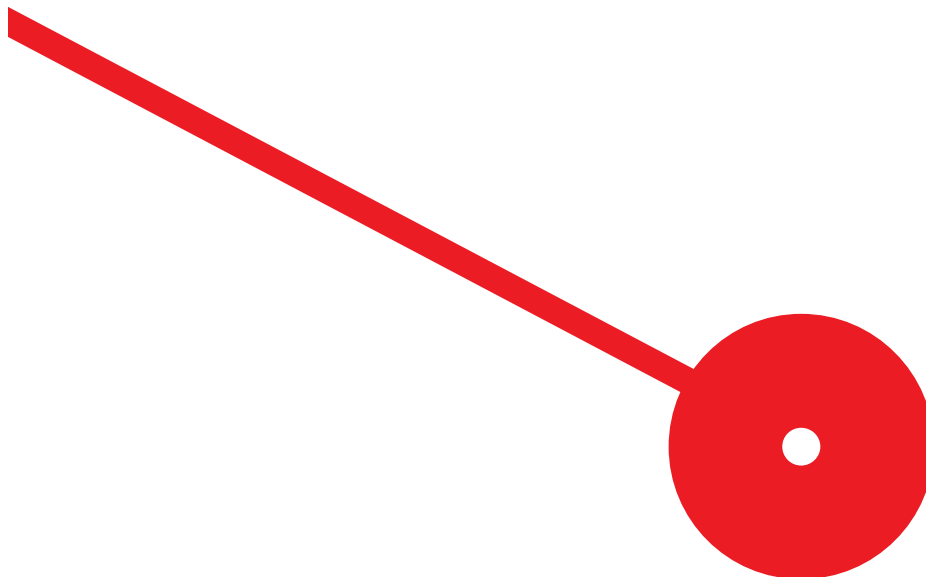




Otimização do Processo de Cartões de Ponto em Serviços Partilhados

Diego Martins Rios

09/2025

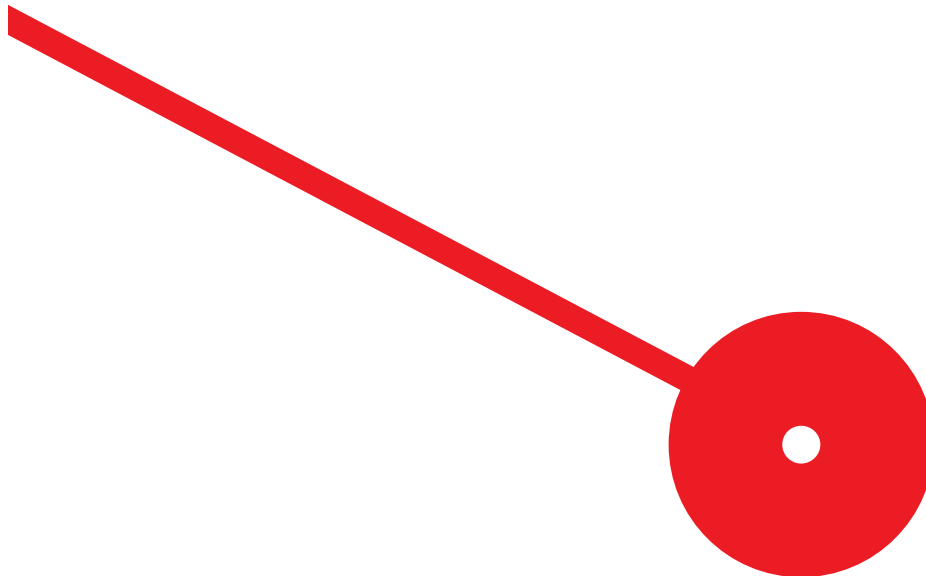




Otimização do Processo de Cartões de Ponto em Serviços Partilhados

Diego Martins Rios

**Trabalho de Projeto apresentado ao Instituto Superior de
Contabilidade e Administração do Porto para a obtenção do
grau de Mestre em Informação Empresarial, sob orientação
do Professor Doutor Luís António da Silva Rodrigues.**



Dedicatória

A todos que partilham a crença de que o conhecimento é
uma construção coletiva, feita a muitas mãos e mentes.

Agradecimentos

O sucesso deste trabalho é o resultado de uma jornada com o apoio e incentivo de muitas pessoas.

À minha esposa, Cassiana, por ser o meu alicerce em todos os momentos. O seu suporte incondicional, a sua paciência infinita e o seu amor foram a bússola que me guiou na conquista deste grande desafio.

A toda equipa de trabalho, pelo acolhimento e profissionalismo, e por terem acreditado no meu potencial. A vossa confiança e o ambiente de partilha foram essenciais para este percurso. Vamos em frente!

Aos professores e ao corpo pedagógico, pela generosidade em transferir conhecimento. As vossas aulas, as vossas palavras e a vossa paixão pelo ensino motivaram a aumentar a chama pela curiosidade.

Aos meus colegas de turma. A partilha de experiências, as conversas e o apoio mútuo tornaram o percurso divertido e prazeroso. Agradeço por termos construído amizades que, tenho certeza, perdurarão.

Ao meu orientador, Luís António da Silva Rodrigues. A sua orientação e sabedoria foram fundamentais na realização da presente dissertação.

A todos vocês, a minha mais profunda gratidão.

Resumo

O presente projeto aborda a otimização do processo de emissão de cartões de ponto num ambiente de serviços partilhados na área de Recursos Humanos, explorando a aplicação conjunta da Gestão de Processos de Negócio (BPM) e da Engenharia de Requisitos (ER) sob a perspetiva metodológica da *Design Science Research* (DSR). Este trabalho teve como propósito propor soluções que permitissem superar ineficiências identificadas no processo atual, promovendo maior eficiência operacional, alinhamento estratégico e qualidade nos serviços prestados.

A investigação desenvolveu-se através de um conjunto de etapas estruturadas, de acordo com o DSR, iniciando pela identificação do problema e das motivações, seguida da definição dos objetivos, conceção e desenvolvimento, demonstração, avaliação e comunicação dos resultados. Foram construídos dois artefactos centrais: um modelo otimizado de processo (TO-BE), representado em notação BPMN, e um Manual de Requisitos, concebido para garantir clareza, consistência e alinhamento das especificações funcionais e não funcionais com as necessidades organizacionais.

Os resultados demonstraram que o modelo *TO-BE* contribuiu para simplificar atividades críticas, reduzir manualidades e estabelecer maior integração entre *stakeholders*, enquanto o Manual de Requisitos se consolidou como instrumento orientador para uma implementação tecnológica. A validação foi realizada através de sessões de demonstração e análise junto aos *stakeholders*, permitindo recolher sugestões de melhoria e avaliar a viabilidade de implementação.

A combinação de BPM e RE, orientada pela DSR, possibilitou avanços significativos tanto na eficiência dos processos quanto na qualidade da gestão da informação. Embora tenham sido identificadas limitações, os resultados indicam que a abordagem adotada pode ser expandida para outros processos organizacionais e complementada pelo uso de tecnologias emergentes, contribuindo assim para a inovação e melhoria contínua em contextos organizacionais.

Palavras-chave: Gestão de Processos de Negócios, Engenharia de Requisitos, *Design Science Research*, Manual de Requisitos.

Abstract

This project addresses the optimization of the timecard issuance process within a shared services environment in the Human Resources area, exploring the combined application of Business Process Management (BPM) and Requirements Engineering (RE) under the methodological perspective of Design Science Research (DSR). The purpose of the research was to propose solutions capable of overcoming inefficiencies identified in the current process, thereby promoting greater operational efficiency, strategic alignment, and quality in the services provided.

The investigation was conducted through a series of stages structured according to the DSR cycle, beginning with the identification of the problem and its motivations, followed by the definition of objectives, design and development, demonstration, evaluation, and communication of the results. Two core artifacts were developed: an optimized process model (TO-BE), represented in BPMN notation, and a Requirements Manual, designed to ensure clarity, consistency, and alignment of functional and non-functional specifications with organizational needs.

The results demonstrated that the TO-BE model helped simplify critical activities, reduce manual tasks, and establish stronger integration among stakeholders. At the same time, the Requirements Manual consolidated its role as a guiding instrument for technological implementation. Validation was conducted through demonstration and analysis sessions with stakeholders, enabling the collection of improvement suggestions and the assessment of implementation feasibility.

The integration of BPM and RE, guided by the DSR approach, enabled significant advances both in process efficiency and in the quality of information management. Although some limitations were identified, the results suggest that the proposed approach can be extended to other organizational processes and complemented by emerging technologies, thereby contributing to innovation and continuous improvement in organizational contexts.

Keywords: Business Process Management, Requirements Engineering, Design Science Research, Requirements Manual.

Índice geral

Capítulo I – Introdução.....	1
1.1 Contextualização	1
1.2 Problemas, Objetivos, Metodologias e Resultados	1
1.3 Estrutura do Documento.....	2
Capítulo II – Enquadramento Teórico	4
2.1 Gestão de Processos de Negócio	4
2.1.1 Fundamentos da Gestão de Processos de Negócio.....	4
2.1.2 Definição de Processo	5
2.1.3 Ciclo de Vida da Gestão de Processos	6
2.1.4 Modelação de Processos.....	8
2.1.5 Fatores Críticos de Sucesso	10
2.2 Engenharia de Requisitos	11
2.2.1 Fundamentos da Engenharia de Requisitos.....	11
2.2.2 Definição de Requisitos.....	12
2.2.3 Classificação de Requisitos	13
2.2.4 Processo de Engenharia de Requisitos	15
2.2.5 Manual de Requisitos	18
Capítulo III – Abordagem Metodológica	20
3.1 Contexto do Projeto.....	20
3.2 Metodologia do Projeto	21
3.2.1 Design Science Research (DSR)	22
3.2.2 Etapas do DSR.....	24
3.3 Apresentação da Organização e do Processo Alvo	28
Capítulo IV – Apresentação e Discussão dos Resultados.....	32
4.1 Resultados da Aplicação do DSR.....	32
4.1.1 Etapa: Identificação do problema e motivações	33

4.1.2	Etapa: Definição dos objetivos	37
	Definição dos objetivos: TO-BE	37
	Definição dos objetivos: Manual de Requisitos	37
4.1.3	Etapa: Conceção e desenvolvimento	39
	Conceção e Desenvolvimento: TO-BE.....	40
	Conceção e Desenvolvimento: Manual de Requisitos	42
4.1.4	Etapa: Demonstração	52
4.1.5	Etapa: Avaliação	54
4.1.6	Etapa: Comunicação	56
4.2	Discussão dos Resultados	57
Capítulo V – Conclusão.....		59
Referências		61
Apêndices.....		64
	Apêndice A – Script Python para Registo de Execução de Atividades.....	64
	Apêndice B – Exemplo de Relatório de Tempos de Execução de Atividades	65
	Apêndice C – BPMN AS-IS Macro Processo de Emissão de Cartões	66
	Apêndice D – Fluxo Proposto Automatizado	67
	Apêndice E – Modelo de Levantamento de Requisitos Utilizados	68
	Apêndice F – Master Data Base do Projeto de Otimização.....	69

Índice de Figuras

Figura 1 - <i>Ciclo de Vida do Business Process Management (BPM)</i>	7
Figura 2 - <i>Exemplo de modelo de processo em BPMN</i>	9
Figura 3 - <i>Etapas do Design Science Research (DSR)</i>	25
Figura 4 - <i>Equipas e Macroprocessos em HRSS</i>	30
Figura 5 - <i>Mapeamento AS-IS do Processo Emissão de Cartões</i>	31
Figura 6 - <i>Tempo de Execução e Esforço do Processo Emissão de Cartões de Ponto</i> .	34
Figura 7 - <i>Modelo Otimizado TO-BE do Processo de Emissão de Cartões de Ponto</i> ..	42
Figura 8 - <i>Estrutura do Manual de Requisitos</i>	48
Figura 9 - <i>Desempenho Comparativo AS-IS vs. TO-BE: Tempo de Execução</i>	55
Figura 10 - <i>Desempenho Comparativo AS-IS vs. TO-BE: Total de Cliques</i>	56

Índice de Tabelas

Tabela 1 - <i>Etapas do Processo de Engenharia de Requisitos</i>	17
Tabela 2 - <i>Preparar Base de Dados AS-IS</i>	35
Tabela 3 - <i>Critérios de Sucesso dos Artefactos</i>	38
Tabela 4 - <i>RF da Etapa Preparar Base Dados</i>	43
Tabela 5 - <i>RF da Coleta de Dados em PowerApps</i>	44
Tabela 6 - <i>RF da Etapa Realizar Impressão</i>	45
Tabela 7 - <i>Requisitos Não Funcionais</i>	47
Tabela 8 - <i>Secção 2 do Manual de Requisitos</i>	49
Tabela 9 - <i>Secção 6 do Manual de Requisitos</i>	51
Tabela 10 - <i>Subsecção 8.1 Requisitos Funcionais do Manual de Requisitos: RF2 Coleta de Dados em PowerApps</i>	52

Lista de abreviaturas

AS-IS – Modelo do Processo Atual

BPM – Business Process Management

BPMN – Business Process Model and Notation

DSR – Design Science Research

ER – Engenharia de Requisitos

HRSS – Human Resource Shared Services

KPI – Key Performance Indicator

TO-BE – Modelo do Processo Futuro

UML – Unified Modeling Language

1.1 Contextualização

Num ambiente empresarial cada vez mais dinâmico e competitivo, organizações enfrentam o desafio de alinhar suas operações às estratégias corporativas, buscando simultaneamente eficiência, redução de custos e qualidade. A análise de processos de negócio aliada à tecnologia apresenta-se como solução eficaz para compreender fluxos de trabalho, identificar ineficiências e redesenhar processos, permitindo que empresas se adaptem rapidamente às mudanças do mercado e obtenham ganhos sustentáveis em desempenho e inovação (Dumas et al., 2018; Vom Brocke & Rosemann, 2015a).

A abordagem conjunta de *Business Process Management* (BPM) e Engenharia de Requisitos (ER), conforme Robertson & Robertson (2012), não apenas garante maior qualidade nos sistemas desenvolvidos, mas também contribui para reduzir riscos, evitar retrabalho e consolidar vantagem competitiva sustentável.

No âmbito específico deste projeto, pretende-se desenvolver um processo otimizado (*TO-BE*) para o Processo de Emissão de Cartões de Ponto, o qual deverá tornar mais eficiente o fluxo de atividades envolvidas na emissão desses cartões, acompanhado por um manual que especifica os requisitos para sua automação.

Esses artefactos são desenvolvidos para uma área específica dentro dos Recursos Humanos, denominada *Human Resources Shared Services* (HRSS), e têm como objetivo promover melhorias no processo de emissão dos cartões de ponto, os quais desempenham um papel significativo para o êxito do ciclo de vida dos colaboradores na empresa.

Com vista a aprofundar os conhecimentos sobre o tema, efetuou-se uma revisão narrativa da literatura, procurando-se um melhor entendimento sobre Gestão de Processos de Negócios e Engenharia de Requisitos, e assim proporcionar um enquadramento teórico adequado para a elaboração do modelo otimizado e do manual de requisitos.

1.2 Problemas, Objetivos, Metodologias e Resultados

O problema subjacente à realização deste projeto encontra-se no facto do processo de emissão de cartões de ponto ser realizado de forma manual na área de HR *Shared*

Services, apresentar elevados tempos de execução e um elevado risco de erros e retrabalho, que comprometem a eficiência operacional, a confiabilidade dos dados e a satisfação dos *stakeholders* envolvidos. Até ao momento, não existe um modelo otimizado documentado nem um conjunto estruturado de requisitos que sirva de base para automatização futura do processo, limitando as possibilidades de melhoria contínua e inovação tecnológica.

Assim sendo, o objetivo central deste trabalho de projeto visa resolver esses desafios operacionais e estratégicos, criando um modelo otimizado *TO-BE* e um manual detalhado dos requisitos de automação. Espera-se que as melhorias implementadas venham a ter um impacto positivo direto na agilidade, precisão e confiabilidade do processo, além de contribuir significativamente para a eficiência e o sucesso do ciclo de vida dos colaboradores dentro da organização. Para alcançar esse objetivo, foram definidos os seguintes objetivos específicos: analisar o processo atual; modelar o processo futuro; levantar e estruturar requisitos funcionais e não funcionais; elaborar um manual de requisitos; e validar os artefactos desenvolvidos.

Sobre a metodologia utilizada neste trabalho de projeto, esta será alicerçada principalmente na abordagem de *Design Science Research* (DSR). Para alcançar os objetivos propostos, também foram aplicados conceitos de BPM e de ER fundamentais para garantir que as necessidades dos *stakeholders* fossem transformadas em especificações claras e testáveis.

1.3 Estrutura do Documento

Este trabalho de projeto está estruturado em cinco capítulos organizados de forma a permitir uma compreensão gradual do tema, das metodologias adotadas e dos resultados alcançados.

No presente capítulo, Introdução, são apresentadas a contextualização do tema, definido o problema central do projeto, explicitados os objetivos do trabalho, descritas de forma sucinta a metodologia utilizada e a organização do documento.

No segundo capítulo, Enquadramento Teórico, são explorados os fundamentos teóricos e conceitos relacionados com a Gestão de Processos de Negócio (BPM) e a Engenharia de Requisitos (ER), abordando aspetos como definição de processos, ciclo de vida do BPM,

técnicas de modelação de processos, bem como princípios, processos e critérios de qualidade na definição de requisitos. Este capítulo fornece o suporte necessário para a compreensão das metodologias e artefactos desenvolvidos no trabalho.

No Capítulo III, Metodologia de Investigação, são descritas em detalhe as etapas do método *Design Science Research* (DSR) aplicado neste estudo, fundamentadas em referências de autores reconhecidos, evidenciando a adequação da metodologia ao problema identificado e aos objetivos do trabalho.

No capítulo IV, Apresentação e Discussão dos Resultados, são apresentadas todas as atividades realizadas, incluindo a análise do processo atual, a definição dos objetivos, a conceção e desenvolvimento do modelo *TO-BE*, a elaboração do Manual de Requisitos, bem como as atividades de demonstração e avaliação dos artefactos desenvolvidos junto dos *stakeholders*.

O Capítulo V, Conclusão, expõe as conclusões do trabalho, discute as limitações identificadas e apresenta sugestões para investigações futuras, além de refletir sobre o contributo do projeto tanto para a organização estudada quanto para o avanço do conhecimento académico.

2.1 Gestão de Processos de Negócio

2.1.1 Fundamentos da Gestão de Processos de Negócio

A Gestão de Processos de Negócio, também denominada *Business Process Management* (BPM), é amplamente reconhecida como uma disciplina dedicada a alinhar as atividades organizacionais com as diretrizes estratégicas das empresas, visando assegurar maior eficiência, eficácia e capacidade de adaptação em cenários dinâmicos (ABPMP, 2019; Dumas et al., 2018; Trkman, 2010). O BPM tem despertado expressivo interesse nos últimos anos devido ao seu potencial para integrar práticas de gestão e tecnologia, elevar os níveis de produtividade e reduzir os custos operacionais (Van Der Aalst, 2013). Embora o BPM seja amplamente difundido, apresenta abordagens e interpretações distintas entre autores, especialmente no que diz respeito aos seus conceitos e fatores críticos de sucesso (Trkman, 2010).

Trkman (2010) propõe que o BPM deve ser entendido como um conjunto de esforços contínuos para analisar e melhorar as atividades fundamentais de uma organização, de forma a assegurar a adequação entre processos, tecnologia e ambiente de negócio, tendo como base teorias como a de contingência, capacidades dinâmicas e *Task-Technology Fit* (TTF). Esta última destaca a importância de garantir que as tecnologias adotadas estejam alinhadas às tarefas executadas, assegurando eficiência e eficácia nos processos de negócio.

Para a *Association of Business Process Management Professionals* (2019), o BPM é definido como uma abordagem disciplinada para identificar, desenhar, executar, documentar, medir, monitorizar e controlar processos de negócio, tanto automatizados como não automatizados, com o propósito de atingir resultados consistentes e alinhados com os objetivos estratégicos da organização.

Dumas et al. (2018) definem o BPM como uma disciplina voltada para a gestão sistemática dos processos de negócio, combinando técnicas de modelação, análise, melhoria, execução e monitorização, com o objetivo de assegurar o alinhamento entre as operações empresariais e as estratégias organizacionais.

