiver integrada com ferramentas que permitam uma melhor visualização, análise da informação e tomada de decisão estratégica."	Entrevistado 7
	"A ausência de uma monitorização contínua e estruturada limitava a tomada de decisão baseada em dados."	Entrevistado 8
	"A implementação da ferramenta permitirá transitar de uma abordagem reativa para uma cultura de decisão mais orientada para dados, o que facilita decisões estratégicas mais informadas."	Entrevistado 9

Como se pode observar na Tabela 17, o apoio à tomada de decisão surge como um dos principais tópicos abordados pelos participantes. De acordo com os entrevistados, a disponibilização de informação consolidada, estruturada e integrada ao longo de todo o ciclo de vida das transações permitirá uma visão mais abrangente do processo de cobrança, criando condições para uma atuação mais informada e orientada por dados, tanto ao nível operacional como estratégico.

Neste contexto, os profissionais destacam a importância de uma visão integrada da informação como suporte à decisão. O *Entrevistado 1* referiu que, em vez de existirem controlos dispersos, a ferramenta permitirá dispor de "uma visão global e integrada de todo o processo", facilitando a tomada de decisões operacionais. Além disso, o *Entrevistado 2* salientou que a existência de informação consolidada, associada a uma perspetiva histórica dos problemas, torna "muito mais fácil tomar decisões acertadas".

Ainda neste âmbito, os trabalhadores reconhecem que a integração de uma solução que permite uma melhor visualização e análise de dados poderá reforçar o apoio à decisão estratégica. O *Entrevistado 9*

destacou que "a implementação da ferramenta permitirá transitar de uma abordagem reativa para uma cultura de decisão mais orientada para dados", facilitando a definição de estratégias mais informadas.

Em síntese, a ferramenta de monitorização poderá assumir um papel relevante no apoio à gestão orientada por dados, ao assegurar uma visão global e consistente do processo de cobrança.

Tabela 18 - Reforço do Posicionamento Estratégico (Fonte: Elaboração Própria)

Benefícios Estratégicos		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Reforço do posicionamento estratégico	"Para além da eficiência operacional (...), esta ferramenta pode ser um fator estratégico muito relevante para a empresa."	Entrevistado 1
	"Pode ser uma mais-valia para a organização, ao demonstrar capacidade de controlo e melhoria do desempenho financeiro"	Entrevistado 1
	"Reforça a maturidade da organização ao nível do controlo e da monitorização."	Entrevistado 7
	"(...) reforço do posicionamento estratégico, ao permitir à organização demonstrar não apenas eficiência, mas também robustez ao nível operacional."	Entrevistado 4
	"Esta ferramenta irá contribuir para reforçar a credibilidade enquanto organização na gestão da receita."	Entrevistado 2
	"O negócio está em constante mudança, seja por razões políticas, tarifárias ou operacionais. Um sistema mais flexível permitiria adaptar-se melhor a essas mudanças."	Entrevistado 6

De acordo com a Tabela 18, os trabalhadores entendem a futura ferramenta de monitorização como um elemento com impacto estratégico para a organização, indo além dos benefícios operacionais e financeiros anteriormente identificados. Os entrevistados associam a solução ao reforço da vantagem competitiva, à sua credibilidade institucional e à maturidade organizacional ao nível do controlo e da monitorização do negócio.

Vários participantes destacam que a ferramenta poderá assumir um papel diferenciador no contexto de novos projetos. Conforme referido pelo *Entrevistado 1*, a solução "pode ser um fator estratégico muito relevante para a empresa", sendo ainda apontada como uma "mais-valia para a organização", ao demonstrar capacidade de controlo e melhoria do desempenho financeiro. Esta perceção sugere que a ferramenta de monitorização não é vista apenas como um instrumento interno de controlo, mas também como um elemento estratégico para a organização.

Adicionalmente, os participantes associam a implementação da ferramenta ao reforço da maturidade da concessionária em matéria de controlo e monitorização. O *Entrevistado 7* refere explicitamente que a solução "reforça a maturidade da organização ao nível do controlo e da monitorização", enquanto o *Entrevistado 2* sublinha que a ferramenta dará outra "credibilidade enquanto organização na gestão da

receita". Estes testemunhos evidenciam a perceção de que a existência de um sistema de monitorização mais estruturado contribui para uma imagem de maior robustez e fiabilidade operacional.

Por sua vez, o *Entrevistado 6* destaca que, num contexto em constante mudança, "seja por razões políticas, tarifárias ou operacionais, um sistema mais flexível permitiria adaptar-se melhor a essas mudanças".

Em síntese, os resultados indicam que a ferramenta de monitorização é reconhecida como um ativo estratégico para a organização, com potencial para reforçar o seu posicionamento competitivo, aumentar a credibilidade junto de entidades externas e apoiar a adaptação contínua do negócio a um contexto operacional dinâmico e exigente.

6.4 Barreiras e Desafios

Este tema permite compreender os fatores que já condicionam a seleção da ferramenta e que podem igualmente influenciar a sua implementação, bem como os principais obstáculos que a organização poderá enfrentar ao longo do processo de adoção e operacionalização da solução. As barreiras identificadas foram organizadas em duas categorias principais: barreiras organizacionais e desafios técnicos.

6.4.1 Barreiras Organizacionais

Relativamente às barreiras organizacionais, os participantes identificaram constrangimentos internos que já influenciam a fase de seleção da solução e que poderão condicionar a implementação futura da ferramenta de monitorização. Estas barreiras estão relacionadas com limitações que não decorrem da tecnologia em si, mas do contexto organizacional. Neste sentido, destacam-se duas subcategorias principais: a disponibilidade de recursos humanos e as barreiras orçamentais.

Tabela 19 - Disponibilidade de Recursos Humanos (Fonte: Elaboração Própria)

Barreiras organizacionais à Implementação		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Disponibilidade de recursos humanos	"O principal entrave é a falta de disponibilidade das equipas, porque existem vários projetos críticos a decorrer em simultâneo (...)."	Entrevistado 7
	"Atualmente existem vários projetos em curso e a equipa de Sistemas de Informação está com uma carga de trabalho elevada."	Entrevistado 8
	"Apesar da falta de tempo atual das equipas, a médio prazo será possível avançar."	Entrevistado 9

No que respeita à disponibilidade de recursos humanos, os profissionais identificam este aspeto como uma das principais barreiras à implementação da ferramenta de monitorização (Tabela 19). De forma transversal, os entrevistados referem a elevada carga de trabalho das equipas e a existência de vários projetos críticos em simultâneo como fatores que limitam a capacidade de alocação de recursos ao projeto em análise.

O *Entrevistado 7* destaca que "o principal entrave é a falta de disponibilidade das equipas", sublinhando que a existência de múltiplos projetos críticos a decorrer em paralelo dificulta o avanço do projeto. Esta perceção é reforçada pelo *Entrevistado 8*, que refere que "atualmente existem vários projetos em curso e a equipa de Sistemas de Informação está com uma carga de trabalho elevada", evidenciando limitações ao nível da capacidade operacional das equipas técnicas envolvidas.

Apesar destas restrições no curto prazo, alguns participantes adotam uma perspetiva mais moderada quanto à evolução futura do projeto. O *Entrevistado 9* reconhece a "falta de tempo atual das equipas", mas admite que "a médio prazo será possível avançar".

Assim, a disponibilidade de recursos humanos assume-se como um constrangimento relevante, sobretudo na fase inicial do projeto, podendo condicionar o seu ritmo de implementação.

Tabela 20 - Barreiras Orçamentais (Fonte: Elaboração Própria)

Barreiras Organizacionais à Implementação		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Barreiras orçamentais	"Sim, a componente orçamental pode ser um entrave. Existe a expectativa de que o projeto pudesse apresentar um custo inferior, o que pode condicionar a implementação (...)."	Entrevistado 9
	"A componente orçamental pode ser uma barreira. Tudo depende do orçamento disponível e do que os fornecedores conseguem entregar."	Entrevistado 2
	"Existem também potenciais implicações financeiras associadas, dependendo do investimento necessário."	Entrevistado 1

Relativamente às barreiras orçamentais (Tabela 20), os profissionais referem a componente financeira como um entrave na escolha da solução e na implementação da ferramenta de monitorização. De forma consistente, os entrevistados indicam que as expectativas em torno do custo do projeto e o orçamento disponível assumem um papel determinante na seleção da solução proposta pelos fornecedores.

O *Entrevistado 9* reconhece que "a componente orçamental pode ser um entrave", podendo limitar as opções disponíveis e condicionar a implementação. Esta perspetiva é complementada pelo *Entrevistado 2*, que sublinha que a componente orçamental "pode ser uma barreira", dependendo do orçamento disponível e da capacidade de resposta dos fornecedores às exigências do projeto. Adicionalmente, o

Entrevistado 1 destaca a existência de "potenciais implicações financeiras", relacionadas com o nível de investimento necessário para a concretização da solução.

Desta forma, os resultados evidenciam que as barreiras orçamentais podem condicionar a seleção da solução, a qualidade e o ritmo da implementação da ferramenta de monitorização.

6.4.2 Desafios Técnicos

No que respeita aos desafios técnicos, os participantes destacam dificuldades associadas à complexidade dos sistemas-fonte envolvidos e à necessidade de integrar informação proveniente de múltiplos sistemas. Neste contexto, a subcategoria de desafios de integração de dados assume particular relevância, uma vez que a dispersão e a interdependência da informação entre vários sistemas são percecionadas como um dos principais constrangimentos à implementação da ferramenta de monitorização.

Tabela 21 - Desafios Técnicos de Integração (Fonte: Elaboração Própria)

Desafios Técnicos à implementação		
Tema	**Citação**	**Entrevistado**
Desafios técnicos de integração	"A principal dificuldade será ligar a ferramenta a múltiplas fontes de informação (...) que têm complexidades de segurança e integração."	Entrevistado 6
	"O maior desafio será a interdependência dos dados. Mexer num dado pode ter impacto em vários outros sistemas."	Entrevistado 8
	"O processo é muito complexo e envolve muitos sistemas. É como uma teia. A principal barreira é a passagem de informação entre sistemas".	Entrevistado 3
	"A dispersão dos dados é um fator de complexidade, porque será necessário correlacionar informação de vários sistemas."	Entrevistado 9

Como se pode verificar na Tabela 21, a existência de múltiplas fontes de informação é um dos principais constrangimentos à implementação da ferramenta de monitorização. Os entrevistados salientam que a dispersão de vários sistemas interligados, com diferentes dependências e requisitos, aumenta a complexidade do processo de integração e exige cuidados adicionais ao nível da segurança e da consistência da informação.

