

M

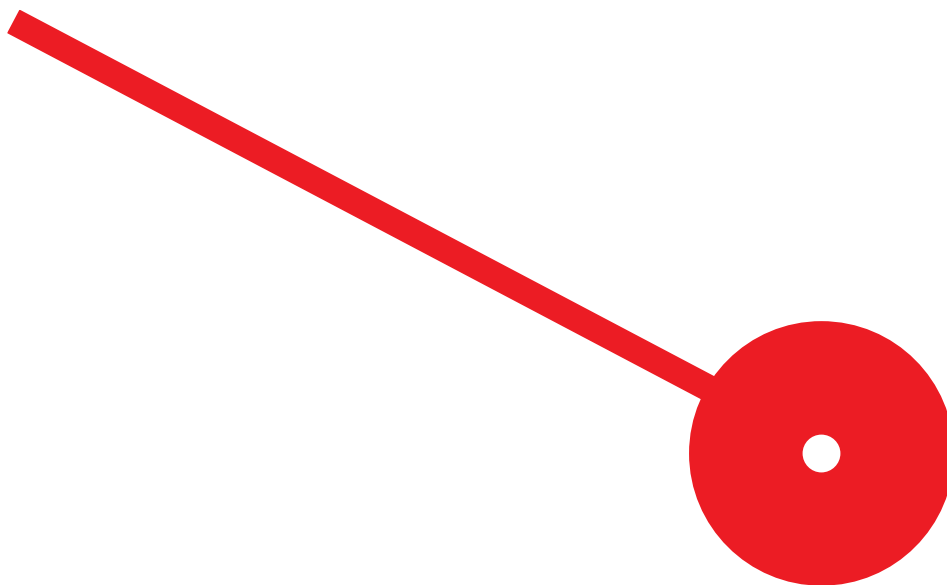
MESTRADO
FINANÇAS EMPRESARIAIS

A Influência de Indicadores Financeiros na escolha de uma ferramenta de *Process Mining*

André Manuel Ribeiro Rodrigues

Lourenço

07/2024

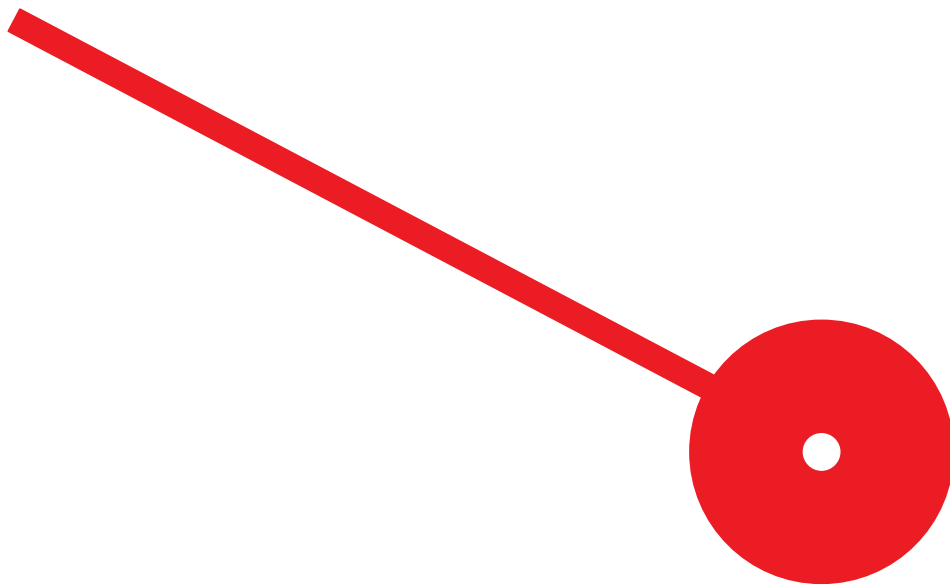


M MESTRADO
FINANÇAS EMPRESARIAIS

A Influência de Indicadores Financeiros na escolha de uma ferramenta de *Process Mining*

André Manuel Ribeiro Rodrigues
Lourenço

**Dissertação de Mestrado
apresentado ao Instituto Superior de Contabilidade e
Administração do Porto para a obtenção do grau de
Mestre em Finanças Empresariais, sob orientação de
Professor Doutor Armando Silva. Esta versão contém as
críticas e sugestões dos elementos do júri.**



Agradecimentos

Um obrigado ao Senhor Professor Doutor Armando, por não ter desistido de mim.

Um obrigado à minha mãe, pelo exemplo.

Um obrigado à Sofia, por tudo.

Resumo:

A adoção de ferramentas de *Process Mining* (PM) em empresas portuguesas enfrenta diversos desafios, apesar das oportunidades para melhorar a eficiência e a competitividade. O principal objetivo desta dissertação é investigar a adoção de PM, focando nos fatores determinantes e nas barreiras enfrentadas pelas empresas, detalhando o impacto de indicadores financeiros na decisão de adoção.

Primeiro, foi realizada uma revisão de literatura para contextualizar as ineficiências nos processos financeiros e as soluções tecnológicas disponíveis. Destacaram-se estudos sobre abordagens à gestão de processos operacionais e a eliminação de estrangulamentos em departamentos financeiros.

Seguidamente, foi definida a metodologia de trabalho e foi efetuado um estudo empírico que combinou um inquérito quantitativo a cinco empresas que implementaram PM e uma entrevista qualitativa com um fornecedor de *software* de PM, que já trabalhou numa das empresas inquiridas. Os resultados indicam que a adoção de PM em Portugal é limitada por fatores: a falta de conhecimento sobre a tecnologia, a confusão com outras soluções, a integração na arquitetura de sistemas existentes e o elevado custo das ferramentas.

Apesar dessas barreiras, as empresas reconhecem os benefícios do PM, como a melhoria dos indicadores financeiros, a redução de custos operacionais e a otimização de processos. A análise do primeiro, mostrou que a implementação de PM pode otimizar termos de pagamento, utilização de descontos, gestão de *working capital*, desempenho de pagamentos a fornecedores e eficiência do ciclo de compras. No inquérito é possível identificar o impacto nos indicadores financeiros e o fator de seleção ou exclusão mais escolhido.

Os resultados reforçam a necessidade de explorar a relação entre a dimensão da empresa e a implementação de PM, a influência do custo da ferramenta e o futuro da prova de valor.

Palavras chave: *Process Mining*; Indicadores Financeiros; Tomada de Decisão; Processos Financeiros;

Abstract:

The adoption of Process Mining (PM) tools in Portuguese companies faces various challenges despite opportunities to improve efficiency and competitiveness. The primary objective of this dissertation is to investigate the adoption of PM, focusing on the determining factors and barriers faced by companies, and detailing the impact of financial indicators on the decision to adopt.

First, a literature review was conducted to contextualize inefficiencies in financial processes and the technological solutions available. The review highlighted studies on approaches to operational process management and the elimination of bottlenecks in financial departments.

Subsequently, the methodology was defined, and an empirical study was conducted, combining a quantitative survey of five companies that have implemented PM and a qualitative interview with a PM software provider who has worked with one of the surveyed companies. The results indicate that the adoption of PM in Portugal is limited by factors such as a lack of knowledge about the technology, confusion with other solutions, integration with existing system architecture, and the high cost of the tools.

Despite these barriers, companies recognize the benefits of PM, such as improved financial indicators, reduced operational costs, and optimized processes. The analysis showed that the implementation of PM can optimize payment terms, discount utilization, working capital management, supplier payment performance, and purchase cycle efficiency. The survey identified the impact on financial indicators and the most chosen selection or exclusion factor.

The results highlight the need to explore the relationship between company size and PM implementation, the influence of tool costs, and the future value proposition of PM. Future research should consider whether company size affects PM adoption, the importance of tool pricing, and whether PM's value lies in compliance and transparency or as a transformative business tool.