Portanto, o BPM não deve ser encarado como uma iniciativa pontual ou isolada, mas sim como uma competência organizacional sustentada por uma cultura com foco na gestão por processos (Rosemann & vom Brocke, 2015). Essa visão de abordagem permite visualizar as organizações como redes de atividades interligadas, cujo desempenho conjunto determina a geração de valor (Gonçalves, 2000). Em concordância, Van Der Aalst (2013) enquadra o BPM como uma disciplina que integra campos como ciência da computação, administração e engenharia industrial, referindo que a sua eficácia depende não apenas de ferramentas e métodos, mas também da habilidade da organização em lidar com mudanças e envolver as partes interessadas, ou seja, os *stakeholders*.

Temas emergentes como a transformação digital e a inteligência de processos permitiram que o BPM evoluísse como área estratégica capacitando as organizações a moldar a forma como operam com impacto direto na qualidade do serviço percebida pelo cliente (Oruthotaarachchi & Wijayanayake, 2021). Por isso, o BPM torna-se acessível às empresas de diferentes portes, pois enfatiza a importância de práticas simples e objetivas para melhorar processos críticos (Capote, 2012).

2.1.2 Definição de Processo

A definição de processo é o ponto de partida em qualquer iniciativa de BPM, pois é ela que proporciona clareza quanto às responsabilidades, limites e interfaces entre diferentes áreas da organização (Dumas et al., 2018; ABPMP, 2019).

Um processo de negócio consiste numa sequência estruturada de atividades realizadas por pessoas ou sistemas, com o objetivo de produzir um resultado específico que agrega valor a um cliente ou a outro(s) *stakeholder(s)* (Dumas et al., 2018). É qualquer trabalho realizado de forma repetitiva, que transforma insumos em produtos ou serviços e que possui início e fim claramente definidos (ABPMP, 2019). Isso implica sempre a transformação de entradas (*inputs*) em saídas (*outputs*), de modo a atender a requisitos estabelecidos, quer sejam internos ou externos à organização (Dumas et al., 2018). Van Der Aalst (2013) acrescenta que processos podem variar em complexidade e formalismo, desde simples sequências de tarefas rotineiras até redes altamente complexas de interações entre pessoas, sistemas e parceiros externos. O entendimento de processo também envolve a perspectiva de gestão, sendo necessário não apenas mapear as

atividades, mas compreender as interdependências entre tarefas, regras de negócio, dados utilizados e responsabilidades atribuídas (Dumas et al., 2018; ABPMP, 2019).

A clareza na definição de processos é essencial para promover o entendimento comum entre diferentes áreas da empresa, facilitando tanto a gestão operacional quanto a transformação digital (Capote, 2012). Dessa forma, visualizar a empresa como uma rede de processos é o ponto de partida para identificar oportunidades de melhoria, eliminar atividades que não agregam valor e fortalecer a cadeia de valor da organização (Gonçalves, 2000).

2.1.3 Ciclo de Vida da Gestão de Processos

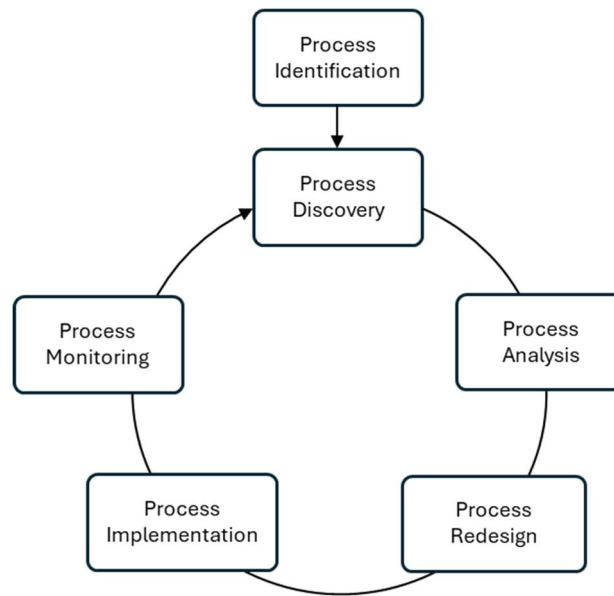
O ciclo de vida da gestão de processos representa o conjunto de fases que estruturam a abordagem do BPM, desde a identificação até a sua monitorização, permitindo às organizações não apenas entender como seus processos operam, mas também redesenhá-los e melhorá-los de forma contínua, alinhando-os às estratégias do negócio (Dumas et al., 2018).

De acordo com Dumas *et al.* (2018), o ciclo de vida do BPM compreende seis fases principais: *process identification* (identificação de processos), *process discovery* (descoberta de processos), *process analysis* (análise de processos), *process redesign* (redesenho de processos), *process implementation* (implementação de processos) e *process monitoring and control* (monitorização e controlo de processos) conforme representado na Figura 1.

A primeira fase do ciclo de vida do BPM é a **identificação de processos**, a qual consiste em identificar os processos que podem ser aprimorados e que teriam o maior impacto no cliente, muitas vezes utilizando critérios como impacto estratégico, frequência de execução ou criticidade operacional (Dumas et al., 2018).

Uma vez identificados os processos e selecionados os que devem ser alvo de intervenção, na fase de **descoberta de processos** é realizado o levantamento do processo existente (*AS-IS*), através de técnicas como entrevistas, observação ou análise documental. Segundo Dumas *et al.* (2018), o modelo *AS-IS* facilita a comunicação entre as partes interessadas envolvidas na atividade de BPM e pode incluir diagramas, documentação de processos e modelação em ferramentas como BPMN.

Figura 1 - Ciclo de Vida do Business Process Management (BPM)



Fonte. Adaptado de Dumas *et al.* (2018).

Após identificar o modelo como está, a próxima fase é a **análise de processo**. Esta fase envolve o exame detalhado dos fluxos de trabalho com o intuito de identificar redundâncias, ineficiências e causas-raiz de problemas. Conforme Van Der Aalst (2013), essa etapa pode incluir análises qualitativas e quantitativas, envolvendo métricas como tempo de execução, custos, taxa de erros e capacidade de atendimento.

Em seguida, na fase de **redesenho de processo**, busca-se conceber um novo modelo, definido como *TO-BE*, que corrija as deficiências identificadas, seja por meio de automações, simplificação de etapas ou reestruturação organizacional (ABPMP, 2019; Dumas *et al.*, 2018).

A fase de **implementação de processo** consiste em colocar o modelo redesenhado em prática, o que pode envolver mudanças tecnológicas, reconfiguração de sistemas ou formação de colaboradores. Esta é uma etapa crítica, pois requer um esforço de gestão da mudança para garantir a aceitação dos novos procedimentos pelos *stakeholders* (Baumöl, 2015; Schmiedel *et al.*, 2015).

A última fase, de **monitorização e controlo de processos** é fundamental para acompanhar o desempenho do processo implementado, utilizando indicadores-chave de

desempenho (KPIs) que permitem verificar se os objetivos de melhoria foram alcançados e identificar oportunidades de melhoria contínua (ABPMP, 2019; Van Der Aalst, 2013)

O ciclo de vida do BPM não deve ser entendido como uma sequência linear, mas como um processo iterativo, no qual as organizações aprendem e ajustam continuamente seus processos em resposta a mudanças no ambiente interno e externo (Dumas et al., 2018; Gonçalves, 2000). Gonçalves (2000) complementa que essa visão cíclica é essencial para assegurar que as melhorias implementadas permaneçam alinhadas às necessidades do negócio, garantindo, assim, ganhos sustentáveis em eficiência e qualidade.

2.1.4 Modelação de Processos

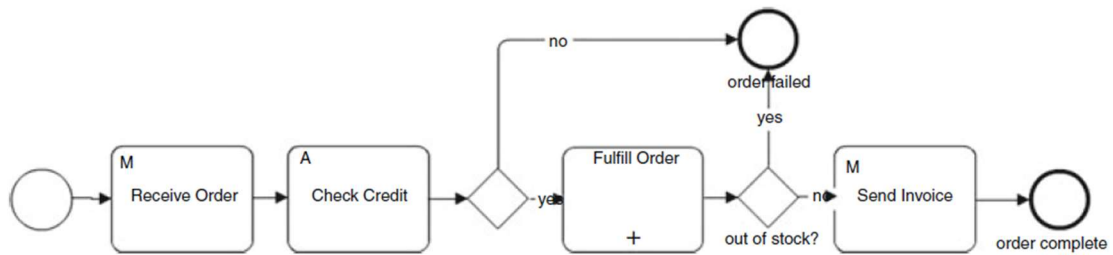
A modelação de processos é uma das práticas centrais do BPM, pois possibilita representar de forma visual, padronizada e compreensível os fluxos de trabalho de uma organização. Entre as notações mais utilizadas para essa finalidade, destaca-se o *Business Process Model and Notation* (BPMN), concebido como um padrão global para descrever processos de negócio de maneira gráfica e acessível (ABPMP, 2019; Dumas et al., 2018).

A simplicidade visual do BPMN é uma das suas maiores forças, porque permite que até colaboradores sem formação técnica possam compreender fluxos complexos, contribuindo com insights valiosos para a melhoria contínua (Capote, 2012). Van Der Aalst (2013) adiciona que, além de facilitar o entendimento humano, o BPMN desempenha um papel fundamental na automação de processos, uma vez que motores (softwares) de execução de *workflow* conseguem interpretar os modelos BPMN e convertê-los diretamente em regras operacionais de execução nos sistemas de informação.

Oruthotaarachchi & Wijayanayake (2021), em sua revisão sistemática, indicam que o BPMN continua a ser a notação preferida globalmente, inclusive em contextos de transformação digital e iniciativas de inteligência de processos, onde a capacidade de representar múltiplos níveis de detalhe se revela um diferencial competitivo.

A notação BPMN permite representar eventos, atividades, *gateways* de decisão e fluxos de sequência, criando modelos que ilustram claramente a ordem das tarefas, os pontos de decisão e as interações entre diferentes participantes ou sistemas (Dumas et al., 2018) conforme exemplo na Figura 2.

Figura 2 - Exemplo de modelo de processo em BPMN



Fonte. Reproduzido de Krogstie (2015)

Krogstie (2015) destaca que o BPMN contribui para uma gestão orientada a processos, não apenas pelo seu valor técnico, mas também pelo impacto organizacional que gera, ao promover clareza, transparência e basear as discussões em representações visuais concretas. Essa visão é corroborada por Gonçalves (2000), que enfatiza que a modelação de processos é um importante instrumento para diagnosticar falhas, redesenhar fluxos e facilitar o diálogo entre áreas diversas dentro das organizações.

Embora o BPMN seja atualmente o padrão predominante, existem outras notações de modelação de processos que continuam a ser utilizadas em contextos específicos. A *Event-driven Process Chain* (EPC), muito aplicada em ambientes SAP, os diagramas de atividades da UML, frequentemente usados em engenharia de software, os fluxogramas clássicos, além de técnicas como IDEF, SIPOC e *Value Stream Mapping*, constituem alternativas para representar fluxos de trabalho (ABPMP, 2019; Dumas et al., 2018). Essas notações, embora menos padronizadas globalmente, ainda têm valor em contextos onde a simplicidade ou a tradição empresarial as torna preferíveis.

De acordo com a *Association of Business Process Management Professionals* (2019), o BPMN foi desenvolvido para cobrir tanto a modelação dos processos de negócio em nível de alto detalhe (*detailed process models*) como para mapear visões mais agregadas do negócio (*high-level views*). Essa flexibilidade permite que a notação seja utilizada desde levantamentos iniciais do processo *AS-IS* até a modelação detalhada do processo *TO-BE*, abrangendo análises estratégicas, operacionais e técnicas.

2.1.5 Fatores Críticos de Sucesso

Embora o BPM seja amplamente reconhecido como uma prática capaz de gerar ganhos significativos em eficiência, qualidade e inovação, a sua adoção plena enfrenta obstáculos que exigem atenção tanto técnica quanto organizacional (Trkman, 2010).

Os fatores críticos de sucesso em BPM abrangem, entre outros, o apoio da alta direção, a existência de uma cultura organizacional orientada a processos, o envolvimento ativo dos *stakeholders* e a disponibilização de recursos adequados (ABPMP, 2019). O apoio da liderança é considerado essencial para assegurar que as mudanças propostas sejam compreendidas e aceites em todos os níveis hierárquicos, garantindo alinhamento entre estratégia e execução (Schmiedel et al., 2015).

Trkman (2010) destaca ainda que a clareza na definição dos objetivos do projeto de BPM e a escolha de métricas apropriadas para medir o desempenho dos processos são fundamentais para reduzir a ambiguidade e assegurar foco durante a implementação. Além disso, a comunicação eficaz entre as áreas envolvidas é apontada como um fator determinante para mitigar resistências e assegurar uma visão partilhada dos processos a serem redesenhados (ABPMP, 2019; Schmiedel et al., 2015).

Schmiedel et al. (2015) e Baumöl (2015) acrescentam que o sucesso do BPM está relacionado com a capacidade da organização de gerir as mudanças decorrentes da transformação dos processos, envolvendo não apenas alterações técnicas, mas também comportamentais e culturais. A gestão eficaz de processos exige disciplina e compromisso, pois qualquer iniciativa de BPM envolve a revisão de papéis, responsabilidades e fluxos de trabalho, o que pode gerar tensões caso não seja conduzida com sensibilidade (Gonçalves, 2000).

Oruthotaarachchi & Wijayanayake (2021) indicam que, nos últimos anos, fatores como integração tecnológica, utilização de ferramentas de análise de dados e a adoção de tecnologias emergentes, como *Process Mining* (mineração de processos), *Robotic Process Automation* (RPA), Inteligência Artificial (AI), Internet das Coisas (IoT) e *Blockchain*, também passaram a figurar entre os fatores críticos de sucesso para o BPM. Esses autores defendem que, em ambientes cada vez mais digitais, a agilidade na resposta às mudanças de mercado e a capacidade de gerar insights a partir dos dados se tornaram determinantes para a eficácia das iniciativas de gestão de processos.

2.2 Engenharia de Requisitos

2.2.1 Fundamentos da Engenharia de Requisitos

A Engenharia de Requisitos (ER) ocupa um papel central no desenvolvimento de sistemas e na condução de projetos, uma vez que se dedica a compreender e formalizar as necessidades e expectativas dos *stakeholders*, para além de assegurar que as soluções concebidas estejam alinhadas aos objetivos do negócio e às condições operacionais específicas de cada ambiente (Pohl et al., 2015; Sommerville, 2011). Nesse sentido, Robertson & Robertson (2012) ressaltam que um dos grandes benefícios da ER reside em sua capacidade de promover clareza e consenso, funcionando como um mecanismo de comunicação que permite a todos os *stakeholders* entenderem as mesmas definições, objetivos e prioridades.

A ER é composta por um conjunto de atividades sistemáticas, cujo propósito é identificar, analisar, documentar e validar requisitos, tornando-se num pilar indispensável para o sucesso de iniciativas tecnológicas e de transformação organizacional (Pohl et al., 2015). Em ambientes complexos, a ER possibilita mitigar incertezas, antecipar possíveis mudanças e criar soluções mais resilientes às transformações no contexto organizacional (Cheng & Atlee, 2007).

Alam *et al.* (2017) destacam que, mesmo em contextos ágeis, onde a flexibilidade e a adaptação rápida são essenciais, a ER mantém sua relevância ao fornecer bases sólidas para entender as necessidades reais do cliente, mesmo que as especificações evoluam durante o ciclo de vida do projeto. Esse alinhamento é fundamental para evitar equívocos ou expectativas não correspondidas, reduzindo riscos relacionados a custos, prazos e qualidade do produto.

Na literatura recente, representada por Santos *et al.* (2022), tem-se enfatizado a necessidade de incorporar abordagens criativas à ER. Esses autores apontam que técnicas de criatividade, como *brainstorming*, *brutethinking* e *IdeaBox*, podem enriquecer significativamente as fases de elicitação e análise de requisitos, permitindo assim explorar soluções inovadoras que dificilmente seriam descobertas por métodos tradicionais. Esse enfoque amplia a capacidade das organizações de atender às exigências dinâmicas do mercado e de se adaptar às constantes mudanças tecnológicas.

2.2.2 Definição de Requisitos

Segundo Sommerville (2011), os requisitos de um sistema são descrições detalhadas dos serviços que um sistema deve fornecer, bem como das restrições sob as quais ele deverá operar, englobando tanto aspetos funcionais quanto não funcionais.

Para Robertson & Robertson (2012), um requisito é a expressão clara e inequívoca de uma necessidade do negócio ou de uma expectativa de um *stakeholder*, sendo indispensável que seja formulado de maneira objetiva e compreensível. Para os autores, requisitos eficazes devem ser mensuráveis, testáveis e isentos de ambiguidade, de modo a evitar interpretações divergentes que possam comprometer a entrega do projeto.

Portanto, a especificação dos requisitos é bastante importante na ER, pois representa o resultado consolidado de um conjunto de atividades, incluindo elicitação, análise, negociação e documentação, as quais visam estabelecer, com precisão, aquilo que se espera de um sistema (Pohl et al., 2015; Sommerville, 2011).

A definição de requisitos não se limita apenas à sua documentação, mas envolve também o entendimento profundo do contexto em que o sistema se insere, das metas estratégicas da organização e dos interesses dos *stakeholders* (Pohl et al., 2015). Nesse contexto, Vazquez (2016) destaca que requisitos bem definidos representam a ponte entre o domínio do negócio e a solução tecnológica, contribuindo para que as entregas do projeto estejam alinhadas às expectativas dos utilizadores e às condições operacionais do ambiente corporativo.

Por isso, requisitos devem ser vistos como funcionalidades suscetíveis a alterações à medida que surgem novas necessidades, sejam elas técnicas ou de negócio (Cheng & Atlee, 2007). Assim sendo, recomenda-se que a definição de requisitos seja conduzida com rigor metodológico, integrando técnicas que favoreçam tanto a elicitação precisa quanto a validação constante do que foi levantado, garantindo que o produto final esteja de acordo com as necessidades reais e a qualidade esperada (Pandey et al., 2010).

A preocupação com a qualidade na definição de requisitos é decisiva para o êxito de qualquer iniciativa de desenvolvimento, visto que manuais de requisitos com baixa qualidade figuram entre os principais motivos para o insucesso de projetos, pois conduzem a interpretações ambíguas, retrabalho e custos adicionais (Chemuturi, 2013).

Chemuturi (2013) e Pohl *et al.* (2015) apontam critérios objetivos que devem ser observados na definição de requisitos para assegurar sua qualidade, entre os quais se destacam:

- Clareza: Requisitos devem ser redigidos de forma precisa, sem ambiguidades ou termos vagos e que todos os *stakeholders* compreendam da mesma maneira o que está sendo solicitado;
- Consistência: As especificações não podem conter contradições internas nem conflitar com outros requisitos existentes ou com restrições do negócio ou do sistema;
- Completo: O conjunto de requisitos precisa abranger todas as funcionalidades, restrições e cenários relevantes para garantir que o sistema seja capaz de atender às expectativas dos *stakeholders*;
- Precisão: Os requisitos devem representar de forma exata as necessidades e intenções do negócio, e evitar inclusão de informações irrelevantes ou imprecisas;
- Verificabilidade: Cada requisito precisa ser formulado de modo que sua implementação possa ser comprovada por meio de testes, revisões ou outras técnicas de validação;
- Rastreabilidade: Requisitos devem estar ligados às suas fontes de origem, como entrevistas com *stakeholders*, documentos regulatórios ou metas estratégicas, permitindo que se acompanhe sua evolução ao longo do projeto;

2.2.3 Classificação de Requisitos

A complexidade envolvida na descrição dos requisitos de um sistema traz diversos desafios durante o processo de Engenharia de Requisitos e, para mitigar eventuais problemas, diversos autores afirmam a necessidade de uma classificação.

Chemuturi (2013) identifica duas fontes principais para a captura dos requisitos quando o critério de classificação relevante é a origem dos requisitos: os derivados do negócio e os derivados dos utilizadores finais. Os **requisitos derivados do negócio** surgem diretamente das estratégias e necessidades organizacionais, estando relacionados com objetivos comerciais e corporativos. Em contraste, os **requisitos derivados dos utilizadores finais** têm origem direta nas necessidades e expectativas das pessoas que

efetivamente utilizarão o sistema. A identificação clara dessas fontes contribui para um alinhamento mais preciso do sistema com as necessidades tanto estratégicas quanto operacionais da organização e seus *stakeholders*.