O *Entrevistado 6* destaca que a principal dificuldade consiste em "ligar a ferramenta a múltiplas fontes de informação", sublinhando as complexidades associadas ao cruzamento e à integração dos dados. Esta visão é complementada pelo *Entrevistado 8*, que aponta a interdependência da informação como um desafio crítico, referindo que alterações num dado podem ter impacto em vários outros sistemas. De

forma semelhante, o *Entrevistado 9* evidencia que "a dispersão dos dados é um fator de complexidade", uma vez que será necessário correlacionar informação proveniente de diferentes sistemas.

Em síntese, os desafios técnicos de integração estão fortemente associados à dispersão e interdependência da informação, podendo condicionar a fiabilidade dos dados e a adoção da ferramenta de monitorização.

7. Discussão dos Resultados

O presente capítulo tem como objetivo discutir os resultados apresentados anteriormente à luz dos objetivos definidos e da literatura analisada, através de uma análise crítica que procura articular a evidência empírica com os contributos teóricos identificados.

7.1 Situação Atual

O grupo temático "Situação Atual" permitiu evidenciar um conjunto de limitações estruturais no processo de monitorização da cobrança de portagens, que condicionam a capacidade de controlo e acompanhamento das transações ao longo do seu ciclo de vida. De forma geral, os resultados obtidos são consistentes com a literatura, que destaca as dificuldades associadas à ausência de sistemas de monitorização integrados em contextos organizacionais complexos.

Em primeiro lugar, a dispersão da informação e a ausência de uma visão integrada (*end-to-end*) surgem como principais limitações identificadas. Observa-se que, de forma consistente entre os entrevistados, os dados encontram-se distribuídos por múltiplos sistemas, obrigando à consulta de diferentes fontes de forma isolada, o que dificulta o acompanhamento contínuo das transações e pode reduzir a visibilidade global do processo. Tal como referido por Mello et al. (2022), a fragmentação da informação e a existência de sistemas não integrados dificultam a utilização consistente dos dados. Adicionalmente, Aslam et al. (2024) destacam que a ausência de visibilidade *end-to-end* pode condicionar a capacidade de acompanhar o estado dos processos ao longo das suas diferentes etapas.

Neste contexto, esta fragmentação não afeta apenas a visibilidade operacional, como também compromete a consistência da tomada de decisão, uma vez que diferentes intervenientes podem basear-se em fontes distintas, o que potencia interpretações divergentes sobre o estado do processo. Para além disso, a ausência de uma visão integrada dificulta a identificação do ponto do processo onde ocorrem eventuais falhas, tornando mais complexo o diagnóstico das anomalias. Esta limitação assume particular relevância no contexto em análise, caracterizado pelo elevado número de sistemas e entidades envolvidas no processo de cobrança de portagens, o que intensifica a dificuldade em centralizar a informação e assegurar a rastreabilidade das transações.

Para além disso, verifica-se uma forte dependência de processos manuais, assente, de forma significativa, em tarefas manuais e na utilização intensiva de ficheiros Excel, sendo esta prática

transversal aos diferentes intervenientes. Esta dependência implica a realização frequente de exportações, cruzamentos e validações manuais, o que aumenta a complexidade da monitorização e a probabilidade de erro. Estes resultados estão alinhados com Reis et al. (2023), que referem que a crescente diversidade de dados aumenta a complexidade da análise e sobrecarrega os utilizadores. Adicionalmente, Hoxha et al. (2025) demonstram que empresas com baixos níveis de automatização tendem a ter menor eficiência e maior propensão a erros.

Assim, para além do impacto ao nível da fiabilidade da informação, esta dependência compromete também a eficiência do processo de monitorização, uma vez que exige um esforço contínuo das equipas para garantir o controlo das operações. À medida que a complexidade associada à dispersão da informação se intensifica, a manutenção destas práticas torna-se progressivamente menos sustentável, o que aumenta o risco de ocorrência de erros ao longo do processo e compromete a consistência dos resultados obtidos, reforçando a necessidade de soluções mais automatizadas e integradas.

Estas limitações não atuam de forma isolada. Pelo contrário, a dispersão da informação e a dependência de processos manuais contribuem para uma monitorização menos contínua e menos integrada, o que favorece uma lógica de deteção de anomalias maioritariamente reativa. Neste contexto, a identificação de problemas ocorre, em alguns casos, apenas após surgirem indícios de impacto no processo ou quando existe uma procura ativa e análise manual por parte das equipas, o que pode condicionar a capacidade de atuação atempada.

Esta evidência reforça o enquadramento teórico existente, uma vez que Laguir et al. (2022) referem que os sistemas de controlo podem evoluir para abordagens mais proativas, deixando de se limitar a uma lógica exclusivamente reativa, enquanto Givnan et al. (2022) evidenciam que, em abordagens reativas, a atuação ocorre apenas após a ocorrência de falhas e que pode originar impactos significativos.

Deste modo, esta predominância pode dificultar a capacidade de antecipação de anomalias ao longo do ciclo de vida das transações e conduz a uma lógica corretiva, em detrimento de uma atuação preventiva. Como consequência, a intervenção pode ocorrer apenas numa fase mais tardia do processo, o que pode aumentar os custos associados à resolução das anomalias e reduzir a eficiência global do sistema.

Por outro lado, verifica-se também dificuldade na identificação da origem dos problemas, uma vez que o processo atual de monitorização apresenta limitações na capacidade de apurar, de forma clara e célere, o ponto exato do processo onde ocorre a anomalia. A necessidade de recorrer a múltiplos sistemas e de

envolver diferentes equipas para validar a informação torna o processo de diagnóstico mais moroso e complexo, o que dificulta a identificação da causa dos problemas. Em linha com a literatura, verifica-se que, em contextos complexos, as anomalias podem propagar-se ao longo do sistema, dificultando a identificação da sua origem (Zhang et al., 2023), sendo a *root cause analysis* um mecanismo importante para identificar a causa raiz das anomalias e apoiar a sua compreensão (Wen et al., 2022).

Neste sentido, a dificuldade em identificar de forma clara a causa raiz limita não só a implementação de medidas corretivas eficazes, como também a capacidade de intervenção atempada sobre o processo. Esta limitação pode contribuir para a repetição de anomalias e para o prolongamento do tempo de resolução. Consequentemente, o processo tende a manter-se mais reativo e menos orientado para a melhoria contínua, o que aumenta a dificuldade de acompanhamento das transações ao longo do seu ciclo de vida.

Por fim, estas limitações podem apresentar impactos diretos no negócio, refletindo-se ao nível financeiro, contratual e da relação com os clientes. A deteção tardia de anomalias e a dificuldade na sua resolução atempada podem comprometer o cumprimento de prazos, o desempenho financeiro e a qualidade do serviço prestado. No contexto da organização em estudo, o elevado volume de transações e a multiplicidade de entidades envolvidas podem amplificar os efeitos destas limitações, podendo influenciar a perceção da qualidade do serviço e a relação com os clientes.

Importa destacar que estes impactos emergem diretamente dos dados recolhidos e não foram explicitamente evidenciados na literatura analisada, o que é um contributo relevante do presente estudo. Deste modo, os resultados indicam que as limitações do processo de monitorização não se restringem ao nível operacional, estendendo-se também ao plano estratégico, na medida em que afetam diretamente a capacidade da organização para assegurar a eficiência do processo de cobrança, cumprir obrigações contratuais e manter níveis elevados de qualidade de serviço. Esta evidência reforça a necessidade de um sistema de controlo mais eficaz, capaz de assegurar a deteção atempada de anomalias e de mitigar os impactos associados às potenciais anomalias ao longo do processo.

De forma agregada, embora todas as limitações identificadas sejam relevantes, algumas assumem particular importância pelo seu impacto transversal no processo, nomeadamente a dispersão da informação por múltiplos sistemas e a natureza predominantemente reativa da deteção de anomalias, na medida em que podem influenciar a capacidade de controlo, a identificação atempada de desvios e a mitigação de potenciais impactos no negócio.

Em suma, os dados sugerem que as limitações identificadas revelam-se interdependentes e tendem a reforçar-se mutuamente, contribuindo para um processo de monitorização fragmentado, pouco eficiente e com reduzida capacidade de antecipação de anomalias. Assim, torna-se essencial a implementação de um sistema de controlo mais integrado, automatizado e orientado para uma deteção proativa, refletindo uma evolução ao nível da maturidade do processo de monitorização, em linha com a crescente complexidade do negócio.

7.2 Necessidades Identificadas

Face às limitações identificadas no ponto anterior, emerge um conjunto de necessidades estruturais que visam melhorar a capacidade de monitorização e controlo do processo de cobrança de portagens. A centralização da informação num único sistema surge como uma necessidade fundamental identificada pelos participantes, sendo entendida como uma resposta direta à dispersão de dados observada anteriormente. Atualmente, os dados encontram-se distribuídos por múltiplos sistemas, o que dificulta o acesso eficiente à informação relevante e torna o processo de monitorização mais complexo.

Perante este cenário, a centralização é percecionada como uma melhoria prioritária, permitindo concentrar, estruturar e disponibilizar os dados relevantes de forma integrada, facilitando o acompanhamento do processo. Esta perspetiva está suportada no enquadramento teórico, que evidencia que a integração da informação contribui para melhorar a qualidade, fiabilidade e acessibilidade dos dados (Colombari et al., 2023; Hasanati et al., 2021; Liu et al., 2024).

Contudo, a centralização, por si só, não constitui uma solução completa para as limitações do processo de acompanhamento. A simples agregação de dados num único sistema não garante automaticamente melhorias na qualidade da informação nem na capacidade de controlo do processo. Caso os dados integrados sejam incompletos, desatualizados ou pouco fiáveis, a ferramenta poderá gerar uma falsa sensação de controlo, assente numa visão aparentemente integrada, mas suportada por informação inconsistente. Assim, sem assegurar a relevância e a utilidade dos dados para suportar a monitorização contínua e a tomada de decisão, a centralização poderá não ser suficiente para ultrapassar as fragilidades identificadas.

De forma complementar, a disponibilização de uma visão integrada do ciclo de vida das transações é identificada de forma consistente como um elemento prioritário, sendo considerada determinante para uma melhor compreensão do processo de cobrança de portagens. Esta necessidade surge de forma

particularmente evidente nos resultados obtidos nas entrevistas, sendo transversal às perceções recolhidas e não estando explicitamente desenvolvida na literatura analisada.