Key words: *Process Mining*; Financial KPIs; Decision Maker; Financial Processes;

Índice Geral

1	Introdução.....	1
2	Revisão de Literatura.....	4
2.1	Contexto da Melhoria de Processos em Direções Financeiras	5
2.2.	Contexto de <i>Process Mining</i>	8
3.	Metodologia.....	15
3.1	Metodologia	16
3.2.	Âmbito do Estudo e Hipóteses de Partida	16
3.3.	Metodologia Mista.....	17
3.3.1.	Estrutura e racional da Metodologia Mista.....	17
3.3.2.	Caracterização da Amostra.....	18
4.	Estudo Empírico.....	21
4.1.	Resultados obtidos nos inquéritos.....	21
4.2.	<i>Insights</i> obtidos na entrevista	26
4.3.	Análise detalhada aos Resultados.....	27
4.3.1.	Pontos em comum	27
4.3.2.	Pontos de menor proximidade	29
4.3.3.	Considerações finais	30
5.	Conclusão	39
	Referências Bibliográficas	42
	Apêndices.....	48

Índice de Figuras

Figura 1 Ciclo de Vida L* - elaborado com base em Van der Aalst (2012)	9
Figura 2 Diagrama elaborado com base em Silva (2014)	10
Figura 3 Desafios do PM e RPA isolados e as oportunidades que surgem ao juntá-los - baseado em El-Gharib & Amyot (2022).....	11
Figura 4 Volume de negócios anual das empresas inquiridas	21
Figura 5 Ano de implementação da ferramenta de PM	21
Figura 6 Caracterização da amostra.....	22
Figura 7 Principais objetivos na adoção de uma ferramenta de PM	22
Figura 8 Critérios para seleção ou exclusão da ferramenta de PM	23
Figura 9 Nível de aprovação necessária para implementação da ferramenta de PM	24
Figura 10 Natureza do departamento responsável pela implementação.....	24
Figura 11 Principais obstáculos para a adoção mais generalizada de PM. Fonte Própria	25
Figura 12 Indicadores Financeiros mais impactados.....	25
Figura 13 Critérios de sucesso na implementação.....	26

Índice de Tabelas

Tabela 1- KPIs Financeiros Impactados pelo Process Mining, baseado em Reinkemeyer (2020)	7
Tabela 2 - Caracterização das empresas inquiridas	19
Tabela 3 Pontos em comum entre a entrevista e os inquéritos	28
Tabela 4 Pontos discordantes entre a entrevista e os inquéritos.....	29
Tabela 5 Distribuição da dimensão das empresas em Portuga. Fonte: PORDATA.....	31
Tabela 6 Listagem de empresas com volume de negócios superior a 500 milhões de euros. Fonte: SABI Informa	31

Lista de abreviaturas

Business Process Modelling – BPM

Enterprise Resource Planning – ERP

Key Performance Indicators – KPIs

Process Mining – PM

Robotic Process Automation – RPA

Segregation of Duties – SOD

Software as a Service – SaaS

Tecnologias de Informação – TI

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

No atual panorama empresarial global, a simples entrega de um produto ao cliente já não é suficiente para contribuir para a sua satisfação. Para isso, excelência na entrega, otimização do tempo e redução de custos são requisitos indispensáveis. Estes elementos convergem no conceito de eficiência, que se tornou uma prioridade incontornável para as empresas.

Se nos focarmos em departamentos financeiros, existem ineficiências nos processos das empresas, que são provocados por *bottlenecks*. Waal (2019) identifica processos de negócios ineficientes e não integrados como uma das principais barreiras para funções financeiras de alto desempenho. Heckl (2010) enfatiza a necessidade de uma abordagem estruturada para a gestão de processos operacionais na indústria de serviços financeiros, que pode ajudar a identificar e resolver *bottlenecks*. Ramaswamy (2011) destaca o potencial das inovações de tecnologias de informação (TI) para agilizar o processamento de transações financeiras. Por exemplo, o *Robot Process Automation* é considerado como a grande resposta para promover a eficiência nos serviços partilhados, sobretudo na Europa Central e de Este (Anagnoste, 2017). Contudo, a automatização de processos que podem já constituir um *workaround* não elimina a ineficiência de processo como um todo. É por isso que surge a necessidade de visualizar o processo do início ao fim e perceber onde se deve atuar efetivamente; a solução chama-se *Process Mining* (PM)¹.

O objetivo da presente dissertação é investigar a trajetória da adoção do PM ao longo dos últimos anos em empresas portuguesas. O foco da pesquisa incidirá na compreensão dos motivos subjacentes à sua ainda reduzida disseminação e evidenciar casos concretos de aplicação da mesma, destacando-se o sucesso parcial desta abordagem transformadora que visa a melhoria de processos. A presente análise propõe-se a responder às seguintes questões:

Questão 1: O que motiva uma empresa portuguesa a implementar uma ferramenta de *Process Mining*?

Questão 2: Quem toma a decisão final da compra da ferramenta?

Questão 3: Por que não há uma adoção de ferramentas de *Process Mining* mais generalizada em Portugal?

¹Muito estudada e explorada por Wil van der Aalst, que será um dos investigadores mais citados ao longo deste trabalho neste campo.

Questão 4: Quais os indicadores financeiros que se pretendem monitorizar com a implementação da ferramenta?

Após a definição dos objetivos, a metodologia de pesquisa mais apropriada para alcançá-los será uma abordagem mista: quantitativa, baseada num inquérito a empresas portuguesas com ferramentas de PM implementadas (seis empresas); qualitativa com base numa revisão bibliográfica e numa entrevista a um fornecedor de *software* de PM. Neste contexto, a pesquisa foca-se na análise das referências bibliográficas mais recentes sobre PM e na avaliação de estudos de caso internacionais.

Para assegurar que a dissertação forneça respostas pertinentes aos objetivos de pesquisa, será conduzida uma revisão abrangente da literatura de artigos e dissertações académicas relacionadas com PM. Esta revisão é crucial na formulação das questões teóricas subjacentes à pesquisa.

A presente dissertação está estruturada em cinco capítulos. No Capítulo II a Revisão de Literatura, explora os conceitos fundamentais relacionados ao contexto da melhoria de processos em direções financeiras, destacando temas como *Process Mining* e sua evolução ao longo do tempo, além de discutir perspetivas futuras nesse campo. O Capítulo III, "Metodologia", detalha o âmbito do inquérito, as perguntas formuladas e uma contextualização das empresas contactadas. No Capítulo IV, "Análise dos Resultados", os resultados obtidos são expostos, seguidos de considerações sobre esses resultados. Por fim, o Capítulo V, "Conclusões", apresenta as conclusões da dissertação, juntamente com as principais limitações encontradas durante o estudo e sugestões para futuras investigações, fechando assim o ciclo de pesquisa com uma reflexão sobre o trabalho realizado.

CAPÍTULO II – REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Contexto da Melhoria de Processos em Direções Financeiras

Waal et al. (2019) identificam processos de negócios ineficientes e não integrados como uma das principais barreiras para funções financeiras de alto desempenho. Heckl (2010) enfatiza a necessidade de uma abordagem estruturada para a gestão de processos operacionais na indústria de serviços financeiros, que pode ajudar a identificar e resolver *bottlenecks*.

O “Relatório sobre o Futuro do Emprego 2023” (World Economic Forum, 2023) aborda o conceito de empresas que se esforçam para ser mais eficientes nos seus serviços, destacando a necessidade de um envolvimento proativo e de estratégias para a força de trabalho. Essas estratégias passam por tornar o trabalho mais atraente, eliminando tarefas manuais e reduzindo contactos excessivos entre trabalhadores através da resolução de estrangulamentos. Ramaswamy (2011) destaca o potencial das inovações de TI para agilizar o processamento de transações financeiras.

Seja pelo impacto direto que possa ter no negócio ou no impacto na força de trabalho, os próximos subcapítulos exploram os problemas típicos associados aos processos em direções financeiras.

O *Maverick Buying* é uma forma de comportamento não conforme nas compras que pode ser um estrangulamento significativo nas empresas (Rothkopf & Pibernik, 2016): comprar um bem ou serviço sem ter uma ordem de compra associada. Este comportamento, que pode variar de não intencional a deliberado, muitas vezes ocorre devido à falta de controlo centralizado e pode prejudicar os benefícios das compras centralizadas (Karjalainen et al., 2009). Este comportamento faz com que não sejam aproveitados descontos de quantidade e aumenta custos com processos desnecessários (K. Karjalainen & van Raaij, 2011).

As faturas duplicadas são um problema significativo nas empresas, com Pfaff et al. (2004) a observarem que 28% das faturas estão incorretas, muitas vezes devido a preços incorretos, isto é, faturas que têm a mesma informação mas apenas altera o preço. Este problema é agravado pelo tamanho crescente das bases de dados e pelo potencial de erros na entrada de dados, conforme destacado por Issa e Vasarhelyi (2012). Portanto, fica claro que faturas duplicadas são um estrangulamento relevante nas empresas, e resolver esse problema pode levar a economias significativas de custos e melhorias de processos.

O conceito de Segregação de Funções ou *Segregation of Duties* (SOD) envolve a divisão de responsabilidades por uma tarefa ou processo específico entre diferentes indivíduos para reduzir o risco de erros, fraude ou uso indevido de recursos (Jones & Mensching, 2007). Num sistema contabilístico manual ou não integrado, o SOD envolve normalmente quatro funções principais: autorização da transação, registo da transação, custódia dos ativos envolvidos na transação e auditoria ou reconciliação dos vários aspetos da transação (Jones & Mensching, 2007). O impacto da falta de segregação de funções num Departamento de *Procure to Pay* pode ser significativo, levando a um aumento do risco de fraude e erros (Botha, 2001).