Outra forma de classificar requisitos é segundo o nível de detalhe em que são descritos. Sommerville (2011) destaca a importância de estabelecer uma distinção clara entre dois níveis: os requisitos de utilizadores e os requisitos de sistema. A razão para essa separação, conforme explica Sommerville (2011), reside no facto de que públicos diferentes possuem necessidades de compreensão distintas. Segundo o autor, os **requisitos de utilizadores** correspondem a declarações elaboradas em linguagem natural, acessível e compreensível para utilizadores finais e *stakeholders* não técnicos, muitas vezes complementadas por diagramas, que descrevem os serviços que o sistema deve oferecer e as restrições sob as quais deverá operar. Por outro lado, os **requisitos de sistema** são definidos como especificações técnicas mais detalhadas, destinadas às equipas de desenvolvimento e engenheiros. Esses requisitos descrevem com precisão as funções, os serviços e as restrições operacionais que o sistema deverá cumprir, podendo incluir detalhes sobre interfaces, formatos de dados, regras de negócio e parâmetros de desempenho (Sommerville, 2011).

O critério mais frequentemente mencionado na literatura é a classificação quanto à funcionalidade, dividindo os requisitos em duas grandes categorias: funcionais e não funcionais (Sommerville, 2011). Os **requisitos funcionais** definem ações e serviços específicos que o sistema deve realizar, explicitando claramente o que o sistema deve fazer do ponto de vista operacional. Exemplos incluem funcionalidades como a geração de relatórios, registo de utilizadores ou a realização de cálculos específicos. Os **requisitos não funcionais** definem propriedades e restrições do sistema, abrangendo aspetos como desempenho, segurança, usabilidade e confiabilidade (Sommerville, 2011). Estes requisitos não descrevem diretamente o comportamento do sistema, mas estabelecem critérios qualitativos essenciais ao seu funcionamento adequado.

Para Pohl *et al.* (2015), os requisitos não funcionais têm impacto transversal sobre o sistema, podendo influenciar desde decisões de arquitetura até a experiência do utilizador. Chemuturi (2013) acrescenta que ignorar requisitos não funcionais pode comprometer gravemente a aceitação do sistema pelos utilizadores, mesmo que todas as funcionalidades estejam corretamente implementadas.

Por fim, outro critério amplamente utilizado diz respeito à priorização dos requisitos. Robertson & Robertson (2012) enfatizam que a definição de prioridade permite às equipas de projeto identificar os requisitos mais críticos ou urgentes, promovendo uma alocação mais eficiente de recursos e esforços ao longo do processo de desenvolvimento. Essa priorização está relacionada não só à relevância estratégica do requisito para a organização, como também à sua importância percebida pelos *stakeholders*. Em contextos ágeis, essa priorização é dinâmica e continuamente revista a cada iteração ou ciclo do desenvolvimento, permitindo uma rápida adaptação às mudanças e uma entrega incremental de valor ao cliente (Alam et al., 2017). Aliado a esta visão, Chemuturi (2013) reforça que é fundamental considerar a prioridade dos requisitos, classificando-os como essenciais, desejáveis ou opcionais. Essa hierarquia permite que as equipas de desenvolvimento façam escolhas conscientes em cenários de restrições orçamentárias ou de tempo.

A classificação dos requisitos pode assumir diferentes formas e critérios, variando conforme o contexto, as necessidades específicas do projeto e as metodologias adotadas pelas equipas. Conforme apontam Sommerville (2011) e Pohl *et al.* (2015), reconhecer as diferentes classificações de requisitos permite que o processo de ER seja conduzido de forma mais eficaz, garantindo que tanto as necessidades explícitas quanto as implícitas dos *stakeholders* sejam devidamente contempladas no desenvolvimento do sistema com qualidade.

2.2.4 Processo de Engenharia de Requisitos

O processo de engenharia de requisitos (ER) constitui um dos principais fatores no contexto da Engenharia de Software, tendo em vista que a qualidade das etapas iniciais de especificação e compreensão das necessidades dos utilizadores impacta diretamente no sucesso ou fracasso dos projetos (Sommerville, 2011). Os requisitos são entendidos como descrições detalhadas do que um sistema deve realizar, considerando funcionalidades e restrições (Chemuturi, 2013). Por isso, um processo sistemático e bem definido é essencial para garantir clareza, completude e precisão na comunicação das necessidades entre *stakeholders* e equipas técnicas, promovendo uma melhor gestão das expectativas e redução de erros nas fases posteriores do desenvolvimento.

Os objetivos do processo de ER incluem: identificar claramente as necessidades e expectativas dos utilizadores e *stakeholders*; especificar detalhadamente as funcionalidades e restrições técnicas do sistema; validar a compreensão correta dos requisitos e garantir sua rastreabilidade ao longo do desenvolvimento do projeto (Cheng & Atlee, 2007; Sommerville, 2011).

Sommerville (2011) define o processo de ER como um conjunto estruturado e iterativo de atividades inter-relacionadas, divididas em quatro etapas principais: levantamento (elicitação) e análise, especificação, validação e gestão dos requisitos. Na etapa de **levantamento e análise** ocorre a identificação e compreensão inicial das necessidades dos *stakeholders*, envolvendo técnicas variadas para obter diferentes perspectivas sobre o sistema. A **especificação** é a etapa em que as informações obtidas são documentadas formalmente, geralmente em um documento estruturado de requisitos. A **validação** visa assegurar que os requisitos sejam consistentes, completos e correspondam às expectativas reais dos *stakeholders*, enquanto a **gestão** envolve atividades relacionadas à organização, controlo e rastreamento de alterações dos requisitos ao longo do projeto (Sommerville, 2011).

Chemuturi (2013) também propõe uma divisão similar, reforçando o papel central da elicitação (levantamento), documentação (especificação), análise, validação e gestão. Os autores Cheng & Atlee (2007) destacam ainda a importância de atividades de **modelação e análise** mais detalhadas, defendendo a utilização de modelos formais ou semiformais que aumentam a compreensão do sistema e permitem análises rigorosas dos requisitos.

A Tabela 1 apresenta uma síntese comparativa das etapas do processo de ER conforme descritas pelos autores analisados.

Com base na análise comparativa da Tabela 1, é possível constatar que os autores apresentam etapas semelhantes, embora com pequenas variações terminológicas ou de foco. Todos os autores referem que o **levantamento (elicitação)** dos requisitos é o ponto de partida para o processo. A etapa de análise, embora explicitamente separada por Chemuturi (2013), aparece integrada à etapa de levantamento em Sommerville (2011) e à etapa de modelação em Cheng & Atlee (2007). A **documentação formal dos requisitos**, embora com terminologias distintas como "especificação" ou "documentação", também é unanimemente considerada como central para garantir clareza e objetividade no desenvolvimento do projeto. Além disso, verifica-se que todos

destacam a importância da **validação** e da **gestão** contínua como etapas fundamentais para assegurar a qualidade e a rastreabilidade dos requisitos.

Tabela 1 - *Etapas do Processo de Engenharia de Requisitos*

Etapas do Processo	Sommerville (2011)	Chemuturi (2013)	Cheng & Atlee (2007)
Levantamento (Elicitação)	Levantamento e análise	Elicitação	Elicitação
Análise	Levantamento e análise	Análise	Modelação e Análise
Especificação	Especificação	Documentação	Especificação formal ou informal
Validação	Validação	Validação	Validação e verificação formal
Gestão	Gestão dos requisitos	Gestão	Gestão contínua e controlo de mudanças

O levantamento ou elicitação dos requisitos é uma etapa complexa, pois envolve compreender claramente necessidades, expectativas e contextos diversos de *stakeholders*, frequentemente com perspetivas distintas sobre o sistema (Robertson & Robertson, 2012).

Sommerville (2011) e Pohl *et al.* (2015) indicam que a escolha da técnica para obter as informações relevantes dos *stakeholders* deve levar em consideração fatores como a complexidade do projeto, o número de *stakeholders* e o grau de inovação esperado. Entre as técnicas mais comuns destacam-se:

- **Entrevistas Individuais:** Permitem explorar em profundidade as necessidades e expectativas dos *stakeholders*, sendo eficazes para esclarecer detalhes específicos (Sommerville, 2011).
- **Workshops ou Grupos de Discussão:** Facilitam a interação entre diferentes participantes, promovendo consenso e permitindo identificar conflitos de requisitos (Pohl et al., 2015; Robertson & Robertson, 2012).
- **Brainstorming:** Estimula a criatividade e gera um grande volume de ideias em curto período, sendo útil especialmente em projetos inovadores (Santos et al., 2022).

- Observação Direta: Consiste em acompanhar os utilizadores durante a execução de suas atividades, permitindo identificar requisitos não declarados ou implícitos (Chemuturi, 2013; Sommerville, 2011).
- Prototipagem: Criação de modelos preliminares do sistema para ilustrar funcionalidades e obter feedback rápido dos utilizadores (Robertson & Robertson, 2012).
- Inquéritos: Úteis quando há necessidade de recolher dados de um grande número de participantes de forma estruturada (Pohl et al., 2015).

Verifica-se, portanto, que não existe apenas uma única técnica que seja aplicável a todas as situações. Pelo contrário, uma combinação de abordagens qualitativas, quantitativas e técnicas de observação e modelação pode assegurar uma eliciação mais eficaz, garantindo que um conjunto mais completo e preciso de requisitos seja identificado nas fases iniciais do desenvolvimento do projeto.

2.2.5 Manual de Requisitos

O manual de requisitos, conhecido como documento de especificação de requisitos, é um dos artefactos mais importantes no processo de ER, pois tem a função essencial de organizar, documentar e comunicar de forma clara e objetiva as necessidades identificadas entre os diversos *stakeholders* do projeto, incluindo clientes, utilizadores finais, gestores e equipas técnicas durante as etapas iniciais do desenvolvimento do sistema, tornando-se um ponto central de referência para todas as atividades subsequentes do projeto (Sommerville, 2011; Vazquez, 2016).

Robertson & Robertson (2012) complementam que um manual de requisitos eficaz precisa ser elaborado numa linguagem acessível, clara e sem ambiguidades, permitindo a fácil compreensão por todos os *stakeholders*. Adicionalmente, deve ser estruturado de forma modular, possibilitando a gestão eficiente dos requisitos e facilitando futuras atualizações ou adaptações.

Para Sommerville (2011), um manual de requisitos deve apresentar a seguinte estrutura: prefácio, introdução, glossário, definição dos requisitos de utilizador, arquitetura do sistema, definição de requisitos do sistema, modelos de sistema, evolução do sistema, apêndices e índice.

Robertson & Robertson (2012) apresentam uma visão detalhada da estrutura que um manual de requisitos deve conter, sugerindo tópicos como propósito do produto, *stakeholders* e utilizadores, objetivos dos *stakeholders*, escopo do trabalho, escopo do produto, modelo de dados e definições, convenções de nomes, fatos e suposições, regras de negócio, requisitos, restrições, requisitos de qualidade, questões do projeto e glossário.

Embora não exista uma estrutura única universalmente aceita para a criação de um manual de requisitos, existem alguns elementos recomendados: introdução; descrição geral do sistema; requisitos funcionais; requisitos não funcionais; modelos e diagramas; restrições e limitações; e glossário (Chemuturi, 2013; Sommerville, 2011; Vazquez, 2016). Segundo Pandey *et al.* (2010), o manual de requisitos deverá conter dois pontos importantes: a identificação dos requisitos e a especificação dos mesmos.

O manual de requisitos não é apenas um documento técnico, mas um instrumento estratégico que assegura o alinhamento entre as necessidades do negócio e as soluções tecnológicas (Vazquez, 2016). Chemuturi (2013) recomenda que, sempre que possível, os requisitos sejam acompanhados de exemplos e de critérios de aceitação mensuráveis, a fim de minimizar ambiguidades e garantir que todos os envolvidos partilhem a mesma interpretação sobre o que será entregue.

3.1 Contexto do Projeto

Um processo de negócio pode ser compreendido como um conjunto completo e coordenado, de forma dinâmica, de atividades ou tarefas logicamente inter-relacionadas, cuja execução visa à entrega de valor aos clientes ou à concretização de objetivos estratégicos da organização (Strnadl, 2006).

No contexto da Gestão de Processos de Negócio, o mapeamento de processos representa uma importante etapa para o sucesso de projetos, uma vez que possibilita a identificação, representação, visualização e análise dos processos atuais - designados como *AS IS* - e serve de base para a conceção de processos otimizados - os modelos *TO BE*.

Segundo Odeh (2017), a notação *Business Process Model and Notation* (BPMN) pode ser aplicada tanto na identificação de requisitos, através da modelação dos processos existentes, como na deteção de oportunidades de melhoria ou de funcionalidades a serem implementadas em sistemas. Complementarmente, os modelos desenvolvidos em BPMN podem constituir-se como elementos estruturantes para a elaboração de especificações de requisitos e definição de casos de teste (Fahim et al., 2021).

Os requisitos constituem a tradução das funcionalidades esperadas de um sistema, sendo o ponto de partida para o seu desenvolvimento. A Engenharia de Requisitos tem como finalidade a identificação, documentação e gestão desses requisitos, assegurando que estejam alinhados com as necessidades dos utilizadores e que obedeçam a critérios de qualidade previamente definidos. A partir de requisitos bem estruturados, torna-se viável o desenvolvimento eficiente de sistemas, sendo a sua documentação formalizada por meio de um manual de requisitos.

Este projeto insere-se no âmbito de uma investigação voltada para a otimização de processos internos na área de *Human Resource Shared Services* (HRSS) de uma empresa multinacional do retalho alimentar em Portugal, com foco específico na emissão e impressão dos cartões de ponto utilizados pelos colaboradores. Embora seja um processo essencial para a operacionalização diária e para a gestão eficaz do tempo dos recursos humanos da organização, enfrenta obstáculos relevantes quanto à eficiência operacional

e à qualidade do serviço, principalmente devido à elevada dependência de tarefas manuais e ao uso fragmentado de múltiplas plataformas tecnológicas.

Nesse contexto, o desenvolvimento proposto neste projeto reveste-se de significativa importância estratégica e operacional, uma vez que visa à implementação integral de um processo otimizado, pautado na automação e simplificação das etapas de emissão e impressão dos cartões, desde a submissão inicial dos pedidos até à sua finalização. Adicionalmente, a elaboração de um manual de requisitos tem como propósito facilitar o trabalho dos desenvolvedores, contribuindo para a eliminação de grande parte das ineficiências atualmente existentes, com a consequente redução de custos operacionais, além de proporcionar um aumento expressivo na produtividade e na capacidade analítica da equipa.

A pertinência desta investigação está intimamente relacionada ao contexto organizacional da empresa, caracterizado por um forte comprometimento com a inovação e a transformação digital de seus processos internos. Esse ambiente favorável estimula a conceção e implementação de uma solução integrada, alicerçada em um processo otimizado e em um manual de requisitos detalhado, capaz de responder de maneira eficaz às necessidades operacionais identificadas. O estudo revela, ainda, o potencial prático e estratégico das metodologias adotadas, evidenciando a possibilidade de replicação do modelo proposto para outros processos organizacionais, o que reforça a relevância estratégica do projeto na promoção da melhoria contínua dos serviços prestados pela empresa.

3.2 Metodologia do Projeto

O caminho para resolver as questões de determinado problema, em qualquer trabalho de investigação, consiste em definir metodologias adequadas que orientem de forma sistemática o percurso a seguir. Conforme argumentam Dresch *et al.* (2015), a escolha criteriosa e o uso adequado de uma metodologia constituem condições indispensáveis para chegar a respostas fiáveis e úteis para o problema de pesquisa.

Goecks *et al.* (2021) reforçam a adoção de uma metodologia que transcende a simples escolha de um método operativo, constituindo-se como uma estratégia epistemológica que integra rigor académico e relevância prática. Tal abordagem, defendem, não só

clarifica o percurso de investigação: (i) problema, (ii) projeto, (iii) avaliação e (iv) refinamento, como também minimiza a lacuna entre teoria e prática, ao entregar soluções testadas que podem ser generalizadas para classes de problemas semelhantes. Assim, a decisão metodológica passa a ser entendida como um ato de responsabilidade científica, pois dela depende a capacidade de produzir conhecimento fiável, acionável e socialmente relevante.

Para Peffers *et al.* (2007), uma metodologia é um sistema de princípios, práticas e procedimentos aplicado a um ramo específico do conhecimento e que não se esgota em técnicas ou etapas isoladas. Esse sistema integra (i) princípios conceituais, que clarificam o que se entende por investigação, (ii) regras de prática, que guiam o desenvolvimento e a avaliação de artefactos úteis e (iii) um processo operacional, composto por atividades encadeadas desde a identificação do problema até à comunicação dos resultados.

Neste sentido, como o trabalho de projeto trata-se de um trabalho com valor científico, em que o seu foco é projetar artefactos capazes de oferecer soluções satisfatórias para problemas práticos identificados na organização, neste caso, o modelo de processo otimizado - *TO BE* - e o manual de requisitos do sistema, exigindo avaliar a sua utilidade e possibilitar a generalização para classes de problemas semelhantes, foi aplicado o método de investigação de *Design Science Research* (DSR).

Este método foi complementado por técnicas oriundas da Engenharia de Requisitos (ER) e por modelações de processos baseadas na notação *Business Process Model and Notation* (BPMN), permitindo uma compreensão abrangente tanto do problema quanto das soluções propostas.

3.2.1 Design Science Research (DSR)

O DSR é uma abordagem metodológica caracterizada por seu carácter prescritivo e pragmático, voltada tanto à solução de problemas reais quanto à geração de conhecimento científico (Dresch *et al.*, 2015; Hevner *et al.*, 2004; Peffers *et al.*, 2007). Diferentemente das abordagens puramente explicativas, o DSR tem como foco central o desenvolvimento de artefactos que modifiquem ou melhorem uma realidade existente. Dessa forma, é uma metodologia de investigação voltada à intervenção fundamentada, posicionando-se na interseção entre ciência e prática (Vom Brocke *et al.*, 2020).

Historicamente, a base filosófica do DSR remonta aos trabalhos de Buckminster Fuller e Sydney Gregory, que, nas décadas de 1960 e 1970, já reconheciam o carácter projectual do conhecimento tecnocientífico. A consolidação académica, contudo, ocorre com Simon (1996), em *The Sciences of the Artificial*, e posteriormente com as contribuições estruturantes de autores como March & Smith (1995), Hevner *et al.* (2004) e Peffers *et al.* (2007), que estabeleceram os elementos metodológicos e os ciclos fundamentais do DSR.

O DSR possui um duplo objetivo: (i) resolver problemas práticos nas organizações por meio da construção de artefactos inovadores e funcionais; e (ii) produzir conhecimento científico-técnico que seja generalizável para outros contextos análogos (Goecks *et al.*, 2021; Lacerda *et al.*, 2013). Assim, os artefactos gerados são simultaneamente soluções aplicáveis e instrumentos de teoria.

Os tipos de artefactos desenvolvidos no DSR são diversos, podendo incluir constructos, modelos, métodos, algoritmos, *frameworks*, manuais operacionais e instâncias de sistemas (Hevner *et al.*, 2004; Peffers *et al.*, 2007). Cada tipo visa representar, resolver ou operacionalizar aspetos críticos de um problema organizacional.

A validade e a robustez dos artefactos são asseguradas por meio de dois critérios fundamentais: rigor e relevância. O rigor é garantido pela utilização sistemática de métodos de avaliação como experimentos controlados, simulações computacionais e estudos de caso. A relevância, por sua vez, é verificada através da demonstração da utilidade do artefacto em contextos reais (Dresch *et al.*, 2015; Pimentel *et al.*, 2020).

Outro aspeto essencial do DSR é o envolvimento dos *stakeholders*, os quais contribuem ativamente na identificação de requisitos, na validação dos artefactos e na sua eventual adoção. Esta participação contribui para aumentar a aderência das soluções desenvolvidas à realidade organizacional (Goecks *et al.*, 2021; Rodrigues, 2018).

O conhecimento derivado do DSR é generalizado por meio da extração de princípios de *design* e lições que podem ser aplicadas em problemas semelhantes. A transferibilidade é viabilizada por meio da abstração das características essenciais do contexto de aplicação e da documentação sistemática do processo de investigação (Lacerda *et al.*, 2013; Peffers *et al.*, 2007).

Nesse sentido, boas práticas de documentação tornam-se fundamentais. Devem ser registados com clareza a estrutura e o funcionamento dos artefactos, os métodos de avaliação empregados e os dados empíricos coletados durante o processo de validação. Isso garante a transparência do estudo e permite sua replicabilidade (Pimentel et al., 2020).

A responsabilidade ética também é um pilar essencial do DSR. Os investigadores devem assegurar a integridade do processo de investigação, preservar a confidencialidade das informações organizacionais e refletir criticamente sobre os impactos sociais dos artefactos produzidos (Dresch et al., 2015).