A inexistência de uma perspetiva global obriga à consulta de múltiplas fontes de informação, dificultando o acompanhamento contínuo das transações e tornando mais complexa a identificação de falhas. Perante este contexto, os profissionais associam a existência de uma visão *end-to-end* à possibilidade de acompanhar o processo desde a origem da transação até à sua conclusão, permitindo uma leitura mais clara, estruturada e contínua do seu funcionamento. Adicionalmente, esta capacidade é percecionada como um fator facilitador na identificação da origem das anomalias, reduzindo a necessidade de procura manual de informação e permitindo uma atuação mais célere sobre os problemas.

Neste sentido, a disponibilização de uma perspetiva integrada do ciclo de vida das transações assume-se como um elemento central para reforçar a capacidade de monitorização e controlo do processo. No entanto, apesar de ser percecionada como uma solução fundamental, a sua implementação pode implicar desafios significativos, nomeadamente ao nível da integração de dados provenientes de múltiplos sistemas e da garantia de consistência da informação. Assim, a sua eficácia dependerá não só da capacidade de integração, mas também da qualidade e fiabilidade dos dados disponibilizados.

Complementarmente, o aumento da autonomia da equipa de Controlo Operacional emerge como outro aspeto fundamental, estando diretamente associada à redução da dependência de outras áreas, em particular da equipa de Sistemas de Informação. Esta necessidade resulta das entrevistas realizadas, não sendo diretamente refletida na literatura analisada.

Os participantes indicam que o acesso à informação necessária para a análise e acompanhamento das transações depende frequentemente do suporte de outras equipas, o que condiciona a eficiência do processo e torna a monitorização mais morosa. Desta forma, a disponibilização dos dados de forma mais acessível, estruturada e centralizada é percecionada como um fator determinante para permitir à equipa realizar análises de forma mais independente. Além disso, os participantes associam esta autonomia à redução da necessidade de contactos constantes e comunicações manuais com outras áreas, simplificando o trabalho diário e tornando-o mais eficiente.

Deste modo, o aumento da autonomia da equipa, suportado por um acesso mais direto à informação, assume um papel relevante para reforçar a capacidade de monitorização e reduzir dependências. Porém, esta autonomia depende da disponibilização de acesso direto e estruturado aos dados e pode implicar

desafios ao nível da articulação entre áreas, sendo necessário assegurar que a redução da dependência da equipa de SI não compromete a coerência e o alinhamento entre as diferentes equipas, nem conduz a uma perda de visibilidade sobre as análises e decisões realizadas pela equipa de Controlo Operacional ao longo do processo de monitorização. Além disso, o reforço da autonomia, embora positivo, poderá também traduzir-se num aumento da responsabilidade associada à monitorização e análise do processo.

Por fim, a deteção proativa e atempada de anomalias é identificada como uma necessidade diretamente relacionada com as limitações do processo atual, caracterizado por uma abordagem predominantemente reativa. A identificação de problemas ocorre frequentemente apenas após a ocorrência de impactos no negócio, o que pode reduzir a capacidade de atuação antecipada.

Neste contexto, os participantes destacam a importância de reforçar os pontos de controlo ao longo do ciclo de vida das transações, permitindo identificar desvios numa fase mais precoce e atuar de forma mais rápida. Esta evidência está de acordo com a literatura, na medida em que Xi et al. (2021) referem que a análise de dados dos sistemas pode suportar abordagens proativas de deteção de anomalias.

Contudo, a eficácia desta abordagem depende da adequada definição dos pontos de controlo e da qualidade da informação disponível, uma vez que uma monitorização excessiva ou mal parametrizada pode gerar alertas desnecessários e dificultar a identificação das situações mais críticas. Em sistemas complexos, uma única anomalia pode originar múltiplos alarmes (*alarm floods*), comprometendo a identificação da causa raiz e a eficácia da monitorização (Seyed Alinezhad et al., 2022). Deste modo, a deteção proativa deve ser implementada de forma estruturada, assegurando uma adequada parametrização dos pontos de controlo e dos mecanismos de alerta, de forma a evitar a geração excessiva de notificações e garantir a identificação eficaz das situações críticas.

Em termos globais, as necessidades identificadas, nomeadamente a centralização da informação, a disponibilização de uma visão integrada do processo, o aumento da autonomia da equipa e a adoção de mecanismos de deteção proativa de anomalias, são complementares entre si. Assim, a ausência de qualquer um destes elementos pode comprometer a eficácia global da solução, sendo, no seu conjunto, determinantes para ultrapassar as limitações do processo atual e reforçar a monitorização ao longo do ciclo de vida das transações.

7.3 Impactos Organizacionais Esperados

Face às necessidades identificadas, os resultados obtidos evidenciam que a implementação da ferramenta de monitorização poderá gerar ganhos significativos ao nível da eficiência operacional, nomeadamente através da redução de tarefas manuais, da automatização de atividades recorrentes e da diminuição do tempo necessário para análise das transações. Conforme referido pelos entrevistados, a introdução da ferramenta permitirá reorientar o trabalho das equipas para atividades de maior valor acrescentado, como a monitorização e auditoria, em detrimento de tarefas operacionais repetitivas.

Esta evidência encontra-se alinhada com a literatura, que destaca o papel dos sistemas de controlo na melhoria da eficiência operacional e na otimização dos processos organizacionais. Felício et al. (2021) referem que estes sistemas contribuem para a melhoria do desempenho organizacional e para o cumprimento dos objetivos definidos, enquanto Ghanname et al. (2022) destacam a sua capacidade para melhorar a eficiência das operações e a coordenação entre atividades.

Contudo, estes ganhos de eficiência não são automáticos, dependendo da forma como a ferramenta é implementada e utilizada pelas equipas, podendo a automatização introduzir novas exigências ao nível da validação e interpretação da informação, sobretudo numa fase inicial de adaptação. Neste sentido, a reorientação da equipa de Controlo Operacional para atividades de maior valor acrescentado implica uma mudança no foco do trabalho, que passa a centrar-se na monitorização contínua, na análise de exceções e em atividades de auditoria ao longo do ciclo de vida das transações. Assim, os impactos esperados dependem da capacidade das equipas para interpretar corretamente a informação, validar os resultados e integrar a ferramenta nas suas rotinas de trabalho.

Esta melhoria da eficiência dos processos tem implicações diretas ao nível financeiro. Os dados indicam que a implementação da ferramenta de monitorização poderá contribuir para a mitigação de potenciais perdas de receita, através da deteção mais precoce de anomalias e da possibilidade de atuação imediata ao longo do processo. Conforme referido pelos entrevistados, a capacidade de identificar anomalias numa fase inicial permitirá mitigar potenciais impactos financeiros associados a problemas operacionais. Adicionalmente, a melhoria do controlo e a maior rapidez na intervenção são apontadas como fatores críticos para assegurar a eficiência financeira do processo de cobrança.

Este padrão é consistente com o enquadramento teórico, que evidencia que os sistemas de controlo desempenham um papel relevante na melhoria dos resultados financeiros das organizações. Adhikara

et al. (2022) referem que estes sistemas permitem acompanhar resultados e apoiar a gestão das operações, contribuindo positivamente para o desempenho financeiro. Por sua vez, Rigby et al. (2021) destacam que os sistemas de controlo promovem transparência na informação financeira e permitem responsabilizar os departamentos pelos resultados financeiros das suas atividades.

Os dados obtidos permitem, contudo, aprofundar estas perspetivas, ao demonstrar que, embora a adoção destas soluções reforce a capacidade de controlo financeiro e crie condições para a redução de potenciais perdas de receita, estes impactos dependem da eficácia da deteção de anomalias e da capacidade de atuação atempada. A identificação precoce de problemas, embora relevante, não assegura por si só a eliminação de perdas, sendo necessário garantir que os pontos de controlo permitem uma deteção consistente ao longo do ciclo de vida das transações. Assim, os benefícios financeiros esperados dependem não só da implementação da ferramenta, mas também da forma como esta é utilizada no acompanhamento do processo e da eficácia das ações corretivas adotadas.

Neste sentido, a materialização destes impactos operacionais e financeiros exige métricas que permitam a sua monitorização contínua e avaliação objetiva. A definição de indicadores de desempenho assume um papel central na avaliação dos impactos organizacionais esperados da implementação da ferramenta de monitorização, permitindo traduzir os benefícios identificados em métricas mensuráveis e acompanhar a evolução do desempenho ao longo do tempo.

Os indicadores identificados pelos entrevistados evidenciam uma forte orientação para dimensões críticas do processo de cobrança, nomeadamente a rapidez na deteção e resolução de anomalias, o cumprimento de prazos, a fiabilidade do processamento da informação e a redução do trabalho manual. Estes resultados refletem a necessidade de garantir não apenas a eficiência operacional, mas também o controlo e a qualidade da informação.

Esta abordagem encontra suporte na literatura, uma vez que Klimaitienė et al. (2020) demonstram que os KPIs permitem acompanhar o progresso organizacional e assegurar uma monitorização contínua das atividades, possibilitando uma avaliação estruturada do desempenho e do alinhamento com os objetivos definidos. Ainda assim, a definição de indicadores não garante, por si só, uma avaliação completa do desempenho. A seleção inadequada de KPIs pode conduzir a uma monitorização parcial, não refletindo de forma integrada o desempenho global do processo de cobrança de portagens. Além disso, a utilidade dos indicadores depende não só da sua definição, mas também da forma como são utilizados no apoio à análise e à tomada de decisão ao longo do ciclo de vida das transações.

Com base nos indicadores identificados nas entrevistas, a Tabela 22 apresenta uma proposta de estruturação dos principais indicadores-chave de desempenho associados à futura ferramenta de monitorização. Esta sistematização tem como objetivo transformar os indicadores referidos pelos entrevistados em métricas operacionais, definindo o respetivo objetivo, fórmula de cálculo, frequência de análise, responsável e critério de sucesso.