As soluções de TI utilizadas nos Departamentos Financeiros visam melhorar o desempenho e a eficiência das operações financeiras. A legislação europeia não obriga explicitamente as empresas a instalar tipos específicos de tecnologia, mas impõe obrigações legais às empresas que implementam a Internet das Coisas, especialmente em relação à proteção de dados e à responsabilidade (Ellermann et al., 2016).

No contexto nacional, os decretos-lei (DL) nº 197/2012 e 198/2012 impostos pelo governo português definem que qualquer empresa com um volume de negócios superior a 100 000 euros é obrigada a ter um sistema de faturação eletrónico: ERP (*Enterprise Resource Planning*). Sete anos depois, o DL 28/2019 atualiza esta obrigação para empresas para metade do volume de negócios anterior: 50 000 euros.

As empresas portuguesas estão a adotar cada vez mais sistemas e tecnologias de informação, com particular enfoque nos sistemas ERP e *Business Intelligence* (BI) (Trigo et al., 2007; Varajão et al., 2009). No entanto, as preocupações com o nível de serviço e a personalização do Software como Serviço (SaaS) estão a dificultar uma maior adoção (Araujo & Vazquez, 2013). Apesar destas preocupações, existe uma necessidade crescente de investimento em software de TI, particularmente nas áreas de sistemas de BI, Colaboração, *Workflow* e *Groupware* (Trigo et al., 2007). A implementação dessas soluções de TI nos Departamentos Financeiros pode resultar em diversos benefícios, como redução de custos operacionais, aumento da eficiência, melhoria na tomada de decisões, maior segurança das informações e aumento da produtividade da equipa (Terlizzi et al., 2017).

A implementação de ferramentas de PM tem-se mostrado fundamental para empresas que procuram otimizar suas operações financeiras e melhorar a eficiência operacional. Neste

contexto, é essencial compreender como estas ferramentas influenciam diretamente os principais indicadores de desempenho financeiro (KPIs). A tabela a seguir, elaborada com base no trabalho de Reinkemeyer (2020), destaca alguns dos KPIs financeiros mais impactados por essas ferramentas, proporcionando uma visão abrangente de como estas tecnologias contribuem para a otimização dos processos de pagamento, utilização de descontos, gestão do working capital (ativo corrente), desempenho de pagamentos a fornecedores e eficiência do ciclo de compras.

Tabela 1- KPIs Financeiros Impactados pelo Process Mining, baseado em Reinkemeyer (2020)

KPI Financeiro	Contexto	Impacto do PM
Otimização dos Termos de Pagamento	A otimização dos termos de pagamento afeta a gestão do capital de trabalho e o fluxo de caixa.	As ferramentas de PM permitem a identificação e análise de discrepâncias nos termos de pagamento entre as Ordens de Compra (OC) e as confirmações dos fornecedores. Essa transparência permite ações corretivas, levando a uma melhor gestão do capital de trabalho e uma otimização dos fluxos de caixa.
Utilização de Descontos em Dinheiro	Os descontos em dinheiro incentivam pagamentos pontuais e proporcionam vantagens financeiras.	As ferramentas de PM visualizam horários e atualizações de status das OCs e confirmações, auxiliando nas decisões de desconto. Essa transparência nos prazos de pagamento facilita ações proativas para capturar descontos, otimizando os horários de pagamento e melhorando os fluxos de caixa.
Otimização do <i>Working Capital</i>	A otimização do <i>Working Capital</i> envolve a gestão eficiente do fluxo de caixa e da liquidez.	As ferramentas de PM auxiliam na transferência estratégica de pagamentos, como negociar prazos mais longos ou obter descontos. Elas identificam fornecedores para renegociação e harmonizam os termos de pagamento, levando a economias no fluxo de caixa e a uma melhor gestão da liquidez.
Desempenho de Pagamentos a Fornecedores	O desempenho de pagamentos a fornecedores afeta relacionamentos, custos e fluxo de caixa.	As ferramentas de PM rastreiam e analisam os prazos de pagamento dos fornecedores, identificando atrasos, discrepâncias e questões de conformidade. Isso permite uma melhor gestão de fornecedores, controle de custos e relacionamentos aprimorados através de termos e descontos otimizados.
Tempo de Ciclo de Compras	O tempo de ciclo de compras afeta a eficiência operacional, gestão de custos e fluxo de caixa.	As ferramentas de Mineração de Processos mapeiam e analisam os processos de compras, identificando estrangulamentos e ineficiências. Ao otimizar os fluxos de trabalho e reduzir os tempos de ciclo, as organizações podem reduzir custos, melhorar o fluxo de caixa e aprimorar o desempenho operacional.

2.2. Contexto de *Process Mining*

Nesta secção, explora-se a definição de *Process Mining* (PM), as suas principais diferenças em relação à modelagem de processos de negócios – *Business Process Modelling* (BPM) – e à automação de processos robóticos (RPA). Esta análise é crucial para entender como estas abordagens se complementam e/ou diferem.

Van der Aalst (2019) define PM como o veículo para descobrir os processos reais, fornecer *insights* sobre processos, diagnosticar problemas em processos, acionar automaticamente ações corretivas e melhorar processos operacionais através do uso sistemático de dados de eventos.

Process Mining é uma tecnologia que visa derivar modelos de processos a partir do comportamento observado em sistemas, tendo como principais objetivos a deteção de estruturas de processos desconhecidas, controlo consistente de processos e quantificação da conformidade com as diretrizes (Lang, 2008). Isto é conseguido através do uso de algoritmos que fornecem informações objetivas valiosas escondidas em *Event Logs*², facilitando a implementação de novos processos operacionais de negócios, auditoria, análise e melhoria dos existentes (Yue et al., 2011).

Gupta (2014) e Stefanovic et al., (2022) destacam como o PM constrói a ponte entre a mineração de dados (*data mining*) com uma abordagem de *Business Intelligence* (BI) e a gestão de processos de negócios (*Business Process Management*), enquanto Aalst (2019) coloca a mineração de processos no contexto dos sistemas de informação empresariais e discute as principais questões que envolvem a tecnologia. As tecnologias de *Data Mining* estão dedicadas principalmente ao processamento de grande volume de dados para entrega de relatórios e *dashboards* tradicionais, focando em atividades específicas - visão parcial do negócio - reescrevendo o BI tradicional (van der Aalst & Damiani, 2015).

O modelo de ciclo de vida L* (van der Aalst, 2012) apoia a aplicação de técnicas de PM, fornecendo uma abordagem estruturada para as várias fases de um projeto de implementação. Consiste em cinco etapas (Figura 1):

² Um *event log* é uma lista ordenada cronologicamente dos eventos registados. Acompanha todos os eventos e atividades do sistema de um processo específico

0. Planear e Justificar: Esta etapa envolve planear e justificar as atividades do projeto de PM, antecipando os benefícios potenciais e identificando o tipo de projeto de mineração de processos.

1. Extração: Nesta etapa são extraídos dados históricos, incluindo Event Logs e modelos artesanais, para servir de base para as atividades de PM.

2. Criar modelo de fluxo de controlo e conectar Event Logs: Os dados extraídos são utilizados para criar um modelo de fluxo de controlo e conectá-lo ao Event Log, possibilitando a visualização e análise do fluxo do processo.

3. Criar um modelo de processo integrado: Esta etapa envolve a criação de um modelo de processo integrado combinando o modelo de fluxo de controlo com informações adicionais, como dados de desempenho e regras de alocação de recursos.

4. Apoio Operacional: A fase final centra-se nas atividades de apoio operacional, tais como a deteção de desvios, a previsão do tempo de fluxo restante e a recomendação de ações adequadas com base em informações históricas.

O modelo fornece uma estrutura sistemática para a aplicação de técnicas de mineração de processos para melhorar processos, desde o planeamento inicial até o suporte operacional, melhorando assim a compreensão, análise e otimização dos processos de negócios.