Por fim, as vantagens do DSR residem na sua capacidade de aproximar a teoria da prática, promover a inovação organizacional e contribuir para o avanço do conhecimento científico com base em evidências concretas de aplicação. Para além disso, sua flexibilidade metodológica e foco na utilidade tornam-na particularmente valiosa em contextos complexos, dinâmicos e multidisciplinares, como os da engenharia, gestão e educação (Goecks et al., 2021; Lacerda et al., 2013). Trata-se, portanto, de uma abordagem metodológica especialmente adequada às ciências aplicadas e aos contextos nos quais a transformação é simultaneamente objeto e meio da investigação.

3.2.2 Etapas do DSR

O modelo de *Design Science Research* proposto por Takeda (1990) constitui uma das abordagens fundacionais para a estruturação do processo de investigação em ciência do *design*, sendo amplamente reconhecido e referenciado por autores posteriores como Peffers *et al.* (2007). Segundo essa perspectiva, o processo é organizado em cinco etapas interativas: conscientização do problema, sugestão, desenvolvimento, avaliação e conclusão.

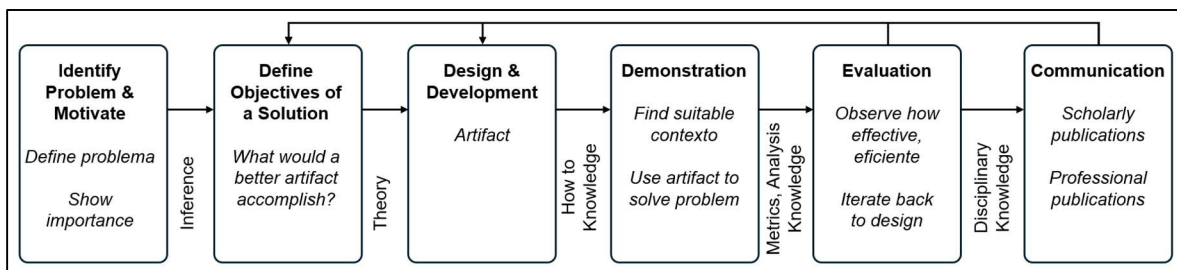
Na perspectiva de proposta por Alturki *et al.* (2011), o modelo *DSR-Roadmap* estrutura o processo de *Design Science Research* em 16 etapas distintas, organizadas de forma sequencial e iterativa para garantir rigor metodológico, relevância prática e rastreabilidade científica. Essas etapas estão distribuídas em três ciclos: iniciação, execução e publicação. O ciclo de iniciação começa com o *spark of design idea*, seguido do reconhecimento do problema, planeamento inicial da investigação, revisão da

literatura, diagnóstico do problema e elaboração da proposta de investigação. No ciclo de execução, incluem-se o planeamento do artefacto, o planeamento da gestão de riscos, o desenvolvimento do artefacto, a avaliação, a construção da teoria de *design* e a documentação contínua. Por fim, no ciclo de publicação, abordam-se o planeamento da divulgação, a redação dos artigos, a apresentação dos resultados e a atualização de um repositório central de *design* (CDR), que consolida todo o conhecimento gerado.

Dentre os diferentes referenciais disponíveis na literatura, o presente trabalho de investigação adota o modelo metodológico de *Design Science Research* proposto por Peffers *et al.* (2007). A escolha deste modelo deve-se à sua ampla aceitação em investigações aplicadas nas áreas de sistemas de informação, engenharia e gestão (Dresch *et al.*, 2015; Goecks *et al.*, 2021), bem como à sua clareza metodológica e aplicabilidade em projetos complexos e colaborativos. Adicionalmente, também representa uma das contribuições mais sistematizadas para a condução de investigações científicas baseadas no desenvolvimento de artefactos.

O modelo proporciona uma estrutura lógica, iterativa e adaptável, organizada em seis etapas sequenciais e iterativas (ver Figura 3): Identificação do problema e motivação (*Identify problem & motivate*); Definição dos objetivos da solução (*Define objectives of a solution*); Conceção e desenvolvimento do artefacto (*Design & development*); Demonstração do artefacto (*Demonstration*); Avaliação do artefacto (*Evaluation*) e Comunicação dos resultados (*Communication*).

Figura 3 - Etapas do Design Science Research (DSR)



Fonte. Adaptado de Peffers *et al.* (2007).

A primeira etapa consiste na **Identificação do problema e motivação**, na qual é realizado o reconhecimento aprofundado das dificuldades enfrentadas no contexto organizacional, seus impactos e a necessidade de uma intervenção que justifique o desenvolvimento de um artefacto. Essa etapa exige o levantamento de informações por meio de observações, entrevistas, revisão de literatura e análise documental.

Segundo Lacerda *et al.* (2013), a definição clara do problema é essencial para assegurar que a intervenção responda a uma demanda real e seja relevante para o ambiente prático. Além disso, a explicitação da motivação teórica e técnica para a solução proposta permite construir as bases conceituais que sustentarão as etapas posteriores do projeto. Essa justificativa também favorece o envolvimento dos *stakeholders* ao longo do processo, conforme reforçado por Hevner *et al.* (2004), pois amplia o entendimento comum sobre o propósito e o valor da investigação.

O resultado esperado é um documento contendo a descrição estruturada do problema, as evidências da sua existência, seu impacto e as razões pelas quais sua resolução é desejável.

Na sequência, a etapa de **Definição dos objetivos da solução** visa estabelecer metas claras e mensuráveis para a construção do artefacto. Esses objetivos devem derivar diretamente do problema identificado e ser formulados de maneira alinhada aos requisitos técnicos, funcionais e contextuais. Conforme apontado por Dresch *et al.* (2015), os objetivos constituem referência para orientar o processo de desenvolvimento e para a posterior avaliação da solução.

A análise do estado da arte, associada à escuta ativa dos utilizadores e especialistas envolvidos, contribui para a definição de critérios que, além de mensurarem o sucesso da solução, também permitem identificar seus diferenciais frente a abordagens já existentes. O produto desta fase consiste em uma lista de critérios de sucesso, validada com os *stakeholders* e documentada com base nas prioridades identificadas.

A terceira etapa, denominada **Conceção e desenvolvimento do artefacto**, tem por finalidade a construção efetiva do artefacto com base nos objetivos previamente estabelecidos. Segundo Hevner *et al.* (2004), o artefacto pode assumir diferentes formas como modelos, métodos, instâncias de sistemas, *frameworks* ou manuais desde que seja projetado para resolver um problema prático de maneira eficaz. Essa etapa envolve decisões técnicas e conceituais fundamentadas na literatura e nas necessidades do

contexto, sendo comum a utilização de técnicas como modelação, prototipagem e engenharia de requisitos.

Como destacam Lacerda *et al.* (2013) e Pimentel *et al.* (2020), o conhecimento produzido no DSR não está apenas no resultado, mas também no próprio processo de *design*, sendo essencial que esse processo seja bem documentado para garantir rastreabilidade e possibilidade de refinamento. O principal produto dessa etapa é um artefacto funcional, acompanhado de sua documentação técnica, contendo arquitetura, funcionalidades, justificativas das decisões de design e eventuais limitações.

Na quarta etapa, a **Demonstração**, o artefacto é aplicado em um ambiente realista ou simulado, com o objetivo de verificar sua utilidade na prática. Essa aplicação pode ocorrer por meio de estudos de caso, simulações, provas de conceito ou experimentações em escala reduzida.

Conforme argumentam Dresch *et al.* (2015), essa etapa permite validar preliminarmente se a solução atende aos requisitos do problema, antes de uma avaliação sistemática mais rigorosa. Além disso, oferece a oportunidade de obter *feedback* dos utilizadores e realizar ajustes finos no artefacto. O resultado esperado é um relato da aplicação do artefacto, incluindo descrição do contexto, observações de uso, percepções dos utilizadores e eventuais ajustes realizados.

A etapa seguinte é a **Avaliação**, que consiste na verificação rigorosa da eficácia do artefacto com base nos critérios definidos anteriormente. Essa verificação pode envolver métodos qualitativos, como entrevistas e observação participante, ou quantitativos, como testes de desempenho e análises comparativas.

De acordo com Lacerda *et al.* (2013), a avaliação é uma das etapas mais críticas da DSR, pois é por meio dela que se estabelece a contribuição efetiva do artefacto tanto para a prática quanto para a teoria. Avaliar corretamente o artefacto implica não apenas medir sua performance, mas também refletir sobre seus limites, escalabilidade e aplicabilidade em contextos análogos. O produto dessa etapa é um relatório de avaliação, contendo os métodos utilizados, dados coletados, análise crítica dos resultados e, quando necessário, recomendações para ajustes e iteração no ciclo de *design*.

Por fim, a etapa de **Comunicação** tem como objetivo disseminar os resultados da investigação para diferentes públicos: comunidade científica, profissionais da área e

stakeholders da organização. A divulgação adequada dos achados, do processo de construção do artefacto e das lições aprendidas é essencial para garantir que o conhecimento gerado seja absorvido e reutilizado em outros contextos.

Conforme apontam Hevner *et al.* (2004) e Pimentel *et al.* (2020), essa etapa também desempenha um papel ético e epistemológico, pois amplia o impacto da investigação e favorece a consolidação de princípios de *design* transferíveis. Os principais produtos dessa fase incluem artigos científicos, relatórios técnicos, apresentações institucionais e, quando aplicável, materiais de apoio à implementação.

Ao longo de todas as etapas, destaca-se o papel ativo dos *stakeholders*. Seu envolvimento ocorre por meio de métodos participativos como oficinas de cocriação, sessões de validação e revisões de artefacto, assumindo responsabilidades na definição de requisitos, na validação funcional e na adoção da solução desenvolvida (Pimentel *et al.*, 2020; Rodrigues, 2018).

Por fim, o rigor metodológico é assegurado pela documentação sistemática das decisões de *design*, pela rastreabilidade entre requisitos, objetivos e resultados e pelo uso de técnicas de triangulação de dados. Esses elementos contribuem para a confiabilidade dos achados e a replicabilidade do estudo, conforme recomendações de Lacerda *et al.* (2013).

3.3 Apresentação da Organização e do Processo Alvo

A empresa objeto de estudo iniciou suas operações na década de 80 e desde então encetou um percurso de diversificação contínua com a expansão da sua marca e tipos de negócios. Esta trajetória explica a dimensão atual da empresa, que cobre hipermercados urbanos, supermercados regionais, lojas de bairro e plataforma digital.

Sua expansão exigiu uma reconfiguração cultural apoiada nos valores corporativos e decorrente dos cinco eixos que a empresa definiu para sustentar o crescimento: Crescimento Acelerado (expansão de lojas), Oferta Distintiva (marca própria), Digital (automação), Pessoas (atrair talento e promover *up-skilling*) e Sustentabilidade (ambiental e social).

Para garantir vantagem competitiva num mercado de margens reduzidas, a empresa adotou um modelo de inovação aberta em que equipas internas e parceiros externos

cocriam protótipos, testam e escalam rapidamente, um processo de vigilância tecnológica, experimentação e aceleração centralizada que visa antecipar tendências de consumo e de eficiência operacional.

A empresa apresenta-se como um caso paradigmático de transformação de um operador tradicional de hipermercado num ecossistema omnicanal, orientado por valores claros e metas sustentáveis, oferecendo terreno fértil para reflexão académica sobre competitividade, liderança e criação de valor partilhado no retalho alimentar contemporâneo.

O âmbito deste trabalho de projeto é inserido no departamento *People & Sustainability*, na área de *Human Resource Shared Services* e tem a finalidade de desenvolver uma solução otimizada para o processo de emissão de cartões de ponto dos colaboradores e um manual de requisitos que suporte a otimização.

A área de HRSS é composta por quatro equipas, sendo elas Process Development, Suport & People Process, Master Data & Payroll e Planeamento de Horários e Gestão de Tempos (WFM) que se relacionam e interagem entre si em seus vários macroprocessos e sistemas de informação que os suportam, conforme ilustrado na Figura 4.

A equipa de *Process Development* é responsável pela manutenção e gestão dos vários processos e sistemas core que suportam o dia a dia de HRSS.

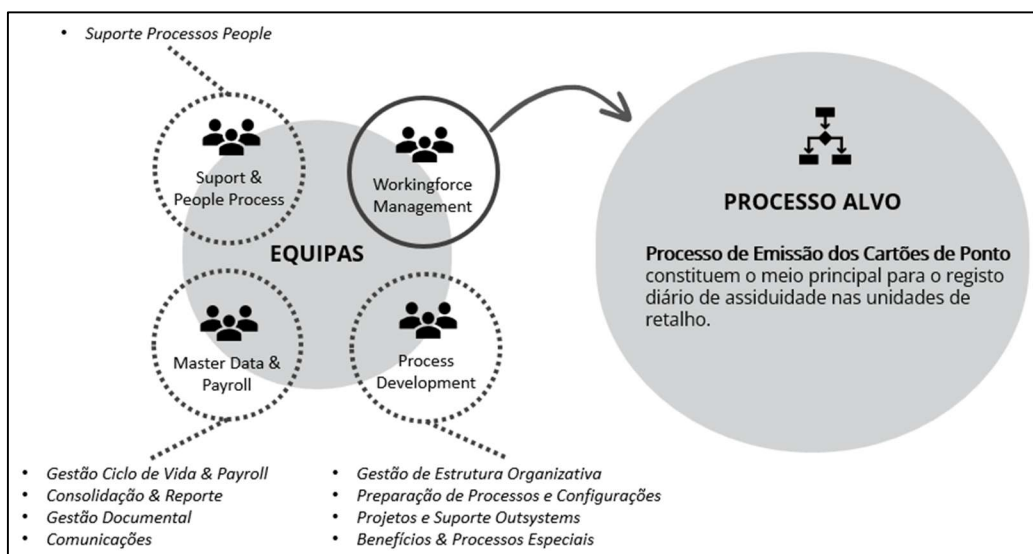
A equipa de *Master Data & Payroll* é responsável pela gestão do ciclo de vida dos colaboradores, desde a sua admissão até à sua eventual saída da empresa, bem como pelo processamento salarial de mais de 38 mil colaboradores todos os meses. Para além destas responsabilidades, esta área garante a consolidação de valores, os reportes e as comunicações aos órgãos reguladores, tais como a Segurança Social e a Autoridade Tributária. É ainda responsável pela gestão documental de todos os processos dos colaboradores.

People Processes, também conhecida pela equipa de suporte a *SuccessFactors*, assegura o suporte a todos os processos do modelo IOP (*Improving Our People*) focado na avaliação do desempenho dos colaboradores e outros processos associados, tais como a revisão salarial, o apuramento de KPIs, entre outros.

Por fim, a equipa de Planeamento de Horários e Gestão de Tempos, que, como o nome indica, é responsável pelo planeamento e gestão de tempos nas lojas e na logística. Esta

equipa deve garantir que, após a admissão do colaborador, a gestão diária de picagens, ausências, períodos de férias e outras variáveis esteja em conformidade, como por exemplo, se o colaborador fez trabalho noturno ou trabalhou a um domingo, deva estar registada nas ferramentas de gestão de tempos WFM e Max Pro. Para além das variáveis associadas ao tempo durante um determinado mês, podem existir outros créditos a considerar para o processamento, tais como uma revisão salarial ou até o pagamento de um prémio de produtividade.

Figura 4 - Equipas e Macroprocessos em HRSS



Fonte. Documento corporativo, não divulgado publicamente.

A equipa do *Workforce Management* (WFM) assegura com as lojas que estes dados estão registados e validados até ao dia 10 de cada mês, para que depois a equipa de *Payroll* possa considerar estes dados no processamento do respetivo mês.

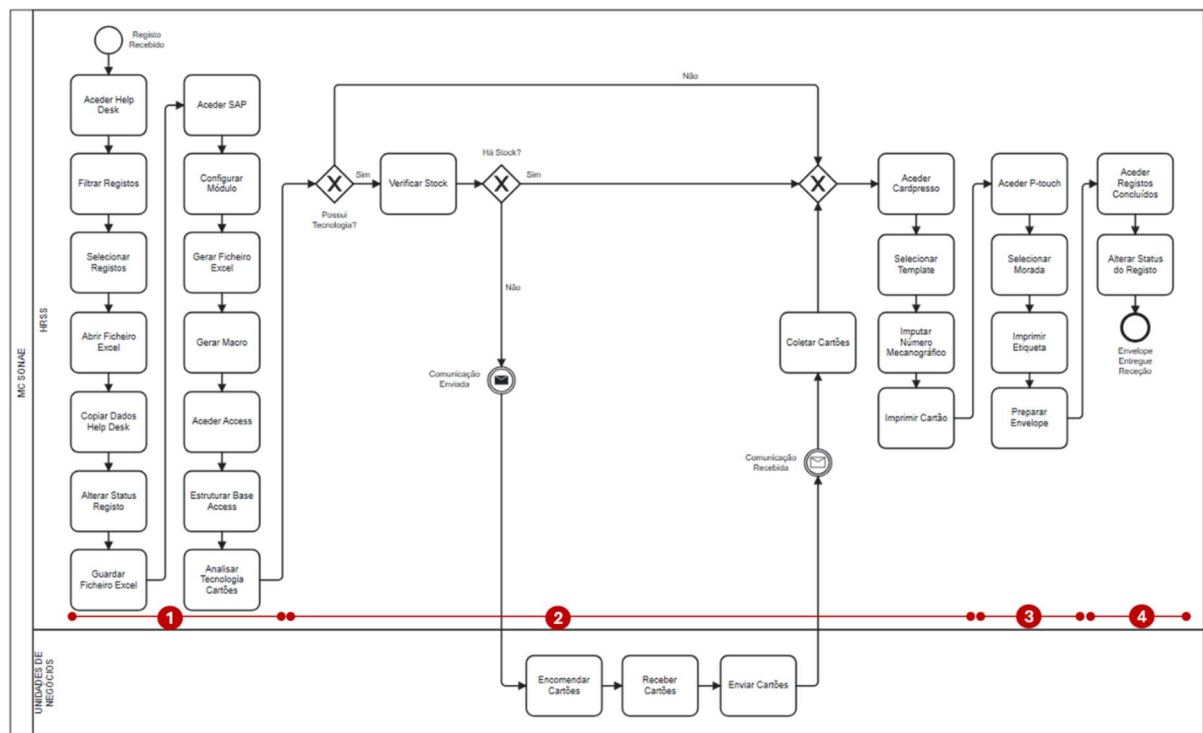
Nesse contexto, eventuais atrasos no processo de emissão dos cartões de ponto podem gerar inconsistências operacionais, uma vez que estes cartões constituem o meio principal para o registo diário de assiduidade nas unidades de retalho. Dada a sua relevância funcional, torna-se imperativo proceder à análise crítica do processo vigente, identificar as suas principais fragilidades e assegurar a implementação de uma solução eficaz que permita um processamento célere, em conformidade com as normas e diretrizes estabelecidas pela organização.

A área de *Human Resource Shared Services* é responsável por fornecer o serviço de emissão de cartões de ponto para 98% das 1496 unidades de negócios existentes na estrutura organizativa. Por isso, a importância da execução atempada deste processo é estratégica, seja pelos sistemas que o englobam e pela comunicação entre si, seja pelo desafio no conhecimento da legislação laboral e fiscal em vigor, pela proximidade com os negócios e compreensão dos processos que são executados no dia a dia.

O mapeamento do processo atual (*AS-IS*) teve como propósito mapear todas as tarefas e fluxos existentes, o qual será a base essencial para a conceção dos artefactos, nomeadamente o modelo *TO-BE* e o manual de requisitos.

Como resultado do mapeamento, foi possível identificar que o processo de Emissão de Cartões de Ponto se desdobra em quatro etapas principais: (1) Preparar Base de Dados, (2) Realizar Impressão, (3) Enviar Cartão e (4) Fechar Registos. O processo inicia-se na plataforma *Help Desk*, onde são registados e tratados os pedidos de cartões definitivos (admissão e/ou segunda via) e provisórios pelas áreas da organização (Figura 5).

Figura 5 - Mapeamento AS-IS do Processo Emissão de Cartões



1 Preparar Base Dados 2 Realizar Impressão 3 Enviar Cartão 4 Fechar Registo

4.1 Resultados da Aplicação do DSR

Nas secções seguintes, propõe-se apresentar a forma como o método DSR foi aplicado no presente trabalho de projeto, tendo como base as etapas que o compõem. Paralelamente, foram também integradas fases inerentes à ER, uma vez que o estudo possui uma dimensão técnica voltada para a Engenharia de Software e de Requisitos, complementada pela abordagem metodológica de processos através do BPM.