Tabela 22 - Proposta de Estruturação dos Indicadores-chave de Desempenho (Fonte: Elaboração Própria)

KPI	Objetivo	Fórmula de Cálculo	Frequência de análise	Responsável	Critério de Sucesso
Tempo médio de deteção de anomalias	Medir a rapidez na identificação de anomalias	Média do tempo decorrido entre a ocorrência e a deteção da anomalia	Semanal	Controlo Operacional	Redução face ao período anterior à implementação
Tempo médio de envio para as entidades de cobrança	Medir a rapidez do envio das transações às entidades de cobrança	Média do tempo decorrido entre a disponibilização da transação e o respetivo envio	Semanal	Controlo Operacional e Sistemas de Informação	Redução do tempo médio de envio face ao processo atual e cumprimento dos prazos definidos
Taxa de ficheiros corretamente processados	Medir a fiabilidade do processamento da informação	(N° de ficheiros processados sem erro / N° total de ficheiros processados) x 100	Mensal	Sistemas de Informação	Margem de erro nula
Horas de trabalho manual	Avaliar a diminuição de tarefas repetitivas e manuais	Horas de trabalho manual antes da implementação – horas de trabalho manual após a implementação	Mensal/ trimestral	Controlo Operacional	Redução progressiva das horas dedicadas a tarefas manuais
Taxa de cobrança	Medir a proporção da receita prevista que é efetivamente cobrada	(Valor efetivamente cobrado / Valor total previsto para cobrança) x 100	Mensal	Controlo Operacional	Aumento face ao período de referência

A Tabela 22 permite clarificar de que forma os indicadores identificados poderão ser utilizados para acompanhar o desempenho da futura ferramenta de monitorização, nomeadamente ao nível da rapidez na deteção de anomalias, do tempo de envio para as entidades de cobrança, da fiabilidade do processamento da informação, da redução do trabalho manual e da taxa de cobrança. Esta estruturação poderá apoiar a organização na avaliação posterior dos benefícios da ferramenta ao nível do controlo operacional, da eficiência dos processos e da concretização da receita.

Para além da avaliação do desempenho, a implementação da ferramenta de monitorização apresenta também implicações ao nível estratégico, na medida em que os seus efeitos se estendem para além das

dimensões operacionais e financeiras, podendo gerar valor para a organização, refletindo-se na forma como se posiciona interna e externamente.

Em primeiro lugar, a melhoria da qualidade de serviço e da imagem organizacional surge associada à capacidade de identificar anomalias de forma mais precoce no processo, permitindo reduzir erros, atrasos e situações de incumprimento. Esta atuação preventiva contribui para uma prestação de serviço mais consistente e fiável, evitando que problemas operacionais impactem o cliente final. Estes resultados encontram-se alinhados com a literatura, na medida em que MacLean & Titah (2023) referem que os sistemas de controlo contribuem para a melhoria da qualidade dos serviços, para uma maior orientação para o cliente e para o aumento da transparência das operações.

Em segundo lugar, a melhoria da gestão contratual emerge como um dos principais benefícios associados à implementação, sendo evidenciada pelos resultados obtidos nas entrevistas e não explicitamente abordada na literatura analisada. Os entrevistados destacam que a capacidade de detetar anomalias de forma mais célere e atuar atempadamente permitirá reduzir o risco de constrangimentos no cumprimento contratual e mitigar riscos associados às obrigações estabelecidas com entidades externas.

Paralelamente, a maior rastreabilidade da informação ao longo do processo é percecionada como um fator determinante para reforçar a capacidade de alocação de responsabilidades, especialmente em situações em que os erros não são da responsabilidade da organização. Assim, esta melhoria resulta sobretudo da deteção atempada de falhas, da rapidez de atuação e do reforço do controlo sobre o processo.

Em terceiro lugar, o apoio à tomada de decisão surge como um dos benefícios mais relevantes, estando associado à disponibilização de informação integrada, estruturada e acessível ao longo do processo. Neste contexto, importa salientar que a ferramenta não se limita a integrar informação, contribuindo também para reduzir a complexidade associada ao ciclo de vida das transações, nomeadamente ao mitigar a dispersão de informação por múltiplos sistemas, que pode dificultar a sua interpretação pelos diferentes intervenientes no processo.

A utilização do cockpit e de mecanismos visuais, como o sistema de codificação por cores (verde, amarelo e vermelho), permite traduzir essa complexidade numa representação mais intuitiva. Esta

abordagem facilita a leitura do estado do processo e promove uma compreensão mais rápida e transversal por parte dos utilizadores.

A existência de uma visão global do processo permite suportar decisões mais informadas, quer ao nível operacional, quer ao nível estratégico, contribuindo para uma abordagem mais orientada por dados. Esta evidência encontra suporte na literatura, que demonstra que os sistemas de controlo facilitam a utilização de informação relevante na monitorização do desempenho e no apoio à tomada de decisão (Curado et al., 2022), bem como promovem a partilha de informação e a coordenação entre diferentes níveis da organização (Osma et al., 2022).

Por fim, a ferramenta é percecionada como um elemento com impacto estratégico, contribuindo para o reforço da vantagem competitiva, da credibilidade institucional e da maturidade organizacional ao nível do controlo. A sua utilização poderá representar um fator diferenciador para a organização, ao demonstrar maior capacidade de monitorização, eficiência no processo de cobrança e robustez na sua gestão. Adicionalmente, a maior flexibilidade do sistema poderá apoiar a adaptação da organização a contextos dinâmicos.

Esta perspetiva encontra-se alinhada com os enquadramentos teóricos, que apontam para o contributo dos sistemas de controlo na criação de vantagens competitivas sustentáveis (Bobe & Teklay, 2025; Osma et al., 2022; Nani & Safitri, 2021), no desenvolvimento de estratégias organizacionais mais eficazes e na promoção da inovação (Grabner & Moers, 2013; Müller et al., 2021; Goni & Van Looy, 2022).

No entanto, importa considerar que os impactos ao nível estratégico não são imediatos nem garantidos, dependendo da forma como a ferramenta é integrada nos processos organizacionais e utilizada pela equipa de Controlo Operacional. A melhoria da qualidade de serviço e da imagem organizacional depende não apenas da identificação de anomalias, mas também da capacidade de atuação sobre as mesmas. Falhas na resposta podem comprometer os benefícios esperados.

Neste contexto, a deteção mais célere de falhas, embora relevante, não assegura, por si só, a redução do risco de constrangimentos no cumprimento contratual, pelo que é necessário assegurar uma atuação eficaz sobre as situações identificadas. Por outro lado, a tomada de decisão não depende apenas da disponibilização de informação integrada, sendo necessário garantir que esta é relevante e fiável. Uma visão global do processo não se traduz automaticamente em melhores decisões, especialmente se a informação não estiver devidamente estruturada.

Deste modo, embora os profissionais associem a ferramenta a um potencial fator diferenciador para a organização, esse impacto dependerá da capacidade da organização em traduzir a melhoria da monitorização em resultados concretos ao nível do controlo, da maximização da receita e da credibilidade junto de entidades externas. Assim, mais do que a existência da ferramenta, será a sua tradução em benefícios concretos para o negócio que sustentará o seu contributo estratégico.

Em suma, os impactos esperados ao nível operacional, financeiro e estratégico sugerem que a implementação da ferramenta de monitorização poderá representar uma mais-valia para a organização. Contudo, apenas uma utilização eficaz e articulada permitirá traduzir o seu potencial em ganhos efetivos ao nível do controlo, da eficiência do processo de cobrança e do reforço da credibilidade e maturidade organizacional.

7.4 Barreiras e Desafios à Implementação

Apesar dos impactos positivos anteriormente identificados ao nível operacional, financeiro e estratégico, a implementação da ferramenta de monitorização encontra-se condicionada por um conjunto de barreiras e desafios que poderão influenciar o seu sucesso. Importa, assim, analisar os principais constrangimentos identificados, de natureza organizacional e técnica, que podem afetar o processo de adoção da solução.

No que respeita às barreiras organizacionais, a disponibilidade de recursos humanos surge como um dos principais desafios à implementação do sistema. A elevada carga de trabalho das equipas e a existência de vários projetos em curso na organização limitam a capacidade de alocação de recursos e condicionam o ritmo de desenvolvimento da solução. Este constrangimento não decorre da tecnologia em si, mas da capacidade da organização para disponibilizar os recursos necessários ao desenvolvimento de novos projetos.

Este padrão encontra-se suportado na literatura, que destaca a importância dos recursos humanos e das competências disponíveis no sucesso da implementação de sistemas de controlo. Soja & Soja (2020) referem que limitações ao nível dos recursos e das competências podem comprometer o processo de implementação, enquanto Potkany et al. (2024) destacam que o tempo exigido para a sua implementação é um fator adicional que pode agravar estas limitações.

Assim, a falta de disponibilidade de recursos humanos pode atrasar ou dificultar a implementação, exigindo uma gestão adequada da alocação de recursos e das prioridades organizacionais. A sobrecarga

das equipas e a coexistência de múltiplos projetos não só podem condicionar o avanço estruturado do projeto, como também podem limitar a sua concretização nos moldes inicialmente definidos, sendo os recursos humanos determinantes para o sucesso e para a eficácia global da ferramenta de monitorização.

Para além da disponibilidade de recursos humanos, a literatura identifica frequentemente a resistência à mudança como uma das principais barreiras à implementação de sistemas de informação (Ahmed et al., 2022). No entanto, os resultados obtidos neste estudo sugerem uma perceção distinta por parte dos participantes, que demonstram uma atitude globalmente positiva face à implementação da ferramenta, associando-a à redução de tarefas manuais e à melhoria da eficiência operacional.

Esta predisposição poderá favorecer a implementação da ferramenta, na medida em que os profissionais demonstram aceitar a solução, não se verificando um risco significativo de resistência por parte dos utilizadores. Desta forma, a organização analisada parece reunir condições favoráveis à adoção da ferramenta, distinguindo-se de outros contextos em que a resistência à mudança se apresenta como um obstáculo relevante.

Não obstante, a manutenção desta atitude positiva poderá depender da forma como o processo de implementação é conduzido, nomeadamente ao nível da comunicação, do envolvimento das equipas e do alinhamento organizacional, podendo a adoção de práticas de gestão da mudança contribuir para consolidar o compromisso dos utilizadores ao longo do processo.

Para além dos constrangimentos ao nível dos recursos humanos, emergem também limitações de natureza orçamental, que assumem um papel determinante na seleção da solução e no processo de implementação da ferramenta de monitorização.

As limitações orçamentais condicionam as opções disponíveis, podendo influenciar a escolha dos fornecedores, o âmbito da solução, o ritmo de implementação e a sua manutenção ao longo do tempo, bem como introduzir riscos associados ao nível de investimento necessário. Importa salientar que estes encargos não se restringem ao investimento inicial, incluindo também custos contínuos e recorrentes necessários à operação e evolução da solução.

De forma consistente com o enquadramento teórico, os custos e os recursos financeiros são apontados como alguns dos principais obstáculos à adoção de sistemas de controlo. Prifti et al. (2020) referem que os elevados custos iniciais e a incerteza associada ao investimento podem levar ao adiamento ou

limitação da adoção destes sistemas, enquanto Al-temimi & Al Anssari (2022) destacam o peso do investimento em infraestruturas e preparação da solução como um fator crítico. Adicionalmente, Potkany et al. (2024) sublinham que a perceção de que os custos podem superar os benefícios esperados pode reduzir a predisposição das organizações para avançar com estes projetos.