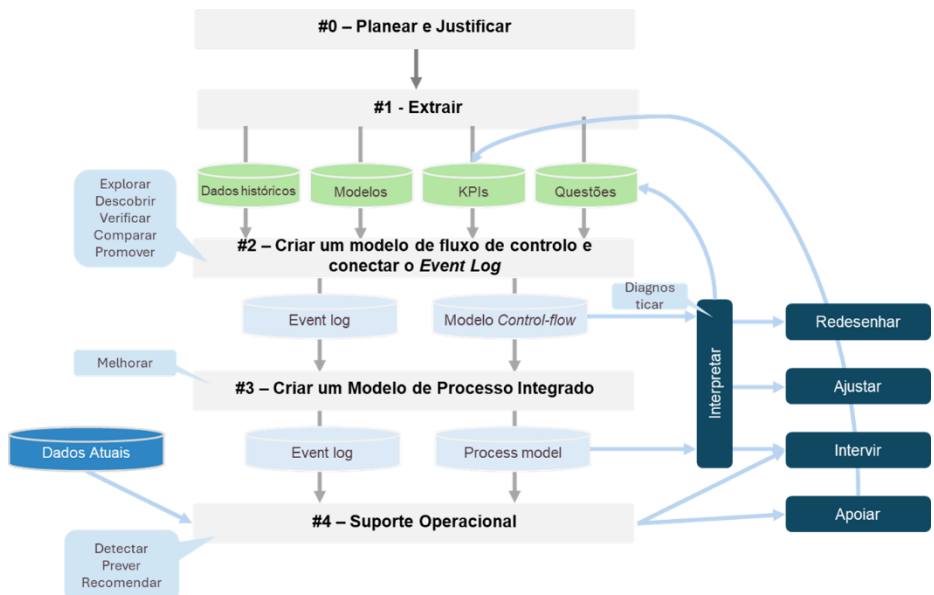


Figura 1 Ciclo de Vida L* - elaborado com base em Van der Aalst (2012)

Entretanto, BPM é a disciplina que combina o conhecimento da tecnologia da informação e o conhecimento das ciências de gestão e aplica isso aos processos operacionais de negócios (Reijers, 2021; van der Aalst, 2012). Tem recebido atenção considerável nos últimos anos devido ao seu potencial para aumentar significativamente a produtividade e reduzir custos. No entanto, a maioria das abordagens de BPM utiliza modelos produzidos manualmente como ponto de partida para análise e implementação, ou seja, dados factuais de eventos sobre o processo não são usados sistematicamente.

O objetivo da mineração de processos é utilizar dados de eventos para destilar informações relacionadas ao processo, por exemplo, para descobrir automaticamente um modelo de processo observando eventos registados por algum sistema ou para verificar a conformidade de um determinado modelo comparando-o com a realidade. (van der Aalst, 2012). De uma forma ilustrativa, é possível enquadrar o PM entre a Data Mining e BPM.

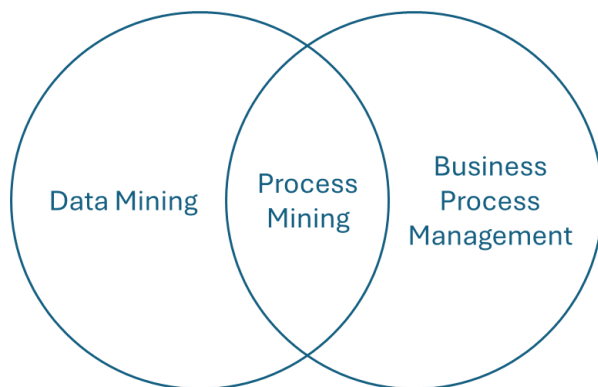


Figura 2 Diagrama elaborado com base em Silva (2014)

Robotic Process Automation (RPA) ou Automação de Processos Robóticos, é uma tecnologia de software que automatiza tarefas repetitivas e baseadas em regras, imitando ações humanas com velocidade e precisão (Kommera, 2019). É uma evolução tecnológica significativa que pode aumentar a rentabilidade e a eficiência nos processos de negócios (Bhatnagar & Jain, 2019). A RPA é particularmente eficaz na redução do envolvimento humano em tarefas repetitivas, permitindo que os funcionários se concentrem em trabalhos mais críticos e inovadores (Bhatnagar & Jain, 2019; Kommera, 2019).

A RPA e o PM estão intimamente relacionados, sendo que o segundo desempenha um papel fundamental na identificação de processos adequados para automação (van der Aalst, 2021). A mineração de processos fornece uma prova visual e baseada em factos para capacidades de automação, permitindo a priorização de atividades e a monitorização

do desempenho da RPA (Geyer-Klingeberg et al., 2018). No entanto, a identificação de tarefas adequadas para automação continua a ser um desafio, que pode ser resolvido por uma ferramenta que registre as interações da interface do utilizador e gere um registo dessas interações para técnicas de mineração de processos (Choi et al., 2022).

A este propósito, El-Gharib (2022) enfatiza ainda a necessidade de uma *framework* para integrar o uso de PM e RPA no contexto de uma organização, destacando a importância de compreender os processos para uma automação bem-sucedida (Figura 3). Nesse contexto, são explorados os desafios do PM: tratar de *Event Logs* confusos e complexos, melhorar o modelo de apresentação por menos processos estruturados, lidar com a ausência de identificadores únicos, gerir a granularidade e compilar *Event Logs*, conciliar interações de *logs* de utilizadores e coleccionar dados com qualidade. E também os desafios da RPA: identificar rotinas de automação, atualizar os *scripts* com a mudança nos processos, monitorização humana necessária quando o robô falha, tratar de exceções aos processos, automatizar processos com muitas variações, gerar automaticamente *workflows* a partir dos *RPA Logs* e desenvolver múltiplos robôs dependentes. Por fim, são refletidas as oportunidades de utilizá-los em conjunto: registo de interações de *logs* dos utilizadores, geração de *Event Logs* a partir das interfaces dos utilizadores, filtro do ruído nos *Event Logs*, encontrar padrões frequentes, extração de rotinas, segmentar e simplificar *Event Logs*.



Figura 3 Desafios do PM e RPA isolados e as oportunidades que surgem ao juntá-los - baseado em El-Gharib & Amyot (2022)

De facto, esta relação entre o PM como identificador de tarefas passíveis de automação teve impacto nos fornecedores destes serviços que acabaram por juntar forças (van der Aalst, 2021).

Note-se que é relevante analisar casos de estudo específicos para obter uma compreensão mais detalhada sobre o tema. Numa primeira pesquisa sobre soluções de TI para

Departamentos Financeiros, não é possível encontrar diretamente ferramentas de *Process Mining*. Contudo, estas ferramentas já começaram a ser usadas nos finais dos anos 90 e atualmente encontram-se representadas em 40 fornecedores diferentes (van der Aalst, 2019), como se pode analisar na Tabela 1.

Tabela 1 - Fornecedores de Serviços de *Process Mining*, elaborado com base em (van der Aalst, 2019)

Empresa	Ferramenta	Website	Versão Académica
Abbyy	ABBYY Timeline	www.abbyy.com	Não
Appian (Lana Labs)	LANA <i>Process Mining</i>	lanalabs.com	Não
Apromore	Apromore Enterprise Edition	apromore.org	Sim
bupaR	bupaR	bupar.net	Sim
businessOptix	businessOptix	businessoptix.com	Sim
Celonis	Celonis EMS	celonis.com	Sim
Datricks	Datricks	datricks.com	Sim
DCR	DCR Portaç	www.dcrsolutions.net	Sim
Deloitte	Process X-ray	processxray.deloitte.com	Não
EverFlow	EverFlow	everflow.ai	Não
Fluxicon	Disco	fluxicon.com	Sim
FortressIQ	FortressIQ	fortressiq.com	Não
Fraunhofer FIT	PM4Py	pm4py.fit.fraunhofer.de	Sim
Hyland	Onbase	www.hyland.com	Não
IBM (myInvenio)	myInvenio	my-invenio.com	Não
Integris	Explora Process	integris.it	Não
Kofax	Kofax Insight	www.kofax.com	Não
livejourney	livejourney	www.livejourney.com	Não
Logpickr	Logpickr Process Explorer 360	www.logpickr.com	Não
Mavim	Mavim	www.mavim.co	Não
Mehrwerk	GmbH MPM	mpm-processmining.com	Não
Mindzie	mindzie	mindzie.com	Sim
Minit (Microsoft)	Minit	www.minit.io	Sim
Nintex UK ltd	Nintex	www.nintex.com	Não
Oniq	IQ/A	www.oniq.com	Não
PAFnow (Celonis)	PAFnow	pafnow.com	Não
Process.science	process.science	www.process.science	Não
ProcessDiamond	ProcessDiamond	processdiamond.com	Sim
ProcessM	PmBI	processm.com	Sim
Puzzle Data	ProDiscovery	www.puzzledata.com	Não
QPR Software	QPR ProcessAnalyzer	www.qpr.com	Não

SAP (Signavio)	SAP Signavio	www.signavio.com	Sim
Skand	AI Skan	www.skan.ai	Não
Software AG	Aris	aris-process-mining.com	Sim
Soroco	Scout Platform	soroco.com	Não
StereoLogic	StereoLogic <i>Process Mining</i>	www.stereologic.com	Não
TU/e	ProM	www.promtools.org	Sim
TU/e	RapidProM	www.rapidprom.org	Sim
UI Path	UI Path <i>Process Mining</i>	www.uipath.com	Sim
UltimateSuite	UltimateSuite TM/RPA	www.ultimatesuite.com	Não
Upflux	Upflux	upflux.net	Não
Worksoft	Worksoft	www.worksoft.com	Não

Quanto aos setores onde o PM é mais utilizado, Garcia et al. (2019) analisaram 1278 estudos com aplicação prática de PM e concluem que há uma concentração de 80% em apenas 6 áreas:

1. Saúde – 28%
2. Tecnologia de informação e comunicação – 16%
3. Indústria – 13%
4. Educação – 10%
5. Finanças – 6%
6. Logística – 4%

Destes estudos, nenhum se refere a casos em Portugal. Para referências nacionais, é necessário recorrer a fóruns como a IDC *Directions* e sítios na internet de fornecedores de software de PM para conhecer as empresas portuguesas que utilizam *Process Mining*: EDP³, Caixa Geral de Depósitos⁴, Credibom⁵, Santander⁶ e Mota-Engil⁷.