A integração entre diferentes abordagens (DSR, ER e BPM) permite responder de forma estruturada à necessidade identificada de otimização do processo de Emissão de Cartões de Ponto. Tal integração sustenta, ainda, a criação de artefactos essenciais, nomeadamente o modelo otimizado de fluxo *TO-BE* e o Manual de Requisitos, fundamentais para a resolução do problema em estudo.

O DSR constitui uma metodologia voltada para o desenvolvimento de soluções inovadoras para problemas práticos, caracterizando-se por um ciclo contínuo de *design*, desenvolvimento, demonstração e avaliação de artefactos (Tuunanen et al., 2024). O principal propósito do DSR é gerar conhecimento aplicável à resolução de desafios concretos e à melhoria de sistemas já existentes.

A primeira etapa no âmbito do DSR consiste na Identificação do Problema e Motivações, sendo esta o ponto de partida ao estabelecer o contexto da investigação e justificar o desenvolvimento do processo otimizado *TO-BE* e do manual de requisitos, como artefactos, em resposta às necessidades reais enfrentadas pelos *stakeholders*. As contribuições oriundas das práticas da Gestão de Processos de Negócio e da ER orientam a definição precisa do problema, garantindo foco e relevância nas etapas subsequentes.

Após a identificação do problema e das motivações, a etapa seguinte corresponde à Definição dos Objetivos a serem alcançados, isto é, o resultado desejado dos artefactos citados anteriormente. Essa etapa constitui uma ponte entre a compreensão do problema e o início da conceção dos artefactos de forma que sejam desenvolvidos para atender às necessidades prioritárias dos *stakeholders*.

A terceira etapa, de Conceção e Desenvolvimento de Artefactos, refere-se à definição do processo otimizado *TO-BE* e à elaboração do manual de requisitos com base nos objetivos

traçados. A etapa de conceção e desenvolvimento de artefactos no DSR converge com a etapa de especificação na ER e com a modelação de processos em BPM.

Na quarta etapa, de Demonstração dos Artefactos, procede-se à implementação do processo *TO-BE*, abrangendo a validação e desempenho preliminar do artefacto. Essa etapa envolve ainda garantir que os requisitos do manual sejam precisos, completos e consistentes, demonstrando sua praticidade, utilidade e eficácia de resolução de problemas concretos.

A etapa de Avaliação dos Artefactos tem como foco a medição da eficácia do modelo *TO-BE* e do manual de requisitos no cumprimento dos objetivos previamente definidos. A avaliação dos artefactos em DSR alinha-se com a etapa de gestão em ER e a fase de monitorização e controlo de processos em BPM.

Isso envolve incluir a medição de indicadores-chave de desempenho, como tempo de execução na perspetiva do BPM, e garantir que a solução informática atende aos requisitos especificados.

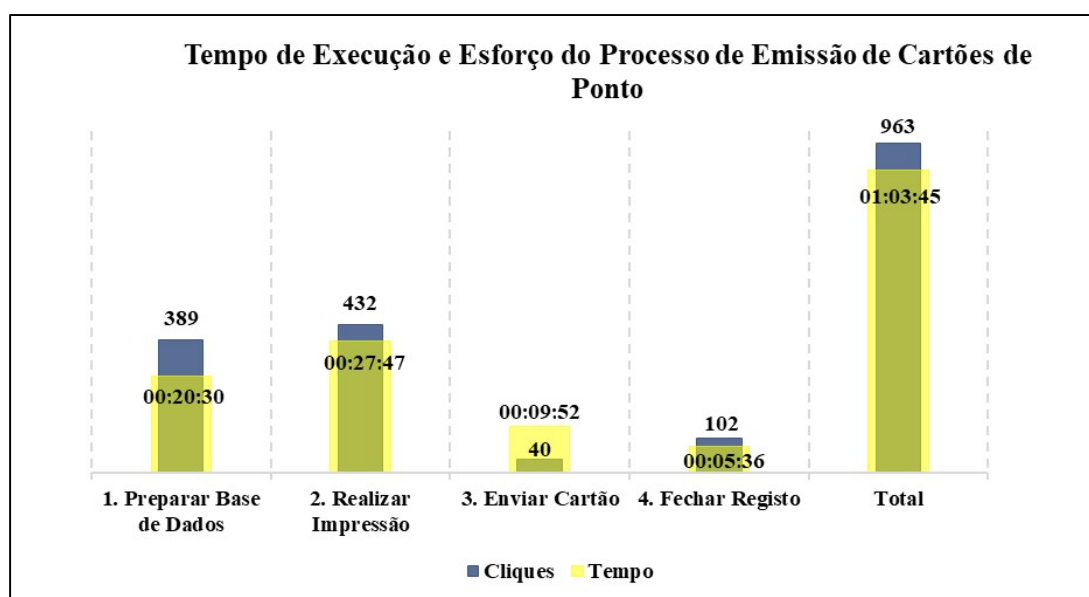
Por fim, a etapa final corresponde à Comunicação dos resultados obtidos e das aprendizagens decorrentes da definição do processo otimizado *TO-BE* e do manual de requisitos em questão. A partilha dos resultados contribui para o aperfeiçoamento contínuo da gestão dos processos de negócio e de requisitos, garantindo que o manual permaneça atualizado, relevante e em consonância com as boas práticas vigentes.

4.1.1 Etapa: Identificação do problema e motivações

Com vista a reconhecer os problemas e seus impactos no processo de emissão de cartões de ponto, uma análise aprofundada do mapeamento do processo atual *AS-IS* foi o início para identificar os principais pontos críticos de ineficiência que justificassem a necessidade de uma intervenção.

A análise dos dados obtidos na versão *AS-IS* do processo por meio do levantamento do tempo de execução e da quantidade total de cliques em cada etapa do processo, em um cenário controlado composto por 10 registos, revelou um tempo total de 1h03min45s e 963 cliques. A etapa do processo designada por Realizar Impressão demonstrou ser a mais crítica por representar 44% do tempo total de execução e 45% do esforço total, seguida pelas etapas Preparar Base de Dados, Enviar Cartão e Fechar Registos (Figura 6).

Figura 6 - Tempo de Execução e Esforço do Processo Emissão de Cartões de Ponto



Para além da análise realizada, recorreu-se também à técnica de Observação para aferir, de forma prática, os pontos críticos do processo. Após um período de aprendizagem prática acerca do funcionamento do processo de emissão dos cartões de ponto, concluiu-se que a etapa de Preparar Base de Dados deveria ser alvo de intervenção prioritária. Embora a etapa de Realizar Impressão represente, em termos quantitativos, o maior consumo de tempo e número de cliques, verifica-se que esta etapa decorre, em grande medida, da inexistência de uma impressão em lotes.

A análise da versão *AS-IS* revelou diversas ineficiências operacionais no processo de emissão de cartões de ponto, impactando negativamente o desempenho e a confiabilidade do serviço prestado. A primeira ineficiência identificada é o elevado nível de intervenção manual em tarefas que poderiam ser padronizadas e/ou automatizadas. A utilização simultânea de diversos sistemas e softwares distintos como *Help Desk*, SAP, Excel e Access, a limitação operacional do sistema *Help Desk* que apenas permite a consulta máxima de dez registos simultaneamente, adicionada à repetitiva ação de copiar e colar dados contribuem significativamente para o excessivo tempo de execução e esforço.

A segunda ineficiência identificada foi a inexistência de um fluxo de trabalho padronizado, o qual dificultava o acompanhamento das etapas do processo, reduzia a visibilidade de gestão e o cumprimento de prazos. Em determinadas ocasiões, durante a execução das tarefas, surgiam dúvidas quanto ao tipo de tecnologia do cartão que deveria

ser utilizada na emissão (Magnético, Mifare ou 125Khz), ao correto *template* a ser emitido e ao destino final do envio.

Outra ineficiência, conforme já citada anteriormente, é a limitação de impressão por lotes na etapa do processo Realizar Impressão (Figura 6). Tal limitação está associada à ausência de uma base de dados estruturada que permita agrupar os pedidos com base em filtros como a tecnologia utilizada, a insígnia correspondente, o tipo de cartão (se definitivo ou provisório) e o *template* aplicado. Todas essas ineficiências evidenciavam as fragilidades no processo de emissão dos cartões de ponto, contribuindo para a sua ineficácia.

Na versão *AS-IS* do processo de emissão de cartões de ponto, a etapa de Preparar Base de Dados é composta por catorze tarefas distintas, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2 - Preparar Base de Dados AS-IS

Etapas do Processo		Tarefas Executadas
AS IS	1. Preparar Base de Dados	1.1 Aceder Help Desk
		1.2 Filtrar Registos
		1.3 Selecionar Registos
		1.4 Abrir Ficheiro Excel
		1.5 Copiar Dados Help Desk
		1.6 Alterar Status do Registo
		1.7 Guardar Ficheiro Excel
		1.8 Aceder SAP
		1.9 Configurar Módulo
		1.10 Gerar Ficheiro Excel
		1.11 Gerar Macro
		1.12 Aceder Access
		1.13 Estruturar Base Access
		1.14 Analisar Tecnologia Cartões

Nesse sentido, torna-se evidente que a etapa Preparar Base de Dados é caracterizada por um elevado número de tarefas manuais, especialmente no conjunto de tarefas associadas ao processo de *Extract, Transform and Load* (ETL) compreendido desde a tarefa 1.4 “Abrir Ficheiro Excel” até à tarefa 1.13 “Estruturar Base Access” (Tabela 2). Esse

conjunto de tarefas é fundamental para a correta captação e estruturação dos dados, assegurando que as informações estejam corretas e que os cartões sejam emitidos com a tecnologia e o *template* apropriados para cada área.

A concepção do modelo otimizado *TO-BE* justifica-se como resposta aos problemas identificados no processo atual, diagnosticados na análise da versão *AS-IS*. A elaboração de um modelo *TO-BE* visa estabelecer uma representação otimizada e formalizada do processo futuro, permitindo maior clareza e orientação para futuras iniciativas de melhoria ou automação. De acordo com Dumas *et al.* (2018), o redesenho de processos representa uma fase crítica no ciclo de vida do BPM, pois permite corrigir as ineficiências estruturais do processo vigente. Da mesma forma, Vom Brocke & Rosemann (2015a) afirmam que modelos *TO-BE* bem definidos são fundamentais para alinhar os processos aos objetivos estratégicos da organização, tornando-os mais eficazes, adaptáveis e centrados na geração de valor.

Complementarmente e de forma interligada, a criação do Manual de Requisitos justifica-se por formalizar os requisitos funcionais e não funcionais do modelo otimizado *TO-BE*, servindo como documento de referência para orientar as iniciativas de automação, promover o alinhamento entre os *stakeholders* e assegurar a rastreabilidade. Conforme defendido por Pohl *et al.* (2015), um manual de requisitos bem estruturado é essencial para assegurar a qualidade, consistência e clareza na transição de processos organizacionais para soluções de software.

Assim, o modelo otimizado *TO-BE* e o Manual de Requisitos não apenas respondem aos problemas identificados, como também constituem os artefactos necessários para sustentar melhorias contínuas e alcançar maior maturidade na gestão de processos.

Diante disso, as motivações para o desenvolvimento da investigação concentram-se na necessidade de: aumentar a eficiência e a padronização do processo de emissão de cartões de ponto; reduzir tarefas manuais e retrabalho; melhorar a comunicação entre os *stakeholders*; e estruturar uma base formal que possa suportar futuras iniciativas de transformação digital e automatização de processos. Problemas cujas resoluções permitam gerar soluções práticas e replicáveis são particularmente apropriados no DSR, por conciliar relevância organizacional à produção de conhecimento aplicável (Vom Brocke *et al.*, 2020).

4.1.2 Etapa: Definição dos objetivos

Após a identificação dos problemas do processo, nomeadamente, o elevado nível de intervenção manual, a inexistência de um fluxo de trabalho padronizado e a ausência de uma base de dados estruturada no processo atual de emissão de cartões de ponto, a etapa seguinte no DSR corresponde à definição dos objetivos que os artefactos deverão alcançar para responder adequadamente às ineficiências identificadas. Essa etapa é central no âmbito do DSR, pois orienta a construção da solução e estabelece os critérios que servirão de referência para sua avaliação posterior (Dresch et al., 2015; Peffers et al., 2007).

Definição dos objetivos: TO-BE

O primeiro artefacto definido é o modelo *TO-BE* que tem por objetivos otimizar o fluxo do processo de emissão de cartão de ponto e eliminar atividades redundantes ou manuais. Com base na abordagem DSR, a definição desses objetivos foi sustentada pela análise do processo *AS-IS* e pela identificação de pontos críticos. Tal modelo visa automatizar tarefas críticas que, no estado atual, são executadas de forma manual, eliminando atividades redundantes e reduzindo substancialmente o tempo de execução e o esforço requerido dos colaboradores. Pretende-se, ainda, assegurar a consistência, rastreabilidade e qualidade dos dados utilizados, por meio de uma integração sistémica capaz de fornecer uma base de dados estruturada, promovendo a confiabilidade das informações. O modelo *TO-BE* será representado através da utilização da notação BPMN, a qual, segundo Dumas *et al.* (2018), fornece uma representação gráfica compreensível e padronizada de processos de negócio, facilitando a comunicação entre analistas, desenvolvedores e *stakeholders*. Nesse sentido, o novo modelo não apenas responde às limitações identificadas, como também estabelece um padrão de funcionamento alinhado aos princípios de transformação digital e melhoria contínua.

Definição dos objetivos: Manual de Requisitos

O segundo artefacto definido refere-se ao Manual de Requisitos, cujos objetivos são: documentar as funcionalidades essenciais do novo processo e orientar eventuais evoluções ou automações futuras associadas ao novo processo. A finalidade é especificar de forma clara, estruturada e tecnicamente fundamentada todos os requisitos necessários

à implementação do processo otimizado. Com base em práticas consolidadas da Engenharia de Requisitos adaptadas ao contexto da DSR, o Manual de Requisitos busca levantar e especificar os requisitos funcionais e não funcionais do processo otimizado, com base nas necessidades operacionais da organização. O manual foi concebido como um produto complementar ao modelo *TO-BE*, servindo de referência técnica e funcional para a implementação das melhorias propostas. Essa abordagem está em conformidade com os princípios metodológicos discutidos por autores como Lacerda *et al.* (2013), para quem a construção de artefactos eficazes depende de uma etapa prévia de elicitação de requisitos que envolva diretamente os *stakeholders* e seus domínios de conhecimento. A documentação cuidadosa das integrações sistêmicas, das regras de negócio, dos fluxos de dados e dos critérios de aceitação permitirá que o manual atue também como instrumento de padronização e de replicabilidade, possibilitando a reutilização de sua estrutura em processos semelhantes no âmbito da organização.

Ao estruturar estes dois artefactos, o projeto adere aos princípios centrais da DSR, que preconizam a relevância prática das soluções desenvolvidas, bem como sua generalização e transferência para contextos similares (Hevner et al., 2004; Lacerda et al., 2013). A definição dos objetivos, portanto, não se limita à orientação da fase de desenvolvimento, mas também fundamenta os critérios de sucesso que serão utilizados para avaliar a eficácia dos artefactos propostos (Tabela 3). A integração entre o modelo otimizado *TO-BE* e o manual de requisitos procura garantir a coerência entre a visão do processo idealizado e as especificações funcionais que o sustentam.

Tabela 3 - Critérios de Sucesso dos Artefactos

Artefacto	Objetivo do Artefacto	Critério de Sucesso
Modelo TO-BE	Otimizar o fluxo do processo de emissão de cartão de ponto	Redução do tempo médio e esforço de execução do processo
	Eliminar atividades redundantes ou manuais	Validação do modelo pelos stakeholders
Manual de Requisitos	Documentar as funcionalidades essenciais do novo processo	Manual validado por stakeholders e aceito como referência de sistema
	Suportar iniciativas futuras de melhoria ou automatização	Reaproveitamento previsto para fases seguintes de desenvolvimento

4.1.3 Etapa: Conceção e desenvolvimento

Conforme defendido por Peffers *et al.* (2007), a identificação clara do problema e a definição precisa dos objetivos da investigação constituem importantes fases para a obtenção de informações abrangentes acerca dos obstáculos e do respetivo contexto. Tendo por base esta perspetiva, esta etapa da investigação centrou-se no desenvolvimento do modelo otimizado *TO-BE* e do Manual de Requisitos em alinhamento com os objetivos anteriormente delineados.

A etapa de Conceção e Desenvolvimento teve início com a identificação dos *stakeholders* envolvidos no processo. A inclusão de identificar os *stakeholders* nessa etapa é plenamente justificada pela natureza iterativa e contextualizada da construção de artefactos na abordagem do DSR, a qual exige uma compreensão aprofundada do ambiente organizacional em que a solução será implementada. Conforme argumentam Lacerda *et al.* (2013), o envolvimento dos *stakeholders* desde os estágios iniciais é essencial para assegurar que os requisitos coletados representem fielmente as necessidades do negócio, favorecendo a efetividade do artefacto desenvolvido. Adicionalmente, no contexto do BPM, Dumas *et al.* (2018) reforçam que a identificação e análise dos *stakeholders* constituem uma prática central em iniciativas de melhoria de processos, pois fornecem contributos fundamentais para a definição de prioridades, restrições e expectativas.

Foram considerados como *stakeholders* relevantes neste projeto o *Sponsor* da equipa de *Digital Solution*, o *Sponsor* da equipa de *Working Force Management (WFM)*, a Direção de HRSS, os *Product Developers* da equipa de *Digital Solution*, os *Peoples Leads* das operações e o Analista de Processo, este último desempenhado pelo investigador.

O *Sponsor* assume especial relevância neste grupo, por ser o responsável por exercer a sua influência junto da organização, garantindo que o projeto recebe a devida prioridade e os recursos necessários para o seu desenvolvimento.

No que diz respeito ao WFM, o seu contributo revela-se igualmente essencial, dado que a sua principal responsabilidade reside no aconselhamento técnico em matéria de gestão de tempos dos colaboradores, um aspeto determinante para a otimização do processo de negócio em análise, a emissão de cartões de colaborador.

A Direção de HRSS, detentora de competências específicas na área de projetos e análise de negócios, representa uma mais-valia no grupo de *stakeholders*, uma vez que a sua visão pode ser determinante na definição de etapas e metodologias relevantes para o desenvolvimento do manual de requisitos e para a melhoria do próprio processo em causa.

Os *Product Developers* são elementos-chave por serem os responsáveis diretos pela construção da solução tecnológica. A sua participação assegura que o conteúdo do manual de requisitos reflete com exatidão as informações essenciais ao desenvolvimento, promovendo, simultaneamente, a consonância com os principais *pain points* dos utilizadores finais.

Os *Peoples Leads* das operações assumem um papel de ligação direta com as diferentes unidades de negócios envolvidas no processo, representando assim os principais impactados pela solução proposta.

A inclusão do Analista de Processos no grupo de *stakeholders* pode ser legitimada pelo facto de ser reconhecido como o principal responsável pela qualidade tanto do artefacto quanto do produto final, sendo, portanto, diretamente vinculado ao êxito de sua entrega.

Entre os meses de setembro e novembro de 2024 foram realizadas cinco sessões, sendo uma sessão dedicada à conceção e desenvolvimento do modelo TO-BE (20/09) e quatro sessões dedicadas à conceção e desenvolvimento do Manual de Requisitos (27/09, 08/10, 15/10 e 08/11).

Conceção e Desenvolvimento: TO-BE

Segundo Dumas *et al.* (2018), durante a fase de *process redesign*, ou seja, na conceção do modelo *TO-BE*, é recomendada a utilização de técnicas criativas como *brainstorming*, *benchmarking* e *redesign heuristics*, que auxiliam na identificação de soluções alternativas ao processo atual (*AS-IS*). Tais abordagens permitem gerar propostas inovadoras com potencial de melhoria, que posteriormente são modeladas sob a ótica de um novo fluxo de trabalho, alinhado às necessidades da organização.