Deste modo, as barreiras financeiras não se limitam a condicionar a decisão de investimento, podendo também influenciar a qualidade da solução a implementar, conduzindo à adoção de opções mais limitadas ou ajustadas ao orçamento disponível. Neste sentido, existe o risco de a solução não refletir integralmente as necessidades identificadas, comprometendo o alcance dos benefícios esperados e a eficácia global da ferramenta de monitorização ao longo do seu ciclo de vida.

Por fim, para além das dimensões organizacionais, destacam-se desafios de natureza técnica, particularmente ao nível da integração de informação. A existência de múltiplas fontes de dados, associada à dispersão da informação por diferentes sistemas, aumenta significativamente a complexidade do processo de integração. A necessidade de consolidar informação proveniente de diferentes fontes num sistema único assume-se como um fator crítico, podendo condicionar o funcionamento eficaz da solução e a qualidade da informação disponibilizada.

De forma consistente com esta perspetiva, a literatura identifica desafios relevantes na integração e utilização de informação proveniente de múltiplas origens. Colombari et al. (2023) referem que a diversidade de fontes de dados aumenta a complexidade da informação disponível, dificultando a sua combinação, interpretação e utilização nos processos de decisão.

Assim, a dificuldade em garantir uma integração eficaz entre sistemas pode comprometer a qualidade da informação utilizada na monitorização, limitando a capacidade da ferramenta para apoiar a identificação de anomalias e a tomada de decisão.

Em termos globais, apesar do elevado potencial de geração de valor da ferramenta de monitorização, a sua concretização depende da capacidade de resposta aos constrangimentos organizacionais, financeiros e técnicos identificados. A disponibilidade de recursos humanos, as limitações orçamentais e a complexidade da integração de dados condicionam não só o ritmo do projeto, como também a qualidade da solução a implementar e a fiabilidade da informação disponibilizada. Neste contexto, uma gestão eficaz destes fatores revela-se determinante para assegurar que a solução responde às necessidades identificadas e permite alcançar os benefícios esperados.

Em suma, os resultados não se limitam a confirmar tendências identificadas na literatura, mas também demonstram a sua relevância num contexto organizacional particularmente exigente, marcado pela dispersão de informação, pelo risco financeiro e pela necessidade de controlo contínuo. Assim, o valor estratégico da solução proposta dependerá menos da tecnologia em si e mais da capacidade da organização para a integrar de forma eficaz nos seus processos e práticas.

7.5 Recomendações de Gestão

Com base nos resultados obtidos e na análise realizada, apresentam-se de seguida recomendações de gestão que visam apoiar a implementação eficaz da ferramenta de monitorização no processo de cobrança de portagens. Estas recomendações procuram traduzir as principais limitações identificadas, necessidades evidenciadas e desafios antecipados em orientações práticas dirigidas à organização em estudo e a contextos semelhantes.

Em primeiro lugar, recomenda-se que, numa fase inicial da implementação, a informação centralizada na ferramenta seja objeto de validação progressiva, de modo a assegurar que os dados disponibilizados refletem corretamente o estado do processo e apresentam níveis adequados de fiabilidade. Para esse efeito, a organização deverá confrontar os resultados apresentados pela ferramenta com os procedimentos de controlo já utilizados pelas equipas, permitindo identificar eventuais divergências ou necessidades de ajustamento. Esta validação deve envolver profissionais com conhecimento direto sobre o ciclo de vida das transações, de forma a confirmar se a informação disponibilizada é completa, coerente e suficientemente atualizada para suportar a monitorização. Esta abordagem poderá reforçar a confiança dos utilizadores na ferramenta e contribuir para que a informação apresentada seja reconhecida como uma referência comum no apoio ao controlo operacional, à análise de anomalias e à tomada de decisão.

Na sequência da validação da informação integrada na ferramenta, recomenda-se que o processo de definição e parametrização dos alertas seja conduzido de forma faseada e calibrada. Mais do que aumentar o número de alertas disponíveis, importa assegurar que cada alerta tem uma finalidade clara, um critério de ativação bem definido, um responsável pela sua análise e uma ação associada. Para esse efeito, a organização deverá distinguir diferentes níveis de criticidade, de modo a priorizar as situações que exigem uma intervenção mais imediata. Esta abordagem permitirá reduzir o risco de *alarm floods* e falsos positivos, reforçar a confiança dos utilizadores no sistema e garantir que os alertas funcionam como mecanismos de apoio à atuação, evitando que a geração excessiva de notificações conduza à sua desvalorização por parte dos utilizadores.

Para que os alertas definidos se traduzam efetivamente em capacidade de intervenção, importa assegurar a existência de procedimentos estruturados de atuação perante as anomalias identificadas pela ferramenta. A deteção mais célere de falhas apenas resultará em benefícios se for acompanhada por uma resposta adequada por parte das equipas envolvidas. Assim, para além da identificação de desvios, devem ser definidas responsabilidades, prazos de resposta, critérios de atuação e formas de acompanhamento até à resolução das situações identificadas, de modo a garantir que as anomalias são analisadas e tratadas de forma consistente ao longo do processo.

Complementarmente, recomenda-se que a organização assegure o acompanhamento regular dos indicadores-chave de desempenho associados à ferramenta de monitorização, garantindo que os indicadores definidos são analisados de forma sistemática após a implementação. Para esse efeito, devem ser estabelecidas métricas claras, responsáveis pela sua monitorização, frequência de análise, fontes de dados e critérios de sucesso. Esta análise permitirá avaliar se os benefícios esperados se concretizam ao longo do tempo, identificar eventuais desvios face aos resultados pretendidos e reforçar a monitorização do desempenho do processo de cobrança.

Ao longo da implementação, torna-se igualmente necessário assegurar uma articulação contínua entre a equipa de Controlo Operacional, a equipa de Sistemas de Informação e o fornecedor externo ao longo do processo de implementação. Este alinhamento deve promover uma compreensão comum dos objetivos da ferramenta, das prioridades definidas, dos pontos de controlo a desenvolver e dos ajustamentos necessários ao longo do projeto. Atendendo às diferentes responsabilidades e aos diferentes níveis de conhecimento sobre o processo, torna-se essencial garantir uma comunicação clara entre os intervenientes, de forma a evitar interpretações divergentes ou dificuldades de coordenação. Deste modo, a transparência entre as áreas envolvidas poderá contribuir para uma implementação mais consistente e ajustada às necessidades da organização.

Para além da articulação entre as áreas envolvidas no projeto, importa assegurar que os futuros utilizadores compreendam claramente o propósito da ferramenta, os benefícios esperados e a forma como esta se irá integrar nas suas rotinas de trabalho. Embora os resultados evidenciem uma predisposição positiva por parte dos participantes relativamente à implementação da ferramenta, esta atitude favorável não deve ser assumida como garantida ao longo de todo o processo. Assim, torna-se importante promover o envolvimento contínuo das equipas nas diferentes fases da implementação, de modo a alinhar expectativas e reduzir incertezas. O reconhecimento de contributos positivos associados à utilização da solução pode reforçar o compromisso dos utilizadores e favorecer uma maior aceitação

da ferramenta. Deste modo, o sucesso da implementação está associado à forma como esta é introduzida, compreendida e incorporada pelos futuros utilizadores.

Por fim, importa que a organização assegure uma gestão adequada da disponibilidade das equipas envolvidas, garantindo que existem condições para acompanhar o desenvolvimento e a implementação da ferramenta. A participação dos profissionais no projeto não deve depender apenas da sua disponibilidade residual face às atividades diárias, uma vez que a sobrecarga das equipas e a coexistência de múltiplos projetos podem condicionar a validação da solução, o cumprimento dos prazos e o ritmo de desenvolvimento do projeto. Neste sentido, torna-se relevante definir prioridades, clarificar responsabilidades e assegurar tempo efetivo para que os intervenientes possam contribuir de forma consistente ao longo do processo de implementação.

De forma geral, estas recomendações evidenciam que o valor da ferramenta dependerá de uma implementação técnica robusta, da disponibilização de informação fiável, da definição adequada dos alertas, da capacidade de resposta das equipas, do acompanhamento regular dos indicadores-chave de desempenho e da integração da solução nas práticas organizacionais.

8. CONCLUSÃO

O presente relatório de estágio analisa o impacto organizacional esperado da utilização de uma ferramenta de monitorização no processo de cobrança de portagens numa empresa do setor da mobilidade e das infraestruturas rodoviárias, considerando uma fase prévia à sua implementação.

Os resultados obtidos sugerem que o processo atual de monitorização da cobrança de portagens apresenta algumas limitações que condicionam a capacidade de controlo e acompanhamento das transações ao longo do seu ciclo de vida. Entre as principais fragilidades identificadas destacam-se a dispersão da informação por múltiplos sistemas, a ausência de uma visão integrada *end-to-end,* a dependência de processos manuais, a deteção predominantemente reativa de anomalias e a dificuldade na identificação da sua origem. Estas limitações encontram-se interligadas e contribuem para um processo mais fragmentado e exigente, com menor capacidade de antecipação, refletindo-se ao nível da eficiência operacional, do controlo do negócio e da mitigação de anomalias com impacto operacional e financeiro.

Face a este diagnóstico, a futura implementação de uma ferramenta de monitorização integrada é percecionada como uma resposta promissora às limitações identificadas. Em particular, a centralização da informação, a disponibilização de uma visão integrada do ciclo de vida das transações, o reforço da autonomia da equipa de Controlo Operacional e a adoção de pontos de controlo para uma deteção mais proativa de anomalias são apontados como elementos fundamentais para melhorar o acompanhamento e controlo do processo.

No entanto, os resultados mostram também que estes elementos devem ser entendidos de forma articulada. A centralização, por si só, não garante automaticamente melhorias na qualidade da monitorização, tal como a disponibilização de mais informação não assegura, por si só, melhores decisões. A eficácia da solução dependerá da qualidade, fiabilidade e utilidade da informação disponibilizada, bem como da adequada definição dos pontos de controlo.

Ao nível dos impactos organizacionais esperados, os resultados indicam que a ferramenta apresenta potencial para gerar benefícios em três dimensões principais: operacional, financeira e estratégica. Ao nível operacional, os participantes antecipam uma possível redução de tarefas manuais, uma maior automatização de atividades recorrentes e uma melhoria da eficiência no acompanhamento das transações. No plano financeiro, a deteção mais precoce de anomalias poderá contribuir para reduzir

perdas de receita e minimizar a ocorrência de falhas associadas ao processo de cobrança. Em termos estratégicos, a ferramenta poderá reforçar a qualidade de serviço, apoiar a gestão contratual, melhorar a tomada de decisão e contribuir para o aumento da credibilidade e da maturidade organizacional ao nível do controlo. Ainda assim, estes benefícios esperados não devem ser entendidos como automáticos ou imediatos, uma vez que dependem da forma como a ferramenta for implementada, integrada nos processos existentes e efetivamente utilizada pelas equipas no contexto real de trabalho.