Contudo, a utilização ou influência de *softwares* de PM em Portugal não se esgota nestes casos, porque há empresas multinacionais a operar, mas os serviços são contratualizados

³<https://www.celonis.com/customer-success-stories/edp-digital-transformation-process-mining/>

⁴<https://www.celonis.com/customer-success-stories/cgd-credit-recovery-process-mining/>

⁵<https://www.celonis.com/blog/celosphere-2022-credibom-notches-value-in-overall-process-cycle-time-rework/>

⁶ <https://www.noesis.pt/Resources/webinars/Roundtable-Process-Mining>

⁷<https://directions.pt/clientes-consumidores/mota-engil-adota-novas-ferramentas-digitais-para-atingir-objetivos>

fora: Vodafone⁸, Siemens⁹ e Adidas¹⁰. Adicionalmente, podem existir empresas adicionais, mas que os estudos de caso não são publicamente conhecidos.

Durante a revisão de literatura é possível perceber todas as vantagens que este método pode trazer a um departamento financeiro. Contudo, não há bibliografia que se concentre na outra face da moeda – o preço de licenciamento. Este pode confirmar-se como um dos principais entraves para a adesão generalizada em empresas portuguesas, visto que pode ascender a 150 mil euros de licenciamento anual¹¹.

Atualmente, a abordagem ao conceito de PM está a evoluir para uma definição de *Object-Centric Process Mining* (OCPM). A OCPM, conforme discutido por Berti et al. (2023), é uma resposta às limitações do PM tradicional, particularmente na análise de *Event Logs* de sistemas como CRM e ERP. O seu objetivo é abordar questões como deficiência, convergência e divergência. Esta abordagem é ampliada por Fahland D. (2020) na forma de PM centrada em artefactos, que permite a análise de dados de eventos com múltiplos identificadores de casos. Isto é particularmente útil para analisar o comportamento dinâmico de processos que envolvem a criação, leitura, atualização e exclusão de vários objetos de dados. Berti et al. (2023) afirmam que o PM tem evidenciado um constante aumento de interesse pelo número de publicações crescente.

⁸ <https://www.celonis.com/customer-success-stories/vodafone-transparency-process-mining/>

⁹ <https://www.celonis.com/customer-success-stories/siemens-digital-transformation-process-mining/>

¹⁰ Indiretamente, através da experiência de um Diretor: <https://www.linkedin.com/in/mhdghadban/details/experience/>

¹¹ <https://www.workfellow.ai/learn/how-much-does-process-mining-cost>

3.1 Metodologia

A escolha da metodologia para este trabalho de investigação é influenciada pelo reduzido número de empresas portuguesas com ferramentas de PM implementadas. Nesse sentido, a metodologia de investigação escolhida foi mista – quantitativa, com base em questionários e ainda qualitativa, com base em entrevistas.

A análise de dados de inquéritos, especialmente através da utilização de questionários, tornou-se numa ferramenta valiosa na investigação sobre finanças, sobretudo empresariais (Serita, 2008). Esta metodologia, quando aplicada às finanças empresariais pode preencher o espaço entre a teoria e a prática, proporcionando uma visão abrangente da área (Baker et al., 2010). É particularmente útil na compreensão do comportamento financeiro das empresas e do processo de tomada de decisão de executivos financeiros (Silwal, 2017).

Li & Wu (2009) e Haidari (2023) enfatizam a necessidade de uma compreensão abrangente dos fatores que influenciam estas decisões, com Li e Wu (2009) a concentrarem-se na gestão de risco e Haidari no impacto da tomada de decisões no desempenho do investimento. Butler et al., (1991) e Haron (2010) destacam a importância dos métodos qualitativos, como entrevistas semiestruturadas, na captura de *nuances* dessas decisões. Os estudos de caso de Butler et al. (1991) revelam disparidades nos processos de tomada de decisão, enquanto o estudo de Haron (2010) sobre investidores de retalho na Malásia revela a influência dos preconceitos psicológicos e o papel da experiência e compreensão dos contextos financeiros. Estas descobertas sublinham o valor da metodologia de entrevista na obtenção de uma compreensão mais profunda das decisões de investimento na estratégia corporativa.

3.2. Âmbito do Estudo e Hipóteses de Partida

Neste capítulo serão abordados aspetos metodológicos que serviram de apoio para a realização deste estudo. No capítulo anterior, efetuou-se um levantamento de base que permitirá uma perceção do tema, assim como uma visão detalhada dos conceitos envolvidos e das conceções individuais dos autores de referência.

Recorda-se que o objetivo geral associado a esta dissertação é a compreensão dos motivos subjacentes à ainda reduzida disseminação de ferramentas de PM e evidenciar casos concretos de aplicação da mesma.

Os dados foram recolhidos por um questionário divulgado diretamente com os pontos de contacto com as empresas portuguesas que já implementaram ferramentas de PM, a saber: EDP, Caixa Geral de Depósitos, Credibom, Santander e Mota-Engil.

O inquérito inicial contou com 5 observações e foram todas consideradas válidas. Das 5 respostas, 2 foram da mesma empresa pelo que influencia as percentagens da caracterização da amostra. Dada a dimensão da amostra o tratamento dos dados será realizado com a ajuda das ferramentas Excel, onde serão calculados os modelos estatísticos.

Os dados recolhidos da entrevista (ver detalhe em anexo) foram considerados de uma forma qualitativa, que foi possível cruzar com os resultados obtidos no inquérito.

3.3. Metodologia Mista

3.3.1. Estrutura e racional da Metodologia Mista

A primeira parte do inquérito foi direcionada para a caracterização das empresas contactadas: nome (opcional), volume de negócios, ano de implementação da ferramenta, setor de atividade e processo escolhido para implementação.

A segunda parte do inquérito foi dividida em três tipos de perguntas: de escolha múltipla, de resposta aberta e de atribuição de importância relativa. O primeiro tipo tem o objetivo de entender diversos aspetos sobre a adoção, seleção, implementação e impacto de uma ferramenta de PM. O segundo tipo fornece uma maneira mais detalhada de recolher informações qualitativas, permitindo que os inquiridos expressem as suas perspetivas sobre a pouca adoção e os fatores decisivos na escolha da ferramenta. Por fim, a atribuição de importância relativa permite que se possa interpretar qual foi o benefício mais importante na decisão de implementação.

Na entrevista, as questões efetuadas foram de resposta aberta, mas alinhadas com o inquérito. As perguntas de resposta aberta visaram compreender as barreiras à adoção de ferramentas de PM em empresas portuguesas, o papel dos indicadores financeiros e os *business cases* mais comuns no processo de tomada de decisão, bem como a influência

dos objetivos estratégicos, do tipo de processos analisados e das características dos registos de eventos na escolha dessas ferramentas.

3.3.2. Caracterização da Amostra

As empresas contactadas para este inquérito foram as identificadas neste estudo e foi possível caracterizá-las segundo as seguintes características: nome, setor de atividade, utilização em mais que uma geografia, volume de negócios e resultado líquido em 2023, processo selecionado para PM e objetivos estratégicos relacionados com PM. É possível ver esta caracterização resumida na Tabela 2 abaixo.

A Energias de Portugal (EDP) é uma empresa no setor da energia que está atualmente em 29 países e com mais de 9 milhões de clientes de energia no mercado regulado e liberalizado. A apresentação realizada pelo Conselho de Administração Executivo relativamente ao Relatório Anual Integrado da EDP de 2023 (EDP, 2024) apresentou um montante de margem bruta de 448,5 milhões de euros e um resultado líquido de 823,6 milhões de euros. Os mesmos indicadores para o Grupo EDP foram de 6.997 e 952,3 milhões de euros respetivamente. Não está referenciado no seu relatório o conceito de PM, contudo referem como meta para 2026 um KPI de 95% de processos digitalizados. O processo escolhido pela EDP para tratamento por PM é o *Sales to Debt Cycle* na EDP Comercial.