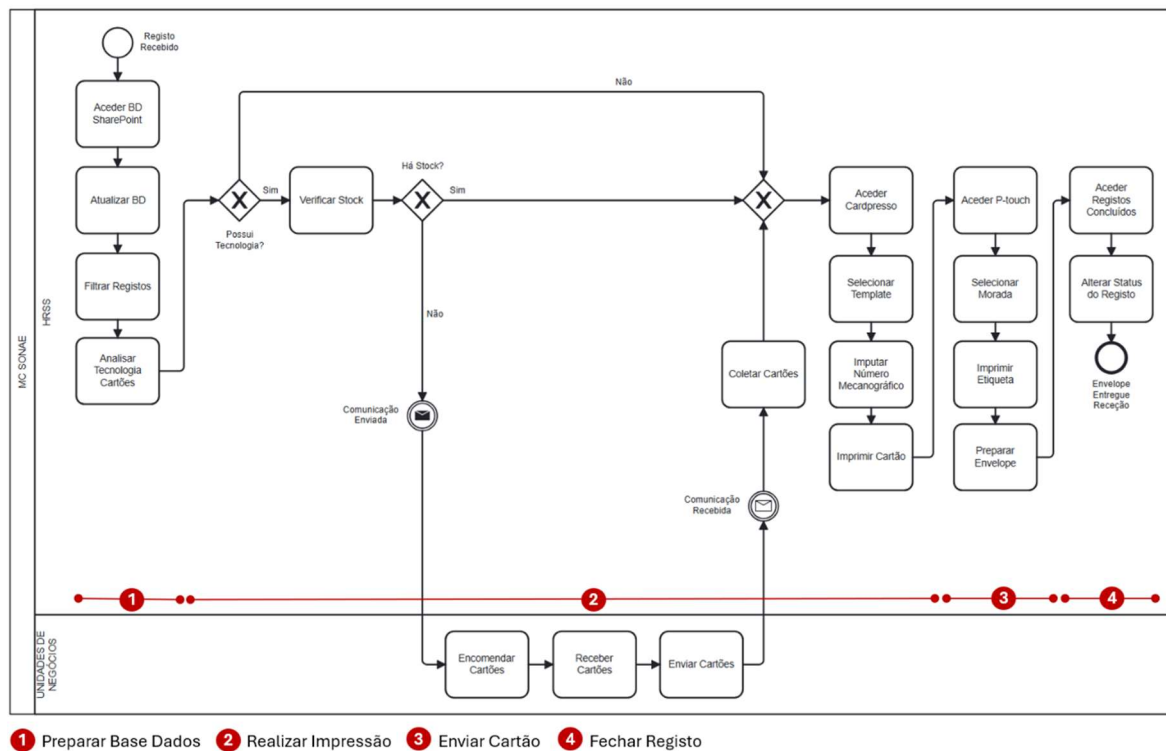
Diante desse contexto, após a identificação dos *stakeholders*, procedeu-se à escolha da técnica mais adequada para apoiar simultaneamente a conceção do modelo otimizado *TO-BE* e o levantamento de requisitos associados. Considerando os objetivos deste trabalho de projeto, optou-se pela técnica de *brainstorming*, por se tratar de um método

amplamente utilizado tanto no âmbito do BPM quanto na ER. A aplicação do *brainstorming* permite promover a partilha estruturada de ideias entre os principais intervenientes diretamente envolvidos no processo, favorecendo a identificação das oportunidades de melhoria a partir dos pontos críticos. Além disso, esta abordagem contribui para aprofundar o entendimento sobre os principais pontos de dor dos utilizadores e possibilita a identificação preliminar de funcionalidades desejadas, requisitos técnicos e limitações operacionais a considerar na construção dos artefactos.

Na primeira sessão de *brainstorming*, na qual participaram o *Sponsor* da equipa de *Digital Solution* e os *Product Developers*, foram apresentados os pontos críticos do processo atual de emissão de cartões de ponto. Na etapa Preparar Base de Dados foram identificados como pontos críticos: (i) copiar dados do *Help Desk*, (ii) configurar módulo e (iii) gerar macro. Por sua vez, na etapa Realizar Impressão, foram identificados os pontos críticos: (iv) seleccionar *template* e (v) chamar número mecanográfico. Constatou-se que seria possível otimizar significativamente o fluxo de emissão de cartões de ponto mediante a criação de uma base de dados estruturada, armazenada em ambiente de nuvem. Esta abordagem tem como principal objetivo facilitar a implementação de automatismos, bem como ampliar as possibilidades de integração com outras etapas críticas do fluxo. Além disso, prevê-se que esta base na nuvem seja capaz de alimentar diretamente o software de impressão, permitindo que os cartões sejam impressos automaticamente de acordo com o modelo (*template*) correspondente, sem necessidade de intervenção manual para seleção do layout. Esta solução permitiria, ainda, melhorar o cumprimento dos *Service Level Agreements* (SLA) e a qualidade geral do serviço prestado.

É relevante destacar que, em cada sessão de *brainstorming*, os participantes foram previamente contextualizados quanto à natureza e extensão dos problemas, de modo a garantir uma participação ativa e alinhada com os objetivos propostos. No término da primeira sessão foi possível consolidar o modelo otimizado *TO-BE* do processo de Emissão de Cartões de Ponto (Figura 7).

Figura 7 - Modelo Otimizado TO-BE do Processo de Emissão de Cartões de Ponto



Conceção e Desenvolvimento: Manual de Requisitos

Como referido anteriormente, quatro sessões de brainstorming foram dedicadas à conceção e ao desenvolvimento do Manual de Requisitos objetivando especificar os requisitos de um novo sistema informático que pudesse atender às necessidades de implementação do processo otimizado. Como resultado final obteve-se uma lista contendo 20 requisitos funcionais, cada um identificado por um código único, e uma relação de requisitos não funcionais de carácter tecnológico.

A Especificação de Requisitos, conforme descrito por Odeh (2017), requer uma documentação clara, precisa e inequívoca dos requisitos identificados. Este processo inclui a criação de descrições detalhadas de cada requisito, a definição dos respetivos critérios de aceitação, bem como a garantia da rastreabilidade dos mesmos.

No que diz respeito especificamente à primeira etapa do processo, Preparar Base de Dados, foram identificados oito requisitos funcionais associados à forma de estruturação da base de dados, detalhados na Tabela 4. Destacam-se, entre eles, os requisitos RF1.1 e

RF1.2, considerados prioritários por contribuírem de forma direta para os critérios de sucesso do projeto: a redução do tempo médio e do esforço de execução do processo.

As principais alterações previstas para esta etapa funcional centram-se na automatização do preenchimento da base de dados, o que permitirá não apenas a obtenção eficiente dos dados necessários, como também viabilizará a impressão em lote dos cartões, segmentada por tipo de tecnologia e subárea. Esta abordagem inovadora assegura que a impressão seja realizada de forma automática, independentemente do *template* do cartão, resultando em maior agilidade e escalabilidade ao processo.

Tabela 4 - RF da Etapa Preparar Base Dados

RF1	Requisito Funcional
RF1.1	Preenchimento de dados direto no SharePoint
RF1.2	Geração de dados por ID único
RF1.3	Aplicação de filtros para geração em lote
RF1.4	Registo de histórico de modificações
RF1.5	Indicação de status do cartão
RF1.6	Visualizações customizadas de dados
RF1.7	Controlo de permissões por nível de acesso
RF1.8	Associação de cartões a registo único

Outro aspeto relevante refere-se à capacidade da base de dados de se integrar de forma funcional com o *PowerApps* por intermédio do *SharePoint*. Tal integração configura-se como um requisito fundamental para garantir a flexibilidade e acessibilidade da solução proposta.

O requisito funcional RF1.1, preenchimento de dados direto no *SharePoint*, seja por meio de formulários ou via *PowerApps*, representa uma significativa melhoria na gestão da entrada de dados. Esta funcionalidade reduz a complexidade do processo, promove a centralização dos registos de admissões e assegura a atualização em tempo real das informações. Consequentemente, elimina-se a necessidade de tarefas manuais repetitivas que comprometem a eficiência e a qualidade do fluxo de trabalho.

Por sua vez, o requisito funcional RF1.2 diz respeito à geração automática de dados com base num identificador único (ID). Esta funcionalidade é essencial para garantir a unicidade dos registos e prevenir a ocorrência de duplicações. Para além disso, o uso de um ID único contribui para o rastreamento fiável de cada solicitação, promovendo a integridade dos dados e o cumprimento de normas de segurança da informação.

Na terceira e quarta sessão de *brainstorming*, foi enfatizada a relevância de proceder ao levantamento específico dos requisitos funcionais relacionados ao processo de coleta de dados através da plataforma *PowerApps*. A definição clara destes requisitos revelou-se essencial para garantir que a aplicação desenvolvida responda de forma eficaz às necessidades do processo, assegurando coerência entre a interface do utilizador, a estrutura da base de dados e os fluxos operacionais previstos. A Tabela 5 apresenta os requisitos funcionais identificados para esta etapa.

Tabela 5 - RF da Coleta de Dados em PowerApps

RF2	Requisito Funcional
RF2.1	Formulário de submissão de pedido de cartão
RF2.2	Validação de campos obrigatórios
RF2.3	Integração com a lista SharePoint
RF2.4	Atribuição automática de ID único
RF2.5	Visualização de pedidos por status
RF2.6	Histórico de alterações
RF2.7	Geração de lote para impressão

O sistema proposto apresenta uma arquitetura centrada na integração entre o *front-end*, desenvolvido em *PowerApps*, e o *back-end*, baseado no *SharePoint*, assegurando um fluxo de dados contínuo, seguro e automatizado. A submissão de solicitações (RF2.1) é realizada por meio de um formulário simplificado, que requer apenas o número mecanográfico, tornando o processo mais acessível e minimizando a probabilidade de erros manuais. Após a submissão, os dados são automaticamente validados (RF2.2) e registados na base de dados (RF2.3), garantindo assim a consistência e integridade da informação desde a sua origem.

A sincronização entre os ambientes da aplicação e da base de dados contribui para a coesão do processo, eliminando transferências manuais, reduzindo o tempo de resposta e diminuindo os custos operacionais. Um dos principais destaques do sistema reside na sua capacidade de gerar visualizações dinâmicas e segmentadas com base em diversos critérios (RF1.3, RF1.6 e RF2.5). Essas visualizações facilitam a detecção de erros, o acompanhamento em tempo real das solicitações e a sua categorização segundo o estado (Novo, Pendente, Concluído, Cancelado), fornecendo suporte valioso à tomada de decisão estratégica e ao planeamento de recursos.

Adicionalmente, a funcionalidade de geração de lotes para impressão (RF1.3 e RF2.7) permite uma gestão eficiente de volumes elevados, com separação precisa entre cartões provisórios e definitivos. A integração dos requisitos funcionais identificados nos grupos RF1 e RF2 evidencia a construção de um sistema tecnologicamente avançado, alinhado com as boas práticas de transformação digital. A conjugação de elementos como automação, usabilidade, rastreabilidade e segurança resulta em ganhos significativos de eficiência operacional, qualidade da informação e capacidade analítica. Esta configuração não só responde às necessidades atuais da organização, como também estabelece uma base modelo para futuras evoluções, incluindo a adoção de inteligência artificial, por exemplo, para automatizar a validação de dados ou prever picos de emissão, soluções de *business intelligence*, permitindo monitorizar indicadores de desempenho, ou estratégias de *outsourcing*, possibilitando delegar etapas operacionais a fornecedores externos.

Por fim, a última sessão de *brainstorming* permitiu a definição do conjunto de requisitos funcionais identificados sob a designação RF3, os quais se encontram detalhados na Tabela 6.

Tabela 6 - RF da Etapa Realizar Impressão

RF3	Requisito Funcional
RF3.1	Associação de template por tipo de colaborador
RF3.2	Visualização filtrável para impressão
RF3.3	Exportação de dados prontos para o Cardpresso
RF3.4	Geração automática de campos adicionais
RF3.5	Atualização de status após impressão

Estes requisitos funcionais contemplam as atividades que antecedem a impressão de facto dos cartões de identificação dos colaboradores, sendo operacionalizados com o auxílio do *software* Cardpresso, que atua como motor gráfico de impressão. Tais requisitos refletem preocupações centrais com a automação, personalização, rastreabilidade e a maximização da eficiência operacional na fase final do processo de emissão dos cartões.

Destaca-se, como vantagem estratégica, a possibilidade de associação automatizada de *templates* gráficos personalizados, de acordo com o tipo de colaborador, funcionalidade que não estava a ser explorada. Essa funcionalidade contribui para a uniformização da identidade visual institucional, assegurando que cada cartão seja emitido em conformidade com os padrões definidos para diferentes unidades de negócios. A automação deste processo elimina a necessidade de seleção manual de modelos, reduz a propensão a erros operacionais e acelera significativamente o tempo de execução da impressão.

Adicionalmente, a geração automática dos códigos de barras, sem depender da execução manual de macros, representa um avanço técnico substancial. Esta funcionalidade garante maior consistência na produção dos dados e melhora a interoperabilidade com sistemas de leitura ótica ou controlo de acessos. A eliminação da dependência de procedimentos manuais reforça a estabilidade do sistema e reduz a exigência de conhecimentos técnicos especializados por parte dos operadores.

Com base na identificação dos requisitos funcionais associados à impressão, foram também definidos 13 requisitos não funcionais que afetam diretamente o comportamento geral do processo. Estes requisitos, descritos em detalhe na Tabela 7, estão organizados em categorias como Segurança e Controlo de Acesso, Desempenho e Eficiência, Integridade e Confiabilidade, Integração e Interoperabilidade, Usabilidade e Experiência do Utilizador e, por fim, Manutenibilidade e Escalabilidade.

No âmbito da Especificação de Requisitos, tornou-se fundamental definir atempadamente a estrutura do manual de requisitos, de modo a viabilizar a sua posterior elaboração de forma organizada e coerente. A definição dessa estrutura teve por base, por um lado, os elementos considerados essenciais pela empresa para os utilizadores internos deste artefacto, nomeadamente os *Product Developers* da equipa de *Digital Solution*, e, por outro, as recomendações propostas por Sommerville (2011) quanto à composição estrutural de um manual de requisitos.

Considerações relacionadas com sigilo e confidencialidade da informação levaram à decisão de não divulgar certos conteúdos deste manual no presente documento. Como produto desta fase, delineou-se a estrutura visível do manual, cuja sequência de secções se encontra representada na Figura 8.

Tabela 7 - Requisitos Não Funcionais

Requisito Não Funcional	
Segurança e Controle de Acesso	
RNF1.1	O sistema deve implementar autenticação de utilizadores via login corporativo integrado ao Microsoft 365.
RNF1.2	Deve haver controle de permissões por nível de acesso (administrador, operador, supervisor).
Desempenho e Eficiência	
RNF2.1	O tempo de resposta para ações do utilizador (como filtros ou submissões) deve ser inferior a 3 segundos.
RNF2.2	O sistema deve suportar pelo menos 2000 registos mensais sem perda de performance.
Integridade e Confiabilidade	
RNF3.1	Os campos obrigatórios devem ser validados automaticamente antes da submissão dos dados.
RNF3.2	O sistema deve manter um histórico completo de modificações (data, hora, autor e tipo de alteração).
Integração e Interoperabilidade	
RNF4.1	O sistema deve integrar-se nativamente com listas do SharePoint para leitura e gravação de dados.
RNF4.2	Os dados exportados devem estar no formato compatível com o Cardpresso, prontos para leitura automática (*.xlsx).
Usabilidade e Experiência do Utilizador	
RNF5.1	A interface deve ser intuitiva e acessível para utilizadores com diferentes níveis de conhecimento técnico.
RNF5.2	O sistema deve ser compatível com desktop e dispositivos móveis (responsividade).
RNF5.3	A visualização de status deve ser clara e segmentada por cores (ex.: Novo, Pendente, Concluído, Cancelado).
Manutenibilidade e Escalabilidade	
RNF6.1	O sistema deve ser modular e escalável, permitindo a inclusão de novos fluxos, campos e tipos de cartões.
RNF6.2	A aplicação deve ser facilmente atualizável, com código reaproveitável e documentação clara.

A página inicial do documento inclui os principais elementos identificativos do projeto, designado como *MyCard*, o título do documento, o logótipo da organização e a numeração correspondente à versão do manual.

Figura 8 - Estrutura do Manual de Requisitos

Título
Histórico de revisões
Índice
1. Introdução
2. Definições, Acrónimos e Abreviaturas
3. Stakeholders
4. Perspetiva do Produto
5. Processo de Emissão de Cartões
6. Perfis de Utilizador
7. Restrições
8. Requisitos
9. Apêndices
Apêndice I – Fluxogramas do Processo Atual
Apêndice II – Fluxo Proposto Automatizado
Apêndice III – Cronograma de Implementação

A primeira página do manual contempla uma secção dedicada ao Histórico de Revisões, representada sob a forma de uma tabela estruturada que regista, de forma sistemática, a data de cada modificação, o número correspondente à nova versão, uma breve descrição das alterações realizadas e a identificação do respetivo autor.

Na continuidade do documento, após o Índice, inicia-se, na terceira página, a primeira secção substantiva do manual de requisitos: a Introdução. Esta secção tem como propósito fundamental oferecer ao leitor uma contextualização clara e objetiva do sistema a ser desenvolvido. Nesse sentido, apresenta os propósitos gerais do documento, bem como o enquadramento e a delimitação do sistema, cuja finalidade consiste em automatizar e centralizar, através de uma base de dados estruturada no *SharePoint Online*, todas as etapas envolvidas no atual processo de emissão de cartões de ponto.

Adicionalmente, são introduzidos os objetivos estratégicos da aplicação, explicitando-se o problema a ser resolvido, a motivação subjacente à solução proposta, bem como os processos e tecnologias com os quais o novo sistema deverá interagir ou eventualmente substituir.

A secção 2, “Definições, Acrónimos e Abreviaturas”, tem como objetivo apoiar os utilizadores do documento no esclarecimento de conceitos que possam não lhes ser familiares ao longo da leitura, particularmente aqueles relacionados com terminologias técnicas ou de domínio específico. As definições encontram-se organizadas na Tabela 8.

Tabela 8 - Secção 2 do Manual de Requisitos

Termo / Acrônimo	Significado / Definição
.mdb	Extensão de arquivos do Microsoft Access.
.xlsx	Extensão de arquivos do Microsoft Excel. Utilizada como formato compatível para importação no Cardpresso.
Access	Sistema de gerenciamento de banco de dados da Microsoft, usado no processo atual para consolidação de dados antes do envio ao Cardpresso.
Automação	Processo de substituição de tarefas manuais por processos digitais otimizados, com foco em eficiência e redução de erros.
Cardpresso	Software utilizado para design e impressão de cartões de identificação. Suporta leitura de dados a partir de arquivos externos (.xlsx, .mdb, etc.).
CSV	<i>Comma-Separated Values</i> – Formato de arquivo utilizado para armazenamento de dados em forma tabular, separado por vírgulas. Pode ser uma das formas de exportação dos dados do sistema.
Help Desk	Sistema de gestão de solicitações internas da empresa. No processo atual, é o ponto inicial para a coleta dos dados dos colaboradores.
Login Corporativo	Autenticação integrada à rede da organização, baseada no Active Directory, garantindo segurança e controle de acesso.
PowerApps	Plataforma da Microsoft que permite a criação de aplicações personalizadas de forma visual e com pouco código (low-code)
P-Touch	Software utilizado para design e impressão de etiquetas de envelopes. Suporta leitura de dados a partir de arquivos externos (.xlsx, .mdb, etc.).
RF	Requisito Funcional – funcionalidades específicas que o sistema deve realizar, como exportar arquivos ou validar dados.
RNF	Requisito Não Funcional – características de qualidade a que o sistema deve atender, como desempenho, segurança e usabilidade.
SAP	Sistema Integrado de Gestão Empresarial utilizado para gestão de recursos humanos, financeiros, logísticos, entre outros. Neste projeto, é utilizado para consulta de dados dos colaboradores.
SharePoint	Plataforma da Microsoft para armazenamento, gestão e partilhamento de conteúdos e documentos. No projeto, será usada para integração de listas de dados.
Stakeholders	Todas as partes interessadas no projeto, incluindo utilizadores finais, gestores, equipe de TI, fornecedores e clientes internos.

Na sequência, a secção 3, “*Stakeholders*”, apresenta, através de uma tabela, as partes interessadas que exercem influência direta ou indireta sobre o sucesso do projeto. Entre os principais *stakeholders* destacam-se o *Sponsor* da equipa de *Digital Solution*, o *Sponsor* da equipa *Working Force Management (WFM)*, a Direção de HRSS, os *Product Developers* da equipa de *Digital Solution*, os *Peoples Leads* das operações e o Analista

de Processo, cuja escolha já havia sido previamente mencionada e devidamente justificada.

A secção 4, “Perspetiva do Produto”, tem como finalidade posicionar o sistema proposto no seu contexto técnico e organizacional, descrevendo de forma clara as suas principais funcionalidades, as interações previstas com outros sistemas e o seu papel no ecossistema informacional da organização. Neste cenário, o sistema integra-se numa arquitetura organizacional que contempla plataformas como *SharePoint*, *Microsoft PowerApps* e *Cardpresso*, entre outras, apresentando funcionalidades essenciais, como a associação automática de *templates* de cartões, visualizações filtráveis de registos, exportação de dados para o *Cardpresso*, atualização do estado de impressão e geração automatizada de campos complementares.