Por outro lado, o estudo evidencia que a concretização destes potenciais benefícios está condicionada por barreiras e desafios relevantes. Entre os principais constrangimentos identificados destacam-se a disponibilidade de recursos humanos, as limitações orçamentais e a complexidade técnica associada à integração de dados provenientes de múltiplos sistemas.

Deste modo, o sucesso da implementação dependerá da escolha da solução tecnológica, da capacidade da organização para assegurar recursos adequados, gerir prioridades, garantir articulação entre áreas e promover uma integração fiável da informação. Assim, a implementação do sistema deve ser entendida como um projeto organizacional amplo, com potencial para reforçar a posição competitiva da organização.

Em suma, a investigação permite sustentar que a implementação de uma ferramenta de monitorização tem potencial para gerar um impacto organizacional positivo e relevante no controlo do processo de cobrança de portagens, mesmo quando analisada numa fase prévia à sua implementação. Esse potencial impacto manifesta-se, sobretudo, no reforço da visibilidade sobre o ciclo de vida das transações, na melhoria da capacidade de deteção e acompanhamento de anomalias, no aumento da eficiência operacional e no apoio a uma gestão mais informada e orientada para a mitigação de falhas com impacto operacional e financeiro. Deste modo, a ferramenta de monitorização é percecionada como um instrumento de apoio operacional e como uma mais-valia estratégica relevante para reforçar o controlo do negócio e apoiar a sustentabilidade e robustez do processo de cobrança de portagens.

8.1 Contributos da Investigação

A presente investigação apresenta contributos relevantes, quer ao nível teórico, quer ao nível prático. Ao nível teórico, o estudo contribui para aprofundar a literatura sobre sistemas de controlo, ao evidenciar, no contexto da cobrança de portagens, que a integração da informação e a monitorização orientada para o ciclo de vida das transações são elementos críticos para o reforço da capacidade de controlo em

contextos complexos. Neste sentido, o estudo destaca a importância da visibilidade *end-to-end* e de abordagens de monitorização contínua e orientadas para a antecipação de anomalias, reforçando a necessidade de evolução de modelos predominantemente reativos para abordagens mais proativas de controlo.

Importa ainda destacar que o contexto analisado apresenta características específicas, associadas à complexidade do processo de cobrança de portagens e à articulação entre múltiplos sistemas e entidades, sendo um domínio ainda pouco explorado na literatura. Assim, o estudo contribui para colmatar esta lacuna, ao oferecer evidência empírica sobre a aplicação de sistemas de monitorização ao longo do ciclo de vida das transações neste tipo de contexto.

Por outro lado, o trabalho contribui para os estudos relacionados com a implementação de sistemas de controlo, ao evidenciar que barreiras organizacionais e técnicas, nomeadamente ao nível da disponibilidade de recursos humanos e da integração de dados, condicionam de forma significativa as fases prévias à implementação de soluções tecnológicas. Deste modo, o estudo reforça a importância de analisar a fase prévia à implementação como um momento determinante para identificar fatores que podem condicionar a adoção e utilização futura de sistemas de controlo.

Ao nível prático, a investigação apresenta contributos relevantes para a organização em estudo ao sistematizar, numa fase prévia à implementação da ferramenta, as principais limitações do processo atual, as necessidades de melhoria, os impactos organizacionais esperados e os desafios associados à adoção da solução. Esta sistematização permite compreender se a ferramenta em desenvolvimento responde aos principais problemas identificados no processo de cobrança de portagens, podendo servir como base de apoio ao acompanhamento da implementação, ao permitir verificar se a solução se mantém alinhada com as necessidades inicialmente identificadas e se as prioridades definidas continuam adequadas ao longo do projeto.

Para além disso, o estudo pode servir como enquadramento para a futura utilização da ferramenta, ao tornar mais claro o seu propósito e a sua utilidade no trabalho diário das equipas envolvidas. Ao explicitar as expectativas dos diferentes intervenientes e os aspetos críticos associados à sua implementação, a investigação poderá apoiar a adaptação dos futuros utilizadores e contribuir para uma integração mais eficaz da solução nas rotinas organizacionais. Adicionalmente, o estudo contribui para a definição de orientações práticas relacionadas com o acompanhamento dos KPIs, a parametrização dos alertas, a

mitigação do risco de *alarm floods* e o reforço da articulação entre as equipas envolvidas no processo de implementação.

Embora se trate de um estudo de caso, os resultados apresentam ainda utilidade para outras organizações que enfrentem desafios semelhantes de dispersão da informação, dependência de processos manuais e necessidade de reforço da monitorização. Neste sentido, o estudo evidencia que o valor de ferramentas desta natureza não se limita à sua implementação técnica, estando também associado à sua integração nos processos organizacionais e à capacidade de apoiar uma monitorização mais estruturada, fiável e orientada para a antecipação de anomalias.

8.2 Limitações do Estudo

O presente estudo apresenta algumas limitações que importa considerar na interpretação dos resultados obtidos. Uma das principais limitações prende-se com a utilização de um estudo de caso único, centrado na realidade de uma empresa do setor das infraestruturas rodoviárias, o que limita a generalização dos resultados a outros contextos organizacionais. Adicionalmente, o estudo incide sobre uma fase prévia à implementação da ferramenta de monitorização, pelo que os impactos identificados correspondem a expectativas dos participantes e não a resultados efetivamente observados na prática.

Por outro lado, a natureza qualitativa da investigação, baseada em entrevistas semiestruturadas, implica que os resultados assentem nas perceções dos trabalhadores, podendo refletir interpretações individuais. A dimensão da amostra, composta por nove participantes diretamente envolvidos no processo, constitui igualmente uma limitação, podendo restringir a diversidade de perspetivas recolhidas. Adicionalmente, o envolvimento direto do investigador no contexto organizacional poderá introduzir algum grau de subjetividade na análise e interpretação dos dados, apesar dos cuidados adotados para garantir o rigor e a consistência da investigação.

Por fim, importa referir que, por razões de confidencialidade associadas ao contexto organizacional, a identidade da organização foi anonimizada e alguns aspetos do processo e da solução em desenvolvimento não puderam ser descritos de forma totalmente detalhada, o que poderá limitar a profundidade da análise apresentada.

8.3 Trabalho Futuro

Tendo em consideração as limitações identificadas, apresentam-se algumas sugestões para investigação futura que poderão aprofundar o conhecimento sobre a temática em análise. Em primeiro lugar, seria relevante desenvolver estudos após a implementação efetiva da ferramenta de monitorização, de forma a avaliar os impactos reais da solução no desempenho organizacional, permitindo comparar os resultados obtidos com as expectativas identificadas na presente investigação.

Adicionalmente, futuras investigações poderão alargar a análise a outros contextos organizacionais ou setores de atividade, permitindo comparar diferentes realidades e reforçar a generalização dos resultados obtidos. Por outro lado, seria pertinente complementar a abordagem qualitativa adotada com metodologias de natureza quantitativa, nomeadamente através da análise de indicadores de desempenho, de forma a avaliar de forma mais objetiva os impactos da ferramenta ao nível operacional, financeiro e estratégico.

Por fim, seria igualmente relevante explorar de forma mais detalhada os aspetos técnicos e de integração da solução, nomeadamente ao nível dos sistemas de informação, permitindo uma análise mais aprofundada dos desafios associados à implementação de ferramentas de monitorização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abernethy, M. A., & Brownell, P. (1999). The role of budgets in organizations facing strategic change: An exploratory study. Accounting, Organizations and Society, 24(3), 189–204. https://doi.org/10.1016/S0361-3682(98)00059-2

Adhikara, M. F. A., Maslichah, Diana, N., & Basjir, M. (2022). Organizational Performance in Environmental Uncertainty on the Indonesian Healthcare Industry: A Path Analysis. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, *11*(2), 365–377. https://doi.org/10.36941/ajis-2022-0058

Ahmed, Z., Eryilmaz, E., & Alzahrani, A. I. (2022). IS diffusion: A dynamic control and stakeholder perspective. *Information & Management*, *59*(1), 103572. https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103572

Al-temimi, A.-T., & Al Anssari, M. (2022). Implementation of the Comprehensive Management Control System Package to Enhance the Overall Control System Effectiveness in Iraqi Industrial Sector Companies. *International Journal of eBusiness and eGovernment Studies*, *14*, 61–75. https://doi.org/10.34109/ijebeg.202214183

Aslam, J., Lai, K., Kim, Y. B., & Treiblmaier, H. (2024). The implications of blockchain for logistics operations and sustainability. *Journal of Innovation & Knowledge*, *9*(4), 100611. https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100611

Biswas, S. S. N., & Akroyd, C. (2022). Management control systems and the strategic management of innovation. *Qualitative Research in Accounting & Management*, *19*(5), 513–539. https://doi.org/10.1108/QRAM-04-2021-0083

Bobe, B. J., & Teklay, B. (2025). Integrating total quality management and management control systems: A systematic literature review and proposed integrative framework. *Journal of Accounting & Organizational Change*, *21*(7), 56–89. https://doi.org/10.1108/JAOC-10-2024-0337

Bracci, E., & Tallaki, M. (2021). Resilience capacities and management control systems in public sector organisations. *Journal of Accounting & Organizational Change*, *17*(3), 332–351. https://doi.org/10.1108/JAOC-10-2019-0111

Chen, F., Lu, A., Wu, H., Li, M., & Feng, H. (2023). Competing on price and guarantee compensation: Heeding cloud consumer's quality perception. *Information & Management*, *60*(8), 103884. https://doi.org/10.1016/j.im.2023.103884

Colombari, R., Geuna, A., Helper, S., Martins, R., Paolucci, E., Ricci, R., & Seamans, R. (2023). The interplay between data-driven decision-making and digitalization: A firm-level survey of the Italian and U.S. automotive industries. *International Journal of Production Economics*, *255*, 108718. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108718

Corsi, K., & Arru, B. (2021). Role and implementation of sustainability management control tools: Critical aspects in the Italian context. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, *34*(9), 29–56. https://doi.org/10.1108/AAAJ-02-2019-3887

Cui, Y., Kara, S., & Chan, K. C. (2020). Monitoring and control of unstructured manufacturing big data. *IEEE Int. Conf. Ind. Eng. Eng. Manage.*, *2020-December*, 928–932. https://doi.org/10.1109/IEEM45057.2020.9309975