A Mota-Engil é uma empresa de construção líder em Portugal e com presença em 21 países. O grupo Mota-Engil no seu relatório consolidado de 2023 apresenta um resultado líquido de 113 milhões de euros e um volume de negócios de 5.552 milhões de euros. O PM vem referido no relatório, inserido no âmbito da transformação digital, considerando-o como um pilar fundamental: “Otimização dos processos internos através de inúmeros drivers (da robotização ao *Process Mining* [...])”. O grupo utiliza PM nos processos de “Contas a Pagar” e de “Compras”, podendo comparar os procedimentos de compras das diferentes geografias onde o grupo tem atividade.

A Caixa Geral de Depósitos (CGD) é o banco líder em Portugal e é detido pelo Estado Português. A sua atividade em 2023 apresentou um volume de negócios de 2.866 milhões de euros e um resultado líquido de 1.291 milhões de euros. No seu relatório anual de 2023 (Caixa Geral de Depósitos, 2024) não referencia PM nem qualquer objetivo ou meta relativamente à melhoria de processos. O processo selecionado para PM é o da “recuperação de créditos”.

O Banco Santander é o maior banco privado em Portugal, tendo a sua sede original em Espanha. No ano de 2023 apresentou 1.439 milhões de euros de margem bruta e resultado líquido de 943 milhões de euros (Totta, 2024). O banco utiliza PM globalmente para melhorar o desenho de experiências centradas no cliente, com modelos de venda com apenas um clique¹². No seu relatório de atividade anual, não há uma referência direta a PM; contudo, referencia-se que um dos objetivos estratégicos é otimização da experiência de clientes, melhorando todos os canais de interação.

O Banco Credibom é uma instituição bancária que integra o grupo *Credit Agricole*, que se posiciona em Portugal na concessão de crédito ao consumo, automóvel e habitação. No ano de 2023 a margem financeira foi de 64 milhões de euros e o resultado líquido de 29,7 milhões de euros (Credibom, 2024). No seu *site* oficial não existe um relatório de gestão para que se possa esclarecer os objetivos estratégicos do banco. No entanto, sabe-se que os processos escolhidos para PM são o da decisão de crédito, empréstimos financeiros, deteção de fraude e gestão documental.

Tabela 2 - Caracterização das empresas inquiridas

Empresa	Utilizado em mais que uma geografia	Setor de Atividade	Resultado Líquido 2023 (milhões €)	Volume de Negócios 2023 (milhões €)	Utilização de <i>Process Mining</i> (PM)	Objetivos Estratégicos Relacionados a PM?
Energias de Portugal (EDP)	Não	Energia	823,6	448,5	"Sales-to-Debt Cycle"	Sim
Mota-Engil	Sim	Construção Civil	113	5.552	"Contas a Pagar" e "Compras"	Sim
Caixa Geral de Depósitos (CGD)	Não	Banca e Seguros	1.291	2.866	"Recuperação de Créditos"	Não mencionado

¹² <https://www.santanderdigitalservices.com/en/intelligent-automation>

Banco Santander	Sim	Banca e Seguros	931,4	1.481	“Experiência do Consumidor multicanal”	Sim, indiretamente
Banco Credibom	Não	Banca e Seguros	29,7	64	“Processos de decisão de crédito”, “detecção de fraude”, “gestão documental”)	Não mencionado

Quanto à entrevista foi realizada com Joaquim Nogueira, que é um especialista em PM que trabalha atualmente na Celonis, mas foi responsável pela implementação na Caixa Geral de Depósitos. O seu contributo para este estudo proporciona experiência específica, no caso da CGD, mas é também mais abrangente dada a sua experiência na Celonis¹³.

¹³ A Celonis é o fornecedor pioneiro de um *software* de PM, sendo considerado o líder de mercado em 2024 pela *Gartner* (www.celonis.com/analyst-reports/gartner-magic-quadrant-2024)

4. Estudo Empírico

4.1. Resultados obtidos nos inquéritos

O inquérito contou com a participação de empresas com um volume de negócios anual superior a 500M¹⁴€ (Figura 4) e que implementaram ferramentas de PM entre 2017 e 2021 (Figura 5).

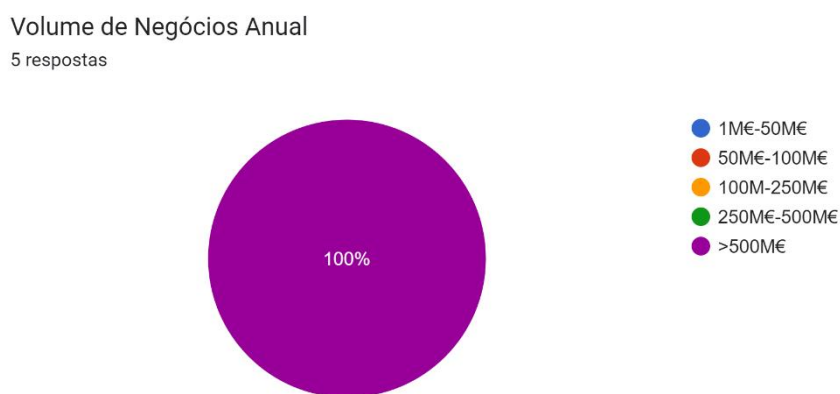


Figura 4 Volume de negócios anual das empresas inquiridas

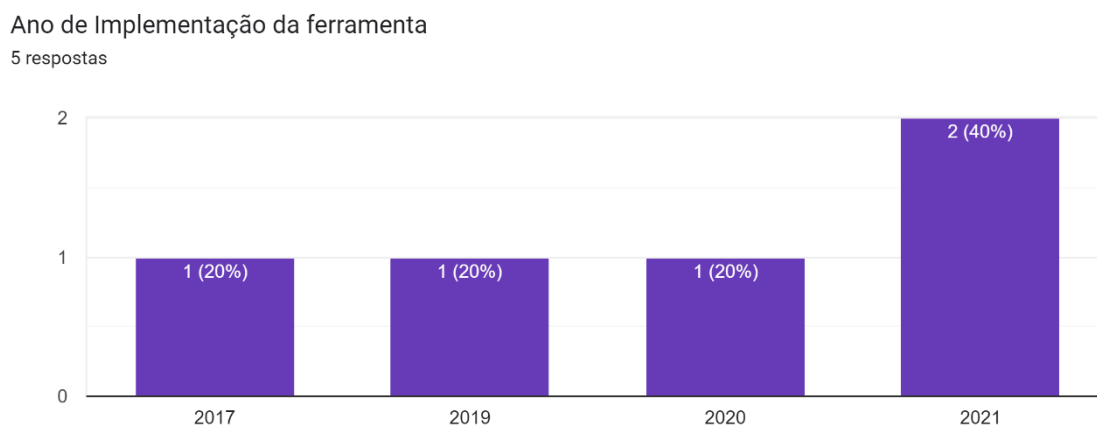


Figura 5 Ano de implementação da ferramenta de PM

¹⁴ A resposta às perguntas de resposta fechada dos inquéritos é partilhada nesta secção e às de resposta aberta no apêndice A.

Os setores incluíram Construção Civil, Energia e *Utilities*, e Banca e Seguros (Figura 6).

Setor de atividade:

5 respostas

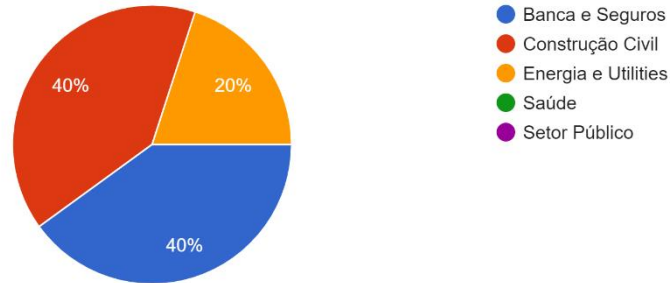


Figura 6 Caracterização da amostra

As principais motivações para a adoção de ferramentas de PM (Figura 7) foram:

- Redução de Custos
- Otimização de Processos
- Conformidade (*Conformance*)
- Monitorização de Indicadores de Performance Financeiros

Quais são os principais objetivos que levaram a sua empresa a adotar uma ferramenta de Process Mining?