Já na secção 5, “Processo de Emissão de Cartões”, é apresentado o modelo que representa o processo de emissão dos cartões de colaborador, com o intuito de facilitar a análise e a compreensão das etapas envolvidas desde o início até à sua conclusão. Esta parte do documento também contempla uma descrição comparativa entre o processo atual e o processo proposto, recorrendo à linguagem de modelação BPMN para maior clareza e padronização.

Por fim, a secção 6, “Perfis de Utilizador”, descreve os diferentes tipos de perfis de utilizador que serão implementados no sistema. A identificação desses perfis encontra-se organizada conforme ilustrado na Tabela 9.

A secção 7, “Restrições”, tem como propósito registar as limitações que condicionam o desenvolvimento, a implementação e a operacionalização do sistema, sejam elas de ordem técnica, organizacional, normativa ou temporal. Ao identificar e explicitar tais restrições, pretende-se mitigar riscos, evitar retrabalho e favorecer uma maior precisão na definição tanto da arquitetura do sistema quanto dos seus requisitos funcionais e não funcionais. Um exemplo prático é a limitação do *SharePoint* quanto ao número de registos ativos, estabelecida em até 2000 linhas. Diante dessa restrição de desempenho, tornou-se necessário definir períodos específicos para a migração dos registos mais antigos para uma lista de arquivos.

Tabela 9 - Secção 6 do Manual de Requisitos

Perfil do Utilizador	Descrição	Nível de Conhecimento Técnico	Necessidades Específicas
Administrador	Responsável pela configuração geral do sistema, gestão de permissões de acesso, visualização de relatórios e integração com outras ferramentas.	Alto	Acesso total ao sistema, capacidade de gerir utilizadores, controlar visões, facilidade de atualização, modularidade, suporte a logs de erro e desempenho e realizar auditorias.
Operador	Responsável pela gestão operacional dos dados, submissão de informações, execução de filtros e exportações para ferramentas como o Cardpresso.	Médio	Interface intuitiva, validação de dados em tempo real, feedback de ações e relatórios rápidos. Visualização clara por status, acesso a históricos de modificação e filtros por áreas/departamentos.
Utilizador Final	Colaborador que solicita a emissão do cartão e acompanha o status do pedido.	Baixo	Interface responsiva, status simplificado, mensagens claras sobre o processo e eventuais erros de submissão.

A penúltima secção, designada por “Requisitos”, destina-se à apresentação formal dos requisitos levantados ao longo das atividades de elicitación e análise, as quais foram conduzidas com recurso a sessões de *brainstorming*. Nesta secção, os requisitos funcionais são organizados numa subsecção própria, enquanto os requisitos não funcionais são descritos separadamente noutra subsecção. A estrutura adotada para a especificação dos requisitos funcionais relativos à aplicação/formulário a ser implementado na plataforma *PowerApps* é ilustrada na Tabela 10. Esta estrutura inclui, para cada requisito funcional, um código identificador, a respetiva designação e uma descrição detalhada.

Relativamente aos requisitos não funcionais, conforme já referido na Tabela 7, foram identificadas categorias que abrangem aspetos de segurança, desempenho, confiabilidade, integração, usabilidade e manutenibilidade. Estes requisitos encontram-se organizados numa tabela própria, acompanhados pelas respetivas descrições, de forma a clarificar o seu papel e impacto no comportamento global do sistema.

Tabela 10 - Subsecção 8.1 Requisitos Funcionais do Manual de Requisitos: RF2 Coleta de Dados em PowerApps

RF2	Requisito Funcional	Descrição do Requisito Funcional
RF2.1	Formulário de submissão de pedido de cartão	A aplicação deve permitir que o utilizador preencha um formulário para solicitar a emissão de um cartão inserindo apenas o número mecanográfico.
RF2.2	Validação de campos obrigatórios	A aplicação deve validar se todos os campos obrigatórios foram preenchidos antes de permitir o envio da solicitação.
RF2.3	Integração com a lista SharePoint	A aplicação deve gravar automaticamente os dados submetidos em uma lista SharePoint previamente definida.
RF2.4	Atribuição automática de ID único	A aplicação deve gerar ou obter automaticamente um identificador único (ID) para cada nova submissão, com base em lógica interna ou numeração sequencial do SharePoint.
RF2.5	Visualização de pedidos por status	A aplicação deve apresentar ao utilizador uma visualização por cores com os pedidos de cartão já submetidos, segmentados por status (Novo, Pendente, Concluído, Cancelado).
RF2.6	Histórico de alterações	A aplicação deve gravar data, hora e autor de cada alteração realizada em um pedido.
RF2.7	Geração de lote para impressão	A aplicação deve permitir a seleção múltipla de pedidos que separe cartões provisórios e definitivos para impressão em lote.

Por fim, foi incluída uma secção de apêndices, composta por documentos complementares ao projeto. O Apêndice I – Fluxogramas do Processo Atual tem como propósito ilustrar o fluxo vigente e sustentar a necessidade de automatização. O Apêndice II – Fluxo Proposto Automatizado apresenta o modelo do novo processo com integração automatizada, cobrindo todas as etapas desde a solicitação até à impressão do cartão. Já o Apêndice III – Cronograma de Implementação fornece uma visão temporal das fases de desenvolvimento e implantação da solução otimizada.

4.1.4 Etapa: Demonstração

A etapa de demonstração corresponde ao momento em que se evidencia a aplicabilidade dos artefactos num cenário simulado ou real, com o intuito de resolver os problemas anteriormente identificados. No contexto do desenvolvimento do presente trabalho de projeto, foram delineadas três sessões de demonstração com o propósito de aferir a adequação e exequibilidade do processo otimizado *TO-BE* e dos requisitos funcionais previamente definidos.

Tendo em consideração a estrutura organizacional da empresa, as sessões foram organizadas da seguinte forma:

- A primeira sessão envolveu os *stakeholders* das equipas de *Digital Solution*, *Working Force Management* (WFM) e a Direção de HRSS.
- A segunda sessão foi direcionada aos *stakeholders* da equipa de *Digital Solution* e à Direção de HRSS.
- A terceira sessão contemplou os *People Leads* das operações.

O objetivo central desta etapa consistiu em obter uma perspetiva concreta sobre o processo otimizado e o manual de requisitos, se o novo modelo do processo e requisitos funcionais previamente estabelecidos atenderiam de forma satisfatória às expectativas inicialmente projetadas.

A sessão inicial permitiu demonstrar o modelo otimizado *TO-BE* junto aos principais *stakeholders*, com ênfase na representação visual em BPMN do novo fluxo de trabalho. Esta sessão teve como principal finalidade confirmar a validade estrutural e lógica do processo proposto, avaliar o alinhamento com os objetivos definidos e recolher reações preliminares sobre a viabilidade técnica e funcional do modelo. De forma geral, os participantes validaram positivamente a nova arquitetura do processo, destacando ganhos em clareza, integração entre sistemas e potencial de automatização. A utilização da notação BPMN contribuiu para a transparência e compreensão do fluxo, proporcionando aos *stakeholders* uma visão precisa das interações entre etapas e da prática do plano de implementação do processo otimizado. Esse alinhamento inicial foi fundamental para reforçar o compromisso institucional com a adoção do novo processo e preparar o terreno para as fases subsequentes do projeto. Apesar disso, foi assinalada como recomendação a necessidade de transformar o projeto em um *Business Case*.

Na segunda sessão, foram promovidas uma análise estrutural do manual e uma análise técnica dos requisitos definidos com base no modelo *TO-BE*, com o intuito de discutir sua viabilidade de implementação a curto e médio prazo. Estiveram presentes nesta sessão, para além da direção de HRSS, os *Product Developers* e o Sponsor da equipa de *Digital Solution*, que analisaram cada requisito funcional e não funcional previamente documentado no Manual de Requisitos. A sessão permitiu validar a coerência entre as necessidades levantadas e os recursos tecnológicos disponíveis, bem como identificar restrições técnicas e operacionais a serem consideradas na implementação. Houve

consenso quanto à viabilidade de execução dos principais requisitos associados à base de dados estruturada, à integração com o PowerApps e à automatização da impressão de cartões, sendo sinalizado pela Direção de HRSS o aval na obtenção de *upgrade* do *software* Cardpresso. Essa validação técnica reforça o princípio da utilidade do artefacto (Hevner et al., 2004) e contribui para o fortalecimento do rigor metodológico da investigação (Dresch et al., 2015). Ainda durante a sessão foi mencionado pela Direção de HRSS que deveria ser desenvolvido um ambiente piloto, através de um Produto Mínimo Viável (MVP) que permita validar a funcionalidade e qualidade dos requisitos.

A terceira e última sessão de demonstração teve como foco a recolha de sugestões e percepções dos utilizadores finais sobre o novo modelo e os requisitos definidos. Participaram na sessão os *People Leads* diretamente envolvidos no suporte e na execução do processo das unidades dos negócios impactadas. A sessão adotou uma abordagem participativa e exploratória, buscando entender os pontos de dor, dúvidas e oportunidades de melhoria sob a ótica dos utilizadores. Esta interação final demonstrou-se essencial para o refinamento do manual de requisitos e da estrutura do sistema, permitindo ajustar elementos da interface, fluxos operacionais e terminologias utilizadas, com o objetivo de tornar o sistema mais intuitivo e responsivo às rotinas diárias dos seus utilizadores. Como reforçado por Pimentel *et al.* (2020) e Rodrigues (2018), a incorporação ativa dos utilizadores no ciclo de demonstração amplia a aderência do artefacto à realidade operacional e aumenta as chances de aceitação e adoção futura da solução.

Em síntese, a atividade de demonstração desempenhou um papel decisivo na validação preliminar dos artefactos desenvolvidos. As três sessões organizadas permitiram consolidar a viabilidade funcional e técnica do modelo otimizado *TO-BE* e do Manual de Requisitos, possibilitando ajustes em tempo útil e fornecendo uma base sólida para a fase seguinte de avaliação formal, conforme os princípios estruturantes do DSR.

4.1.5 Etapa: Avaliação

A etapa de avaliação tem como finalidade verificar, de forma sistemática e fundamentada, a eficácia dos artefactos desenvolvidos, o modelo de processo *TO-BE* e o Manual de Requisitos, aos problemas identificados e se alinham com os objetivos previamente definidos (Sonnenberg & Vom Brocke, 2012). Esta fase corresponde à Avaliação no DSR, à fase de verificação em ER e à fase de monitorização de processos no BPM.

Sob a ótica do DSR, a monitorização do **processo otimizado (TO-BE)**, com base em indicadores-chave de desempenho (KPIs), como o tempo de ciclo de execução, possibilitou a identificação de oportunidades de melhoria contínua. Através de testes com a simulação de uma base de dados estruturada, em que se utilizou o mesmo cenário mapeado anteriormente, ou seja, 10 registos totalizando 51 cartões, revelou uma redução superior a 60% no número de cliques e uma economia de tempo de execução próxima de 50% na comparação de desempenho entre o processo *AS-IS* e *TO-BE* (Figura 9 e Figura 10).

Complementarmente, a avaliação do **manual de requisitos** permitiu analisar o seu impacto nas taxas de sucesso do projeto, com especial enfoque na consistência dos requisitos especificados, na rastreabilidade entre funcionalidades e na viabilidade de implementação do sistema com os recursos tecnológicos disponíveis. Esta avaliação, pelos *Product Developers* da equipa de *Digital Solution*, permitiu validar a integridade das integrações propostas entre o *SharePoint*, *PowerApps* e *Cardpresso*, bem como confirmar a exequibilidade dos automatismos propostos.

Figura 9 - Desempenho Comparativo AS-IS vs. TO-BE: Tempo de Execução

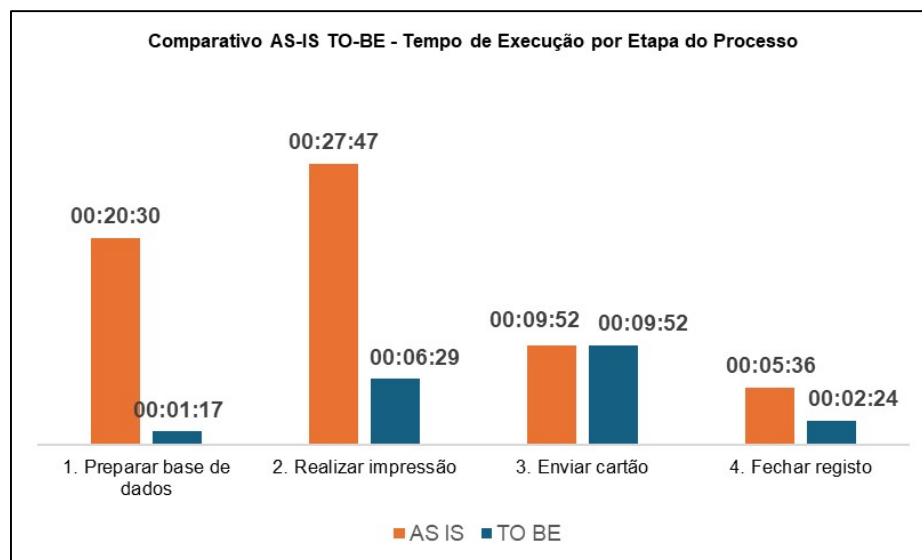
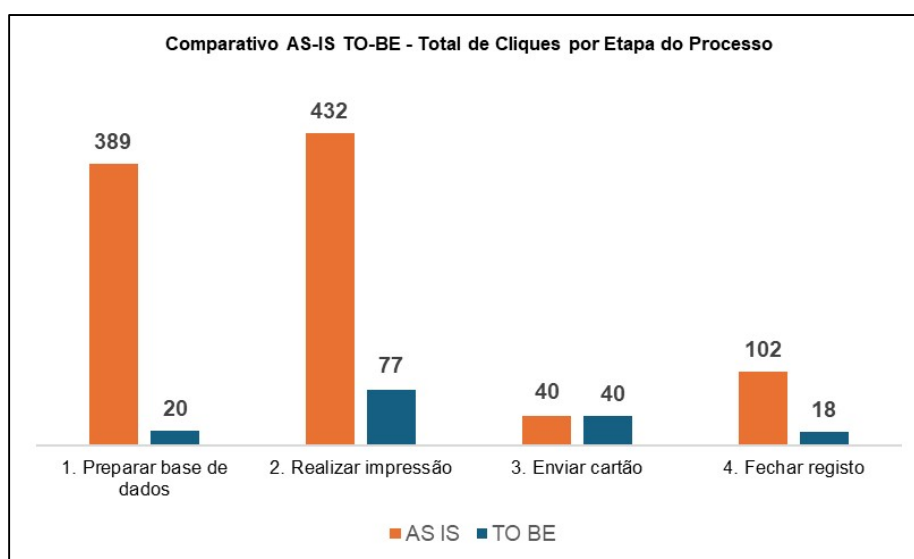


Figura 10 - Desempenho Comparativo AS-IS vs. TO-BE: Total de Cliques



Como reforçam Lacerda *et al.* (2013) e Pimentel *et al.* (2020), a avaliação no DSR não se limita à verificação do cumprimento de requisitos, mas abrange também a reflexão crítica sobre a aplicabilidade, escalabilidade e sustentabilidade da solução desenvolvida. Os resultados obtidos validam a capacidade do modelo otimizado *TO-BE* e do Manual de Requisitos em responder às fragilidades identificadas, sustentando a transição para a etapa de comunicação e consolidação dos resultados.

4.1.6 Etapa: Comunicação

Após a conclusão das sessões de demonstração e da subsequente avaliação da solução, foi organizada uma sessão final, de caráter mais abrangente, com o propósito de divulgar os resultados obtidos a partir da modelação do processo otimizado *TO-BE* e da criação do manual de requisitos a todos os *stakeholders* e demais interessados.

Esta sessão contou com a participação das Direções de HRSS e *People Strategy*, dos *People Leaders* das operações, da gerência de *Shared Services*, do *Sponsor* da equipa de *Digital Solution*, bem como dos *Headers* de Operações. O momento configurou-se como uma oportunidade significativa de partilha e reflexão conjunta, evidenciando os benefícios gerados pelo projeto, entre os quais se destacam: a automação da receção de cartões de admissão, a simplificação do pedido de cartões avulsos, a redução do tempo

de execução das tarefas, a minimização de erros cometidos pelos utilizadores e o aumento da satisfação do cliente devido à maior celeridade nas respostas.

Paralelamente a esta sessão, procedeu-se à divulgação do projeto através da disponibilização do manual de requisitos na plataforma interna da equipa de *Digital Solution*.

Inclui-se ainda nesta fase a elaboração do presente trabalho de projeto, no qual se documentam de forma sistemática o conhecimento adquirido, a caracterização do problema inicialmente identificado e a solução proposta enquanto resposta ideal, com destaque para a sua aplicabilidade e eficiência.

4.2 Discussão dos Resultados

Conforme já abordado anteriormente, o presente projeto surgiu da necessidade de aperfeiçoar o processo de emissão dos cartões de ponto numa organização cujo modelo operativo, embora inserido num ambiente tecnologicamente evoluído, permanecia fortemente ancorado em tarefas manuais e não integradas. Tal configuração comprometia a eficiência das operações e aumentava a suscetibilidade a erros, evidenciando a urgência de uma intervenção estruturada e metodologicamente fundamentada.

O processo vigente exigia considerável intervenção humana em múltiplas fases: desde a receção dos pedidos via sistema de *help desk*, passando pela manipulação dos dados em folhas de cálculo, até à inserção manual de informações em sistemas como SAP e Cardpresso. Este fluxo era fragmentado, desprovido de uniformidade e caracterizado por tarefas repetitivas, muitas vezes redundantes e sem valor acrescentado.

Como resultado, verificavam-se atrasos significativos, com prazos de execução que podiam atingir até cinco dias úteis, além de uma maior exposição a falhas humanas e à ausência de mecanismos claros de rastreabilidade. O esforço repetitivo e o tempo despendido nessas tarefas impactavam negativamente tanto a produtividade quanto a capacidade de resposta da equipa técnica.

Em resposta a estas limitações, foi concebida uma solução baseada na integração metodológica do *Design Science Research*, do *Business Process Management* e da Engenharia de Requisitos. Esta abordagem permitiu a modelação do processo atual (AS-

IS) e da proposta de melhoria (*TO-BE*), além da definição e documentação sistemática dos requisitos funcionais e não funcionais, com vista ao desenvolvimento de uma base de dados centralizada, capaz de validar e armazenar a informação de forma estruturada.

Durante a fase de desenvolvimento, evidenciou-se o elevado potencial de automatização de diversas tarefas anteriormente executadas de forma manual. A modelação dos fluxos com recurso à BPMN facilitou não só a visualização dos processos, como também a identificação de pontos críticos, possibilitando o redesenho do processo com foco na redução dos tempos de execução e na eliminação de redundâncias. Paralelamente, a aplicação dos princípios da Engenharia de Requisitos assegurou a correta interpretação das necessidades dos utilizadores, traduzindo-as em especificações técnicas adequadas.

A intervenção permitiu mitigar a manipulação manual de dados, substituindo-a por mecanismos automatizados de extração, validação e integração. Como consequência, o tempo médio de execução do processo foi significativamente reduzido. A consolidação dos dados passou a ocorrer de forma automatizada, com validações incorporadas e integração direta com os sistemas internos, reforçando a rastreabilidade e permitindo um acompanhamento mais transparente do estado de cada pedido por parte dos intervenientes.

A conceção e o desenvolvimento prático dos artefactos desenvolvidos revelaram resultados objetivos e quantificáveis, traduzidos na redução do tempo dedicado a tarefas repetitivas e no aumento da capacidade de resposta da equipa, que pôde direccionar-se para atividades de maior valor estratégico. A centralização e padronização dos dados proporcionaram maior controlo da informação e um ambiente operacional mais estável e previsível. Adicionalmente, o manual de requisitos elaborado assumiu um papel instrumental, tanto no suporte técnico como na formação, promovendo a autonomia dos utilizadores.

A abordagem metodológica adotada demonstrou-se eficaz para iniciativas de reengenharia de processos e para o desenvolvimento de soluções tecnológicas personalizadas. A experiência adquirida neste projeto valida o potencial de replicação da metodologia em outros contextos organizacionais com desafios análogos, reforçando a articulação estratégica entre tecnologia e objetivos de negócio.

O presente projeto permitiu uma investigação aprofundada sobre a importância da Gestão de Processos de Negócio e da Engenharia de Requisitos como referências teóricas complementares na otimização de processos organizacionais. Através da aplicação do *Design Science Research*, foi possível estruturar uma investigação científica aplicada, orientada à construção de artefactos que responderam a problemas concretos da organização estudada.