Curado, C., Jesus, M., & Bontis, N. (2022). SMEs Managers' Perceptions of MCS: A Mixed Methods Approach. *Journal of Small Business Strategy*, *32*(4), 30–47. https://doi.org/10.53703/001c.37758

Davarpanah, A., & Mohamed, N. (2020). Human Resources Information Systems Implementation and Influences in Higher Education: Evidence From Malaysia. *International Journal of Asian Business and Information Management (IJABIM)*, *11*(3), 65–84. https://doi.org/10.4018/IJABIM.2020070105

Desai, A., Kosse, A., & Sharples, J. (2025). Finding a needle in a haystack: A machine learning framework for anomaly detection in payment systems. *The Journal of Finance and Data Science*, *11*, 100163. https://doi.org/10.1016/j.jfds.2025.100163

Dong, B., Shahbaz, A., & Karavasilis, T. L. (2026). Integration of cyber-physical systems and digital twins in structural engineering: Applications, challenges and future advancements. *Journal of Building Engineering*, *119*, 115259. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2026.115259

Elonen, S., & Artto, K. A. (2003). Problems in managing internal development projects in multi-project environments. *International Journal of Project Management, Selected papers from the Fifth Biennial Conference of the International Research Network for Organizing by Projects. Held in Renesse, Seeland, The Netherlands, 28-31 May 2002.*, *21*(6), 395–402. https://doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00097-2

Felício, T., Samagaio, A., & Rodrigues, R. (2021). Adoption of management control systems and performance in public sector organizations. *Journal of Business Research*, *124*, 593–602. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.069

Ferreira, A., & Otley, D. (2009). The design and use of performance management systems: An extended framework for analysis. *Management Accounting Research*, *20*(4), 263–282. https://doi.org/10.1016/j.mar.2009.07.003

Froehlich, C., Reinhart, L., Schreiber, D., & Eberle, L. (2024). Dynamic capabilities for digital transformation in an enterprise business. *Benchmarking: An International Journal*, *32*. https://doi.org/10.1108/BIJ-12-2023-0864

Gao, X., Haynes, L., & Kellermanns, F. W. (2025). Requirements risk and project performance: The moderating role of proposal overlap. *Journal of Innovation & Knowledge*, *10*(6), 100837. https://doi.org/10.1016/j.jik.2025.100837

Ghanname, O., Imrani, O. E., Babounia, A., & Chrayah, M. (2022). Supply Chain Management Control System: A literature review. *2022 14th International Colloquium of Logistics and Supply Chain Management (LOGISTIQUA)*, 1–7. https://doi.org/10.1109/LOGISTIQUA55056.2022.9938093

Giotopoulos, I., Kontolaimou, A., Korra, E., & Tsakanikas, A. (2017). What drives ICT adoption by SMEs? Evidence from a large-scale survey in Greece. *Journal of Business Research*, *81*, 60–69. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.08.007

Givnan, S., Chalmers, C., Fergus, P., Ortega-Martorell, S., & Whalley, T. (2022). Anomaly Detection Using Autoencoder Reconstruction upon Industrial Motors. *Sensors*, *22*(9), 3166. https://doi.org/10.3390/s22093166

Goni, J. I. C., & Van Looy, A. (2022). Process innovation capability in less-structured business processes: A systematic literature review. *Business Process Management Journal*, *28*(3), 557–584. https://doi.org/10.1108/BPMJ-07-2021-0487

Grabner, I., & Moers, F. (2013). Management control as a system or a package? Conceptual and empirical issues. *Accounting, Organizations and Society*, *38*(6), 407–419. https://doi.org/10.1016/j.aos.2013.09.002

Hasanati, N., Khudzaeva, E., & Nurmiati, E. (2021). Designing Data Warehouse for Academic Data Integration at the University in Indonesia. *Int. Conf. Cyber IT Serv. Manag., CITSM*. 2021 9th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2021. https://doi.org/10.1109/CITSM52892.2021.9588869

Heeks, R. (2002). Information systems and developing countries: Failure, success, and local improvisations. *Information Society*, *18*(2), 101–112. https://doi.org/10.1080/01972240290075039

Hennig, J. C., Firk, S., Wolff, M., & Coskun, H. (2023). Environmental management control systems: Exploring the economic motivation behind their implementation. *Journal of Business Research*, *169*, 114283. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114283

Henri, J.-F. (2006). Management control systems and strategy: A resource-based perspective. *Accounting, Organizations and Society*, *31*(6), 529–558. https://doi.org/10.1016/j.aos.2005.07.001

Hoxha, E., Angjeli, A., & Bombaj, F. (2025). Implementation of modern information systems for automating accounting processes in the public sector: The experience of Albania. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Economics"*, *1*(12), Artigo 12(1). https://doi.org/10.52566/msu-econ1.2025.61

Ippolito, A., Sorrentino, M., Guardato, L., Marcello, R., & Paolone, G. (2024). The paradoxes of the reengineering of information flows for management control: A case study in a public university hospital. *International Journal of Accounting Information Systems*, *53*, 100680. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2024.100680

Kapetanopoulou, P., Kouroutzi, A., & Anastasiadou, S. (2021). The Impact of Information Systems Implementation in the Greek Manufacturing Enterprises. *Applied Sciences*, *11*(24), 11781. https://doi.org/10.3390/app112411781

Khadonova, S. V., Ufimtsev, A. V., & Dymkova, S. S. (2020). Digital smart airport System based on innovative navigation and information technologies. *Int. Conf. Eng. Manag. Commun. Technol., EMCTECH - Proc.* 2020 International Conference on Engineering Management of Communication and Technology, EMCTECH 2020 - Proceedings. https://doi.org/10.1109/EMCTECH49634.2020.9261529

Klimaitienė, R., Derengovska, E., & Rudžionienė, K. (2020). Application of key performance indicators to improve the efficiency of monitoring of the organisation's activities: Theoretical approach. *Public Security and Public Order*, (25). https://doi.org/10.13165/PSPO-20-25-20

Laguir, I., Gupta, S., Bose, I., Stekelorum, R., & Laguir, L. (2022). Analytics capabilities and organizational competitiveness: Unveiling the impact of management control systems and environmental uncertainty. *Decision Support Systems*, *156*, 113744. https://doi.org/10.1016/j.dss.2022.113744

Liu, Z., Liu, M., Xia, F., & Zhang, B. (2024). Beyond technology: Reducing environmental information asymmetry by centralizing environmental monitoring. *International Public Management Journal*, *27*(6), 853–873. https://doi.org/10.1080/10967494.2023.2276184

MacLean, D., & Titah, R. (2023). Implementation and impacts of IT Service Management in the IT function. *International Journal of Information Management*, *70*, 102628. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102628

Malmi, T., & Brown, D. A. (2008). Management control systems as a package—Opportunities, challenges and research directions. *Management Accounting Research, Management Control Systems as a Package*, *19*(4), 287–300. https://doi.org/10.1016/j.mar.2008.09.003

Mello, B. H., Rigo, S. J., da Costa, C. A., da Rosa Righi, R., Donida, B., Bez, M. R., & Schunke, L. C. (2022). Semantic interoperability in health records standards: A systematic literature review. *Health and Technology*, *12*(2), 255–272. https://doi.org/10.1007/s12553-022-00639-w

Müller, J. M., Buliga, O., & Voigt, K.-I. (2021). The role of absorptive capacity and innovation strategy in the design of industry 4.0 business Models—A comparison between SMEs and large enterprises. *European Management Journal, Technologies 4.0: Understanding the evolution of ICT and its role for business development*, *39*(3), 333–343. https://doi.org/10.1016/j.emj.2020.01.002

Nani, D. A., & Safitri, V. A. D. (2021). Exploring the Relationship between Formal Management Control Systems, Organisational Performance and Innovation: The Role of Leadership Characteristics. *Asian Journal of Business and Accounting*, *14*(1), 207–224. https://doi.org/10.22452/ajba.vol14no1.8

Nartey, E., Aboagye-Otchere, F. K., & Yaw Simpson, S. N. (2020). The contingency effects of supply chain integration on management control system design and operational performance of hospitals in Ghana. *Journal of Accounting in Emerging Economies*, *10*(2), 207–241. https://doi.org/10.1108/JAEE-10-2018-0111

Nistala, P., Rajbhoj, A., Kulkarni, V., Noronha, S., & Joshi, A. (2024). An industrial experience report on model-based, AI-enabled proposal development for an RFP/RFI. *Science of Computer Programming*, *233*, 103058. https://doi.org/10.1016/j.scico.2023.103058

Osma, B. G., Gomez-Conde, J., & Lopez-Valeiras, E. (2022). Management control systems and real earnings management: Effects on firm performance. *Management Accounting Research*, *55*, 100781. https://doi.org/10.1016/j.mar.2021.100781

Ou, P., Cervantes, A. A., Maadi, M., Baker, K., Camillo, A., Gras, S. L., & Kirley, M. (2026). Comparative study of Bayesian Network-based root cause analysis methods for chemical and bioprocess systems. *Journal of Process Control*, *160*, 103674. https://doi.org/10.1016/j.jprocont.2026.103674

Pagliarussi, M. S., & Leme, M. A. (2020). The institutionalization of management control systems in a family firm. *Qualitative Research in Accounting and Management*, *17*(4), 649–673. https://doi.org/10.1108/QRAM-12-2019-0128

Pan Fagerlin, W., Wen, W., & Lövstål, E. (2026). The adaptation of management control systems in sustainability-oriented innovation strategy implementation. *Management Accounting Research*, *68*, 100957. https://doi.org/10.1016/j.mar.2025.100957

Phan, T., Baird, K., Bhuyan, M., & Tung, A. (2023). The associations between management control systems, organisational capabilities and performance. *Journal of Management Control*, *34*(4), 435–462. https://doi.org/10.1007/s00187-024-00365-6

Potkany, M., Musa, H., Schmidtova, J., Gejdos, P., & Grofcikova, J. (2024). The essence and barriers to the use of controlling in the practice of manufacturing enterprises. *E a M: Ekonomie a Management*, *27*(3), 172–185. https://doi.org/10.15240/tul/001/2024-5-009

Prifti, V., Markja, I., Dhoska, K., & Pramono, A. (2020). Management of information systems, implementation and their importance in Albanian enterprises. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *909*(1), 012047. https://doi.org/10.1088/1757-899X/909/1/012047

Qazi, F., Kwak, D., Khan, F. G., Ali, F., & Khan, S. U. (2024). Service Level Agreement in cloud computing: Taxonomy, prospects, and challenges. *Internet of Things*, *25*, 101126. https://doi.org/10.1016/j.iot.2024.101126