5 respostas

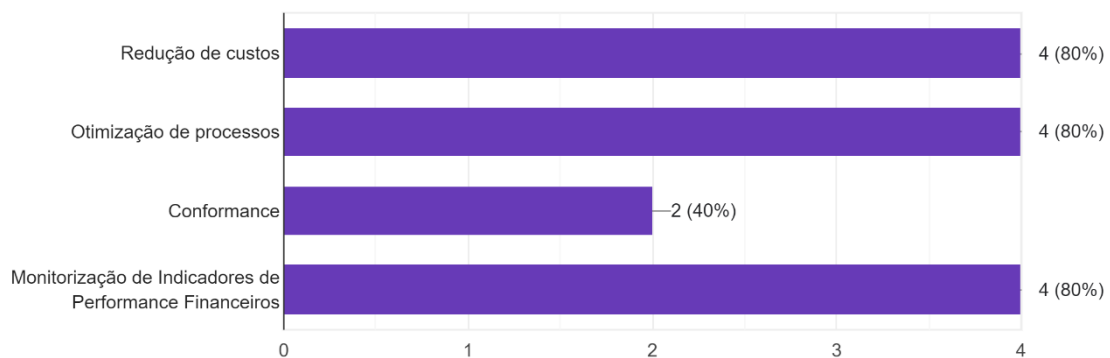


Figura 7 Principais objetivos na adoção de uma ferramenta de PM

Estes objetivos refletem a procura das empresas por maior eficiência operacional e controlo financeiro.

Os critérios mais considerados na seleção ou exclusão das ferramentas (Figura 8) incluíram:

- Usabilidade e Alinhamento com ERP
- Impacto nos Indicadores Financeiros
- Preço
- Capacidade de Processamento de *Big Data*

Quais foram os critérios considerados na seleção ou exclusão da ferramenta de Process Mining?

5 respostas

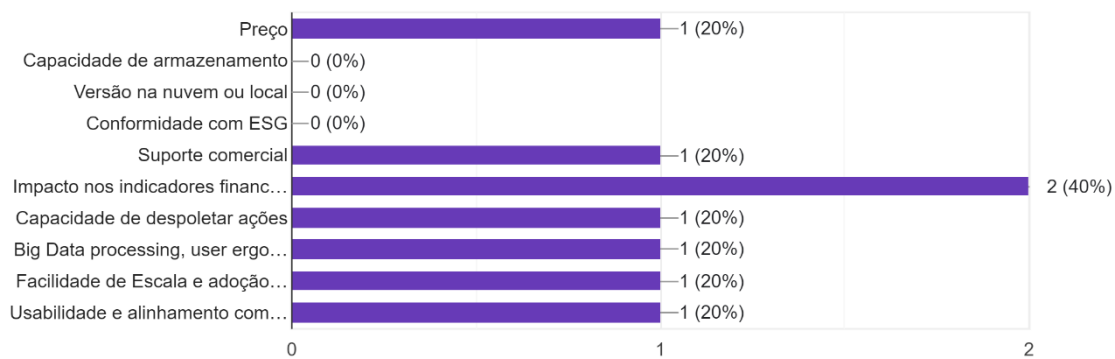


Figura 8 Critérios para seleção ou exclusão da ferramenta de PM

Nestas respostas, é possível destacar o impacto nos indicadores financeiros como a mais escolhida.

A decisão de implementação passou pelo Conselho de Administração em todas as empresas (Figura 9), com a responsabilidade de implementação recaindo tanto em direções de natureza estratégica/suporte quanto operacional (Figura 10).

Qual foi o nível de aprovação necessário para a decisão de implementação da ferramenta de Process Mining?

5 respostas

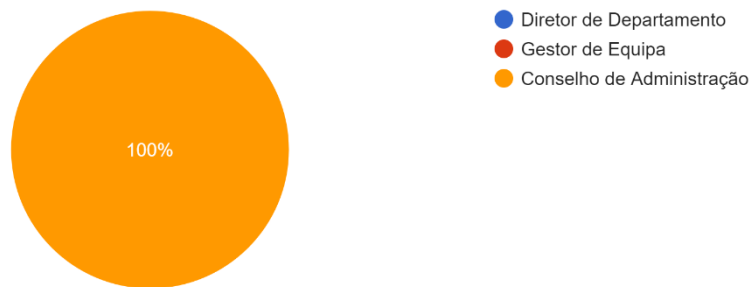


Figura 9 Nível de aprovação necessária para implementação da ferramenta de PM

A Direção Responsável pela implementação é de natureza mais estratégica/suporte ou operacional?

5 respostas

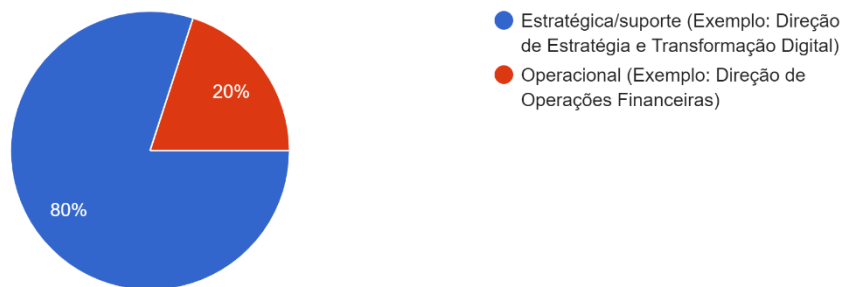


Figura 10 Natureza do departamento responsável pela implementação

Os principais obstáculos identificados para a adoção mais generalizada de PM (Figura 11) em formato de resposta aberta foram:

- Processos pouco estruturados dificultam a adoção rápida (1).
- Preço das ferramentas (1).
- Falta de conexão direta aos ERPs das empresas (2).
- Falta de compreensão do conceito de *Process Mining*, frequentemente confundido com BI e BPM (2).
- Dificuldade de enquadramento no ecossistema de TI das empresas (1).

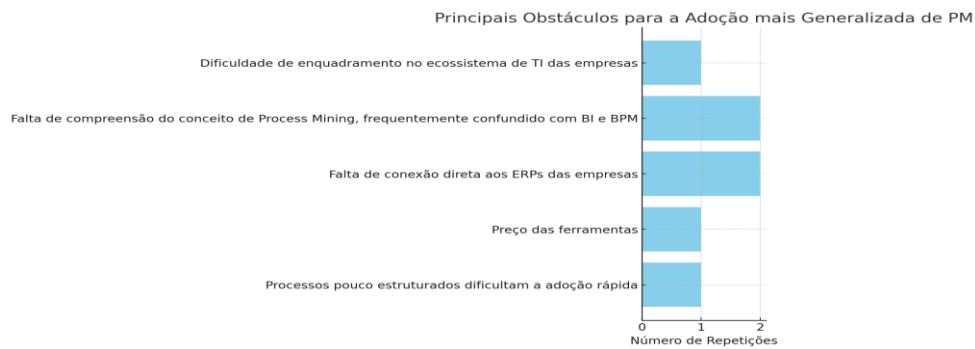


Figura 11 Principais obstáculos para a adoção mais generalizada de PM. Fonte Própria

Os indicadores financeiros mais impactados pela implementação das ferramentas de PM (Figura 12) incluem:

- Gestão do *Working Capital*
- Eficiência do Ciclo de Compras
- *Compliance* Regulatório
- Redução de OpEx
- *Non-performing Loan Ratio*

Nestes indicadores, destaca-se a Gestão de *Working Capital* como opção mais escolhida.

Quais são os indicadores financeiros mais impactados pela implementação da ferramenta de Process Mining na sua empresa?

5 respostas

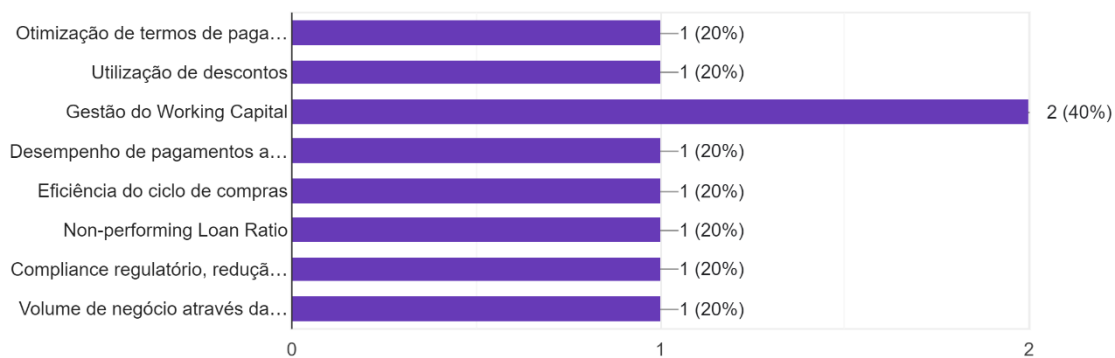


Figura 12 Indicadores Financeiros mais impactados

Os critérios de sucesso (Figura 13) para a implementação de PM incluíram:

- Impacto em KPIs Financeiros
- Apoio da Administração
- Suporte do Fornecedor do Software

- Alinhamento com Objetivos Estratégicos
- *Business Case* comprovado anualmente

Nos critérios de sucesso, destacou-se o apoio da administração como o mais votado.