A abordagem aplicada em BPM e ER, quando suportada pelo DSR, oferece contribuições práticas e científicas relevantes. Ao mesmo tempo em que gera conhecimento aplicável à realidade organizacional, permite consolidar conceitos e práticas que podem ser replicados em outros contextos semelhantes. A análise e o desenvolvimento realizados reforçam, portanto, a importância de estudos que não apenas observam, mas também intervêm e transformam realidades corporativas.

A necessidade deste projeto justifica-se pela constatação de que o processo *AS-IS* de Emissão de Cartões de Ponto apresentava ineficiências, redundâncias e falta de padronização, impactando diretamente na produtividade e no atendimento das necessidades das áreas envolvidas. A ausência de uma visão clara sobre o funcionamento do processo comprometia a confiabilidade e a qualidade das informações processadas.

Além disso, verificou-se que inexistia uma documentação estruturada capaz de assegurar a comunicação eficaz entre os *stakeholders*. A falta de um manual de requisitos impedia a sistematização de necessidades e expectativas, comprometendo a rastreabilidade e dificultando iniciativas futuras de melhoria ou automação.

Os objetivos definidos na investigação buscaram, em primeiro lugar, identificar e analisar os problemas do processo *AS-IS*, propondo soluções a partir da modelação do processo otimizado *TO-BE*. Em seguida, foi estabelecido o desenvolvimento de um Manual de Requisitos que sistematizasse as funcionalidades necessárias ao novo processo, garantindo alinhamento entre *stakeholders* e áreas de negócio.

Outro objetivo relevante consistiu em demonstrar e avaliar os artefactos elaborados em sessões colaborativas com os *stakeholders*, de forma a validar os resultados alcançados e ajustar eventuais necessidades identificadas. O conjunto dos objetivos esteve alinhado à

proposta metodológica da DSR, que enfatiza a definição clara do problema, o desenvolvimento de artefactos e a sua validação prática.

Os resultados obtidos confirmaram a viabilidade e a relevância dos objetivos estabelecidos. O modelo otimizado *TO-BE* trouxe maior clareza sobre o fluxo do processo, permitindo eliminar tarefas manuais e propor melhorias significativas em termos de eficiência operacional. A representação gráfica do processo com BPMN facilitou a comunicação e o entendimento entre os *stakeholders*, promovendo consenso em torno da solução proposta.

O Manual de Requisitos elaborado sistematizou de forma objetiva e clara as funcionalidades esperadas, estabelecendo um documento de referência que orienta o alinhamento entre os *stakeholders* e possibilita o acompanhamento de futuras melhorias ou iniciativas de automação. Esse resultado demonstrou não apenas a utilidade do artefacto no contexto estudado, mas também o seu potencial de replicação em outros processos da organização.

De forma conclusiva, pode-se afirmar que os resultados obtidos atenderam aos objetivos propostos, oferecendo soluções práticas para os problemas identificados e contribuindo para a consolidação de práticas metodológicas do DSR.

A avaliação realizada evidenciou que o projeto promoveu ganhos concretos de eficiência, o que permitiu transformar um processo crítico da organização, cumprindo sua função tanto no âmbito científico quanto no prático.

Apesar das contribuições alcançadas, a investigação restringiu-se à análise de um processo específico, o que impossibilita a generalização imediata dos resultados para outros contextos organizacionais sem as devidas adaptações.

Para desenvolvimentos futuros, a primeira direção consiste na implementação prática do modelo *TO-BE* em ambiente real de operação, permitindo não apenas a validação empírica do processo otimizado, mas também a mensuração efetiva de indicadores de desempenho, como tempo de execução, redução de custos e satisfação dos utilizadores. Esse acompanhamento possibilitaria verificar o impacto da mudança organizacional a médio e longo prazo, bem como o grau de adesão dos utilizadores às novas práticas.

- ABPMP (Org.). (2019). *BPM CBOOK: Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge, Version 4.0 (1st edition)*. ABPMP.
- Alam, S., Nazir, S., Asim, S., & Amr, Dr. (2017). Impact and Challenges of Requirement Engineering in Agile Methodologies: A Systematic Review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(4). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2017.080455>
- Alturki, A., Gable, G. G., & Bandara, W. (2011). A Design Science Research Roadmap. Em H. Jain, A. P. Sinha, & P. Vitharana (Org.), *Service-Oriented Perspectives in Design Science Research* (V. 6629, p. 107–123). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-20633-7_8
- Baumöl, U. (2015). *Cultural change in process management*. In J. vom Brocke & M. Rosemann (Eds.), *Handbook on business process management 2: Strategic alignment, governance, people and culture* (2nd ed.). Springer.
- Capote, G. (2012). *BPM Para Todos: Uma Visão Geral Abrangente, Objetiva e Esclarecedora sobre Gerenciamento de Processos de Negócio e BPM*.
- Chemuturi, M. (2013). *Requirements Engineering and Management for Software Development Projects*. Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5377-2>
- Cheng, B. H. C., & Atlee, J. M. (2007). Research Directions in Requirements Engineering. *Future of Software Engineering (FOSE'07)*, 285–303. <https://doi.org/10.1109/FOSE.2007.17>
- Dresch, A., Lacerda, D. P., & Miguel, P. A. C. (2015). Uma Análise Distintiva entre o Estudo de Caso, A Pesquisa-Ação e a Design Science Research. *Review of Business Management*, 17(56), 1116–1133. <https://doi.org/10.7819/rbgn.v17i56.2069>
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of Business Process Management*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56509-4>
- Fahim, P. B. M., An, R., Rezaei, J., Pang, Y., Montreuil, B., & Tavasszy, L. (2021). An information architecture to enable track-and-trace capability in Physical Internet ports. *Computers in Industry*, 129, 103443. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103443>
- Goecks, L. S., Souza, M. D., Librelato, T. P., & Trento, L. R. (2021). Design Science Research in practice: Review of applications in Industrial Engineering. *Gestão & Produção*, 28(4), e5811. <https://doi.org/10.1590/1806-9649-2021v28e5811>
- Gonçalves, J. E. L. (2000). As empresas são grandes coleções de processos. *Revista de Administração de Empresas*, 40(1), 6–9. <https://doi.org/10.1590/S0034-75902000000100002>
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). *Design Science in Information Systems Research*. *Management Information Systems Quarterly*. 28. 75-.

- Krogstie, J. (2015). *BPMN 2.0 for modeling business processes*. In J. vom Brocke & M. Rosemann (Eds.), *Handbook on business process management 1: Introduction, methods, and information systems* (2nd ed.). Springer.
- Lacerda, D. P., Dresch, A., Proença, A., & Antunes Júnior, J. A. V. (2013). Design Science Research: Método de pesquisa para a engenharia de produção. *Gestão & Produção*, 20, 741–761. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013005000014>
- March, S. T., & Smith, G. F. (1995). Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, 15(4), 251–266. [https://doi.org/10.1016/0167-9236\(94\)00041-2](https://doi.org/10.1016/0167-9236(94)00041-2)
- Odeh, Y. (2017). BPMN in Engineering Software Requirements: An Introductory Brief Guide. *Proceedings of the 9th International Conference on Information Management and Engineering*, 11–16. <https://doi.org/10.1145/3149572.3149584>
- Oruthotaarachchi, C. R., & Wijayanayake, W. M. J. I. (2021). A Thematic Literature Review on Business Process Management. *International Journal of Managing Value and Supply Chains*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.5121/ijmvsc.2021.12101>
- Pandey, D., Suman, U., & Ramani, A. K. (2010). An Effective Requirement Engineering Process Model for Software Development and Requirements Management. *2010 International Conference on Advances in Recent Technologies in Communication and Computing*, 287–291. <https://doi.org/10.1109/ARTCom.2010.24>
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Pimentel, M., Filippo, D., & Santos, T. M. dos. (2020). Design Science Research: Pesquisa científica atrelada ao design de artefatos. *RE@D - Revista de Educação a Distância e Elearning*, 37–61. <https://doi.org/10.34627/vol3iss1pp37-61>
- Pohl, K., Rupp, C., & Pohl, K. (2015). *Requirements engineering fundamentals: A study guide for the certified professional for requirements engineering exam; foundation level - IREB compliant* (T. Weyer, Trad.; 2. ed). Rocky Nook.
- Robertson, S., & Robertson, J. (2012). *Mastering the requirements process: Getting requirements right* (Third edition). Addison-Wesley.
- Rodrigues, D. D. (2018). Design Science Research como caminho metodológico para disciplinas e projetos de Design da Informação | Design Science Research as methodological path for Information Design subjects and projects. *InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação*, 15(1), 111–124. <https://doi.org/10.51358/id.v15i1.564>
- Rosemann, M., & vom Brocke, J. (2015). *The six core elements of business process management*. In J. vom Brocke & M. Rosemann (Eds.), *Handbook on business process management 1: Introduction, methods, and information systems* (2nd ed.). Springer.
- Santos, V., Mamede, H., Silveira, C., & Reis, L. (2022). Methodology for Introducing Creativity in Requirements Engineering. *Procedia Computer Science*, 196, 27–35. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.11.069>

- Schmiedel, T., vom Brocke, J., & Recker, J. (2015). *Culture in business process management: How cultural values determine BPM success*. In J. vom Brocke & M. Rosemann (Eds.), *Handbook on business process management 2: Strategic alignment, governance, people and culture* (2nd ed.). Springer.
- Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial* (3. ed., [Nachdr.]). MIT Press.
- Sommerville, I. (2011). *Software engineering* (9th ed). Pearson.
- Sonnenberg, C., & Vom Brocke, J. (2012). Evaluation Patterns for Design Science Research Artefacts. Em M. Helfert & B. Donnellan (Eds.), *Practical Aspects of Design Science* (Vol. 286, pp. 71–83). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-33681-2_7
- Strnadl, C. F. (2006). Aligning Business and It: The Process-Driven Architecture Model. *Information Systems Management*, 23(4), 67–77. <https://doi.org/10.1201/1078.10580530/46352.23.4.20060901/95115.9>
- Takeda, H. (1990). *Modeling Design Processes*. 11, 37–48.
- Trkman, P. (2010). The critical success factors of business process management. *International Journal of Information Management*, 30(2), 125–134. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2009.07.003>
- Tuunanen, T., Winter, R., & Vom Brocke, J. (2024). Dealing with Complexity in Design Science Research: A Methodology Using Design Echelons. *MIS Quarterly*, 48(2), 427–458. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2023/16700>
- Van Der Aalst, W. M. P. (2013). Business Process Management: A Comprehensive Survey. *ISRN Software Engineering*, 2013, 1–37. <https://doi.org/10.1155/2013/507984>
- Vazquez, C. E. (com Simões, G. S.). (2016). *Engenharia de requisitos: Software orientado ao negócio*. Brasport.
- Vom Brocke, J., Hevner, A., & Maedche, A. (2020). Introduction to Design Science Research. Em J. Vom Brocke, A. Hevner, & A. Maedche (Org.), *Design Science Research. Cases* (p. 1–13). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46781-4_1
- Vom Brocke, J., & Rosemann, M. (Org.). (2015a). *Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods, and Information Systems*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-45100-3>
- Vom Brocke, J., & Rosemann, M. (Org.). (2015b). *Handbook on Business Process Management 2: Strategic Alignment, Governance, People and Culture*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-45103-4>

Apêndice A – Script Python para Registo de Execução de Atividades

```

from pynput.mouse import Listener
from pynput import keyboard
import time
# Variáveis para controle
clicks = []
start_time = None
stop_signal = False
# Função para registar cliques
def on_click(x, y, button, pressed):
    global clicks
    if pressed: # Regista apenas o pressionamento do botão
        timestamp = time.time() - start_time
        clicks.append(timestamp)
        print(f"Clique registrado em ({x}, {y}) - Tempo: {timestamp:.2f} segundos")
# Função para capturar o comando de parada
def on_press(key):
    global stop_signal
    try:
        if key == keyboard.Key.ctrl_r: # Pressionar Ctrl+U para parar
            stop_signal = True
            return False # Finaliza o listener do teclado
    except Exception as e:
        print(f"Erro no teclado: {e}")
# Início do script
print("Iniciando monitoramento de cliques...")
print("Pressione Ctrl (direito) para parar e calcular o total.")
start_time = time.time()
# Inicia o listener do mouse
mouse_listener = Listener(on_click=on_click)
mouse_listener.start()
# Inicia o listener do teclado
with keyboard.Listener(on_press=on_press) as keyboard_listener:
    keyboard_listener.join()
# Finalizando o monitoramento
mouse_listener.stop()
end_time = time.time()
total_time = end_time - start_time
# Exibindo resultados
print("\nMonitoramento finalizado.")
print(f"Total de cliques: {len(clicks)}")
print(f"Tempo total: {total_time:.2f} segundos")
print("Tempos individuais de cada clique:")
for i, t in enumerate(clicks, start=1):
    print(f"Clique {i}: {t:.2f} segundos")

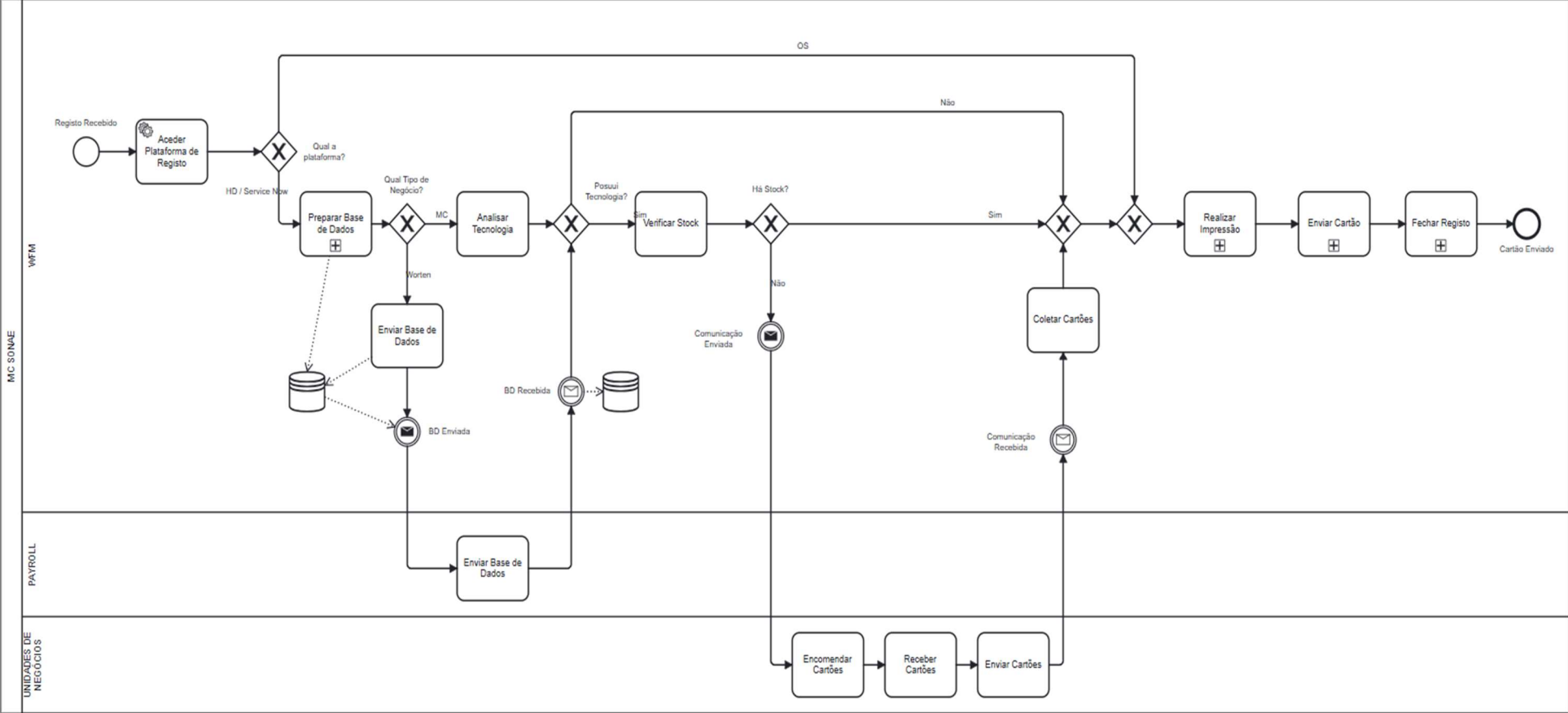
```

Apêndice B – Exemplo de Relatório de Tempos de Execução de Atividades

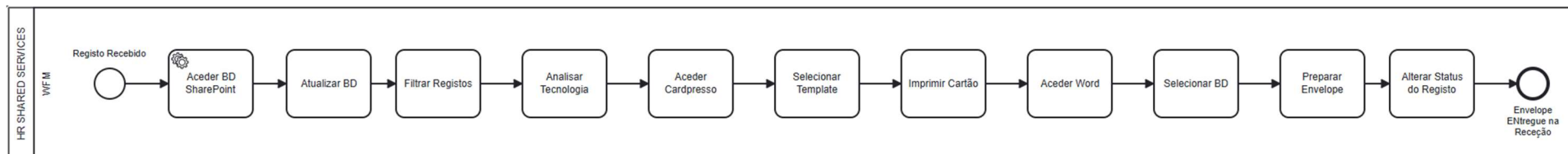
1. Construção Base de Dados em Access

Monitoramento finalizado.
Total de cliques: 267
Tempo total: 802.11 segundos
Tempos individuais de cada clique:
Clique 1: 0.96 segundos
Clique 2: 5.49 segundos
Clique 3: 8.40 segundos
Clique 4: 9.35 segundos
Clique 5: 10.24 segundos
Clique 6: 11.04 segundos
Clique 7: 11.81 segundos
Clique 8: 12.71 segundos
Clique 9: 13.54 segundos
Clique 10: 14.35 segundos
Clique 11: 16.18 segundos
Clique 12: 20.79 segundos
Clique 13: 27.07 segundos
Clique 14: 40.58 segundos
Clique 15: 40.72 segundos
Clique 16: 50.59 segundos
Clique 17: 52.46 segundos

Apêndice C – BPMN AS-IS Macro Processo de Emissão de Cartões



Apêndice D – Fluxo Proposto Automatizado



Apêndice E – Modelo de Levantamento de Requisitos Utilizados

Requisitos Funcionais – Sistema de Notificação

Definição: My Card deve oferecer notificações aos utilizadores quanto ao status de emissão de cartões de colaboradores.

ID	Descrição do Requisito	Prioridade (MoSCoW)	Crterios de Aceitação	Observações
RF001	O sistema deve fornecer que o utilizador seja notificado quando da alteração de status do pedido.	Obrigatório	Um email de confirmação deve ser enviado ao utilizador quando alterado status de: Aberto para Concluído Aberto para Pendente Aberto para Cancelado	
RF002	O sistema deve fornecer que o utilizador seja notificado quando enviado uma mensagem pelo chat.	Obrigatório	Um email de notificação deve ser enviado ao utilizador quando receber nova mensagem pelo chat.	
RF003	O sistema deve fornecer que o utilizador seja notificado sobre a emissão das admissões.	Importante	Um email com a listagem ou disponibilidade de consulta das admissões realizadas.	

RF001: Aberto para Concluído

Assunto: Atualização do Status do Pedido XX – Concluído

Mensagem:

Olá, [Nome do Usuário],

O status do seu pedido foi atualizado para **Concluído**.

Isso significa que todas as etapas necessárias foram finalizadas com sucesso.

Em breve, você receberá o seu pedido de **cartão de colaborador**.

Se você tiver alguma dúvida ou precisar de mais informações, não hesite em entrar em contato conosco.

Atenciosamente,
People Shared Service

RF001: Aberto para Pendente

Apêndice F – Master Data Base do Projeto de Otimização

	F	G	H	I	J	K	L	
	Área de recursos humanos	Subárea de recursos humanos	Usa o cartão para que fim? Acessos	Usa o cartão para que fim? Ponto	Usa o cartão para que fim? Outros	Quem Imprime?	Cartão com Foto?	Ges (Ca
1								
68			SIM	SIM	NÃO	PAP	SIM	
69			SIM	SIM	NÃO	PAP	SIM	
70			SIM	SIM	NÃO	PAP	SIM	
71			SIM	SIM	NÃO	PAP	SIM	
72			SIM	SIM	NÃO	PAP	SIM	
73			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
74			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
75			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
76			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
77			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
78			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
79			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
80			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
81			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
82			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
83			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
84			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
85			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
86			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
87			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
88			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
89			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
90			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
91			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	
92			SIM	SIM	NÃO	PAP	NÃO	