Reis, T., Kreibich, A., Bruchhaus, S., Krause, T., Freund, F., Bornschlegl, M. X., & Hemmje, M. L. (2023). An Information System Supporting Insurance Use Cases by Automated Anomaly Detection. *Big Data and Cognitive Computing*, *7*(1), 4. https://doi.org/10.3390/bdcc7010004

Rigby, J., Kobussen, G., Kalagnanam, S., & Cannon, R. (2021). Implementing responsibility centre management in a higher educational institution. *International Journal of Productivity and Performance Management*, *70*(8), 2374–2392. https://doi.org/10.1108/IJPPM-05-2020-0218

Sabir, S. N. (2025). Implementing a Strategic Information Systems Planning (SISP) Framework at Veolia: A Roadmap for Digital Transformation and Competitive Advantage. *International Journal of Information System Modeling and Design (IJISMD)*, *16*(1), 1–17. https://doi.org/10.4018/IJISMD.391243

Saito, Y., Monden, A., & Matsumoto, K. (2012). Evaluation of Non Functional Requirements in a Request for Proposal (RFP). *2012 Joint Conference of the 22nd International Workshop on Software Measurement and the 2012 Seventh International Conference on Software Process and Product Measurement*, 106–111. https://doi.org/10.1109/IWSM-MENSURA.2012.23

Sathiya, V., Nagalakshmi, K., Jeevamalar, J., Anand Babu, R., Karthi, R., Acevedo-Duque, Á., Lavanya, R., & Ramabalan, S. (2023). Reshaping healthcare supply chain using chain-of-things technology and key lessons experienced from COVID-19 pandemic. *Socio-Economic Planning Sciences*, *85*, 101510. https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101510

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2019). *Research methods for business students* (8th ed.). Pearson Education Limited.

Sayyadi Tooranloo, H., & Saghafi, S. (2021). Assessing the risk of hospital information system implementation using IVIF FMEA approach. *International Journal of Healthcare Management*, *14*(3), 676–689. https://doi.org/10.1080/20479700.2019.1688504

Sewpersadh, N. S. (2025). Adaptive structural audit processes as shaped by emerging technologies. *International Journal of Accounting Information Systems*, *56*, 100735. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2025.100735

Seyed Alinezhad, H., Roohi, M. H., & Chen, T. (2022). A review of alarm root cause analysis in process industries: Common methods, recent research status and challenges. *Chemical Engineering Research and Design*, *188*, 846–860. https://doi.org/10.1016/j.cherd.2022.10.041

Shrivastava, U., Hazarika, B., & Rea, A. (2021). Restoring clinical information system operations post data disaster: The role of IT investment, integration and interoperability. *Industrial Management & Data Systems*, *121*(12), 2672–2696. https://doi.org/10.1108/IMDS-03-2021-0128

Simons, R. (1995). *Levers of Control: How Managers Use Innovative Control Systems to Drive Strategic Renewal*. Harvard Business Press.

Soja, E., & Soja, P. (2020). Fostering ICT use by older workers: Lessons from perceptions of barriers to enterprise system adoption. *Journal of Enterprise Information Management*, *33*(2), 407–434. https://doi.org/10.1108/jeim-12-2018-0282

Srivastava, S., Bajaj, B., & Dev, S. (2020). Human Resource Information System Adoption and Implementation Factors: A Theoretical Analysis. *International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals (IJHCITP)*, *11*(4), 80–98. https://doi.org/10.4018/IJHCITP.2020100105

Thalmeiner, G., Gáspár, S., & Zéman, Z. (2025). Developing a fuzzy management control model for the performance evaluation of the company digitalization level. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *11*(4), 100633. https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2025.100633

Trukhmanov, V. B., Pervushkina, E. A., Statuev, A. A., Belov, V. N., & Volodin, A. M. (2021). System of key performance indicators as a method for executive decision-making. *E3S Web of Conferences*, *296*, 02003. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202129602003

Weber, M. M., Pedell, B., & Rötzel, P. G. (2024). Resilience-oriented management control systems: A systematic review of the relationships between organizational resilience and management control systems. *Journal of Management Control*, *35*(4), 563–620. https://doi.org/10.1007/s00187-024-00385-2

Wen, C.-M., Yan, Z., Liang, Y.-C., Wu, H., Zhou, L., & Yao, Y. (2022). A control chart-based symbolic conditional transfer entropy method for root cause analysis of process disturbances. *Computers & Chemical Engineering*, *164*, 107902. https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2022.107902

Xi, L., Xin, Y., Luo, S., Shang, Y., & Tang, Q. (2021). Anomaly Detection Mechanism Based on Hierarchical Weights through Large-Scale Log Data. *2021 International Conference on Computer Communication and Artificial Intelligence (CCAI)*, 106–115. https://doi.org/10.1109/CCAI50917.2021.9447458

Zhang, X., Hu, W., Yang, F., Cao, W., & Wu, M. (2023). A new transfer entropy approach based on information granulation and clustering for root cause analysis. *Control Engineering Practice*, *140*, 105669. https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2023.105669

APÊNDICE I - GUIÃO DE ENTREVISTAS

Introdução da Entrevista

Estou a realizar a minha tese de mestrado sobre a implementação de uma ferramenta de monitorização do processo de cobrança de portagens numa empresa do setor das infraestruturas rodoviárias. O objetivo desta entrevista é compreender o funcionamento atual da operação, identificar as principais dificuldades e necessidades, analisar as expectativas relativamente à futura ferramenta de monitorização e compreender as principais barreiras à sua implementação.

A entrevista terá uma duração aproximada de 30 minutos e a sua participação é totalmente voluntária, podendo optar por não responder a alguma questão ou interromper a entrevista a qualquer momento, sem qualquer prejuízo. Não existe qualquer tipo de compensação associada à participação neste estudo.

A informação recolhida será tratada de forma confidencial e utilizada exclusivamente para fins académicos. Com o seu consentimento, a entrevista será gravada em formato áudio, com o objetivo de garantir a correta recolha e interpretação da informação. O registo áudio será utilizado apenas no âmbito desta investigação e será eliminado após a conclusão do trabalho.

Não existem respostas certas ou erradas às questões colocadas, sendo particularmente relevantes as suas perceções, experiências e opiniões pessoais.

Antes de iniciarmos, gostaria de esclarecer alguma questão? Podemos então dar início à entrevista?

Contexto do entrevistado

1. Pode indicar qual é o seu cargo na organização e quais são as suas principais responsabilidades?
2. Há quanto tempo trabalha na organização?

Situação atual do processo de monitorização (antes da implementação da ferramenta)

3. Que sistemas utiliza atualmente para monitorizar o processo de cobrança de portagens, incluindo o desempenho dos sistemas e a deteção de anomalias?
    a. Existe dependência significativa de ficheiros Excel manuais ou da troca de e-mails para consolidar essa informação?
4. Quais são as principais dificuldades ou limitações que encontra na monitorização do processo de cobrança de portagens?

5. Pode descrever um exemplo recente de anomalia?
    a. Como foi detetada (de forma proativa ou reativa)? Caso não tivesse sido detetada, qual seria o impacto financeiro?
    b. Qual foi o esforço que implicou?

Necessidades Identificadas

6. Quais foram os fatores críticos que levaram a equipa de *Controlo Operacional* a identificar a necessidade de implementar uma ferramenta de monitorização?
7. Que melhorias gostaria de ver numa ferramenta de monitorização ideal?
8. Que problemas espera que a nova ferramenta de monitorização venha resolver?
9. Considera que a implementação desta ferramenta poderá aumentar a autonomia da equipa de *Controlo Operacional* na deteção e resolução de anomalias? De que forma?

Impactos Organizacionais Esperados

10. Que ganhos de eficiência considera realistas na fase inicial do projeto de monitorização do negócio?
11. O sistema poderá influenciar a tomada de decisões operacionais ou estratégicas?
12. Como antecipa que a implementação da ferramenta irá alterar o trabalho diário da equipa?
13. De que forma acredita que esta ferramenta de monitorização poderá reduzir falhas ou evitar perdas de receita?
14. De forma geral, que benefícios acredita que esta ferramenta trará à organização?
15. Daqui a um ano, que indicadores (KPIs) concretos consideraria relevantes para avaliar o sucesso deste projeto?

Barreiras à Implementação da Ferramenta

16. Prevê alguma barreira ou risco (técnico ou nas equipas) que possa dificultar a implementação?
17. Que desafios técnicos existem atualmente na integração entre os diferentes sistemas envolvidos?
18. Gostaria de acrescentar alguma informação relevante que não tenha sido abordada?

APÊNDICE II - TAREFAS DESENVOLVIDAS NO ESTÁGIO CURRICULAR

No âmbito do estágio, inserido no projeto de implementação de uma ferramenta de monitorização do processo de cobrança de portagens, foram desenvolvidas as seguintes atividades:

Fase 1 - Diagnóstico de Controlos Existentes e Identificação de Necessidades

- Levantamento da situação atual relativamente aos controlos existentes;
- Identificação de pontos de controlo a implementar na solução proposta;
- Colaboração com *stakeholders* no alinhamento de requisitos funcionais e técnicos;
- Análise do histórico de anomalias registadas.

Fase 2 - Avaliação da Documentação dos Fornecedores

- Avaliação da conformidade da documentação fornecida face aos requisitos definidos;
- Análise de propostas no âmbito do processo de seleção da solução.

Fase 3 - Definição do Plano de Monitorização

- Desenvolvimento de um plano estruturado para aplicação da ferramenta de monitorização;
- Definição de procedimentos para atuação perante alertas;
- Estruturação do processo de acompanhamento de incidentes;
- Elaboração e documentação de fluxos operacionais.

Fase 4 - Redefinição de Responsabilidades

- Contributo para a redefinição das responsabilidades da equipa de Controlo Operacional, com foco na transição de funções operacionais para funções de auditoria e monitorização.

APÊNDICE III - USO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

No âmbito da elaboração do presente relatório de estágio, foram utilizadas ferramentas de inteligência artificial generativa, nomeadamente o ChatGPT (OpenAI, https://chatgpt.com/) e o Perplexity AI (https://www.perplexity.ai/), exclusivamente como apoio à reformulação linguística, à melhoria da clareza e da coesão textual, bem como à organização e à estruturação de ideias ao longo do trabalho.

Importa salientar que estas ferramentas não substituíram, em momento algum, o pensamento crítico, a análise ou a autoria do trabalho desenvolvido. Todo o conteúdo foi revisto, validado e adaptado pelo autor, que assume integral responsabilidade pelo mesmo, garantindo o cumprimento das normas de integridade académica e do rigor científico.