Figura 13 Critérios de sucesso na implementação

4.2. *Insights* obtidos na entrevista

Na entrevista conduzida com Joaquim Nogueira (Ver apêndice B), um especialista na implementação de PM que trabalha na Celonis, surgiram várias conclusões importantes sobre a adoção e o impacto desta tecnologia nas empresas portuguesas. Primeiro, ficou evidente que um dos principais obstáculos para a generalização do uso de PM é o desconhecimento e a confusão entre esta tecnologia e outras ferramentas como *Business Intelligence* e BPM. Muitas empresas ainda não compreendem plenamente as capacidades específicas do PM, especialmente na sua capacidade de revelar não apenas os resultados, mas também os processos que levam a esses resultados, permitindo uma análise mais profunda e informada.

Outro fator significativo é a preocupação com a proteção de dados. As empresas frequentemente demonstram desconfiança em compartilhar grandes volumes de dados necessários para o PM, devido a preocupações com a segurança e privacidade da informação. Além disso, a interação entre os departamentos de negócios e de IT também se revela uma barreira, uma vez que o PM necessita de integração com os sistemas de

informação existentes, gerando uma resistência por parte das equipas de TI que muitas vezes percebem estas ferramentas como intrusivas ou desnecessárias.

Em termos de impacto nas empresas que já implementaram este tipo de sistema, a ferramenta tem mostrado ser essencial para a tomada de decisão informada. Através da análise dos processos e dos indicadores financeiros, as empresas conseguem identificar ineficiências, melhorar a eficiência operacional e aumentar a transparência nos seus processos. Exemplos práticos incluem a gestão de contas a pagar, onde a ferramenta pode ajudar a evitar pagamentos antecipados desnecessários e otimizar o *working capital* (ativo corrente).

A decisão de investimento em PM é geralmente suportada por um *Business Case* robusto que destaca o retorno sobre o investimento. Este Business Case é construído com base numa árvore de valor que abrange dimensões como redução de custos, aumento de proveitos e otimização da produtividade. A Celonis, por exemplo, utiliza calculadoras específicas para mostrar aos clientes o impacto potencial das melhorias propostas, facilitando a tomada de decisão informada e baseada em componentes tangíveis.

A implementação de PM nas empresas portuguesas é influenciada pelos objetivos estratégicos das mesmas, que são desdobrados em KPI operacionais. Estes KPI são monitorizados para garantir que os processos contribuem para o cumprimento dos objetivos estratégicos. A adoção desta tecnologia permite também uma melhoria significativa na experiência do cliente, ao garantir serviços uniformes e de alta qualidade.

Por fim, ficou claro que para o sucesso na implementação de PM é essencial o apoio de executivos de alto nível, como *Chief Financial Officers* e/ou *Chief Risk Officers*. Estes executivos possuem a capacidade de decisão necessária para integrar a ferramenta de forma ampla e eficaz na estrutura da empresa, garantindo que os benefícios não se limitam a áreas restritas, mas abrangem toda a cadeia de valor da organização.

4.3. Análise detalhada aos Resultados

4.3.1. Pontos em comum

Há uma clara convergência entre os dados recolhidos na entrevista e os resultados dos inquéritos, destacando-se os principais desafios e benefícios associados à adoção de

ferramentas de PM (Tabela 3). Tanto a entrevista quanto os inquéritos revelam a importância de superar a falta de conhecimento, as barreiras relacionadas à proteção de dados, e a necessidade de alinhamento entre TI e as áreas de negócio para maximizar os benefícios financeiros e operacionais destas ferramentas.

Tabela 3 Pontos em comum entre a entrevista e os inquéritos

Pontos em Comum	Entrevista	Inquéritos
Desconhecimento e Confusão sobre PM	Desconhecimento sobre PM e confusão com BI e ferramentas de modelação de processos.	Confusão com BI e falta de conhecimento são barreiras significativas para a adoção de PM.
Proteção de Dados e Desconfiança	Desconfiança relacionada à proteção de dados e desconforto das empresas em fornecer grandes volumes de dados.	Necessidade de controle rigoroso dos dados e preocupações com a integração de sistemas mencionadas como desafios.
Relação entre TI e Negócio	Problemas na interação entre departamentos de TI e de negócio, com TI muitas vezes considerando PM como um elemento estranho ao ecossistema de TI.	Falta de conexão direta com os ERPs e complexidade da arquitetura de sistemas versus o business case de melhoria foram mencionadas como barreiras significativas.
Impacto dos KPIs Financeiros na Tomada de Decisão	Importância de expor os KPIs financeiros para a tomada de decisão e necessidade de entender o impacto financeiro das melhorias propostas.	Impacto nos KPIs financeiros foi consistentemente citado como critério crítico para a escolha e sucesso da implementação de ferramentas de <i>Process Mining</i> .
Critérios de Sucesso e <i>Business Case</i>	Criação de um <i>Business Case</i> robusto e foco em realizar valor (redução de custos, aumento de	Necessidade de um <i>Business Case</i> comprovado anualmente e realização de valor destacados

	proveitos, otimização da produtividade).	como critérios de sucesso essenciais.
Objetivos Estratégicos e Operacionais	Objetivos estratégicos influenciam a escolha da ferramenta, mostrando como os KPIs operacionais contribuem para esses objetivos.	Escolha da ferramenta influenciada pelos objetivos estratégicos das empresas e pela natureza dos processos analisados.
Prioridade dos Benefícios do PM	Benefícios na ordem de prioridade: Melhoria dos KPIs Financeiros, Redução dos Custos Operacionais, Identificação de Ineficiências, Aumento da Produtividade, etc.	Benefícios incluem Redução de Custos Operacionais, Otimização de Processos, Melhoria na Tomada de Decisão, Identificação de Ineficiências, e Melhoria dos KPIs Financeiros.

Fonte: própria

4.3.2. Pontos de menor proximidade

Na análise dos dois formatos, não é possível destacar pontos de clara discordância. O exercício efetuado passou por identificar algumas discordâncias naquilo que foi considerado mais relevante em cada análise: complexidade de implementação e adoção interna, natureza dos processos e customização, foco na proteção de dados e utilização de ferramentas de PM para *compliance* (Tabela 4).

Tabela 4 Pontos discordantes entre a entrevista e os inquéritos

Pontos de menor proximidade	Entrevista	Inquéritos
Complexidade de Implementação e Adoção Interna	Necessidade de convencer a área de TI e integração complexa com o ecossistema de TI da empresa.	Foco em usabilidade, alinhamento com ERP, e suporte do fornecedor do software como critérios de seleção, sem menção específica à

		complexidade da integração com a área de TI.
Natureza dos Processos e Customização	A necessidade de customizar soluções para diferentes indústrias (ex. <i>Supply Chain</i> vs. serviços financeiros) devido à multiplicidade de sistemas.	Menos ênfase na customização; foco maior nos objetivos gerais como redução de custos e otimização de processos.
Foco na Proteção de Dados	Destaca desconfiança relacionada à proteção de dados como uma barreira significativa.	Menção menor e menos frequente sobre a proteção de dados; outras barreiras como preço e falta de conhecimento foram mais citadas.
Uso de Ferramentas de PM para <i>Compliance</i>	<i>Compliance</i> é mencionado, mas não é um dos benefícios principais na ordem de prioridade.	<i>Compliance</i> é mencionado como um dos benefícios, mas sem ser um dos mais importantes; ordem de prioridade varia entre as empresas.

Fonte: própria

4.3.3. Considerações finais

Portugal está inserido no contexto europeu, que é conhecido por enfrentar um *gap* tecnológico significativo¹⁵. No entanto, grandes empresas em Portugal, definidas pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) como aquelas com mais de 250 colaboradores ou com um volume de negócios superior a 50 milhões de euros e ativo líquido superior a 43 milhões de euros, têm uma capacidade única de adotar novas tecnologias. Portugal tem apresentado um crescimento no número de grandes empresas, totalizando 1.503 em 2022 (Tabela 5). Se se filtrar a amostra, há 92 empresas em Portugal com um volume de negócios anual superior a 500 milhões de euros (Tabela 6), que constituem o intervalo utilizado nas empresas inquiridas. Desta forma, analisando por dimensão, existe um ecossistema 92 empresas portuguesas que podem ou já equacionaram a implementação de uma ferramenta de PM.

¹⁵<https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/securing-europes-competitiveness-addressing-its-technology-gap>

Tabela 5 Distribuição da dimensão das empresas em Portuga. Fonte: PORDATA

Anos	Total	PME	Grandes
2014	1.147.154	1.146.119	1.035
2015	1.181.406	1.180.331	1.075
2016	1.214.206	1.213.107	1.099
2017	1.260.436	1.259.234	1.202
2018	1.295.299	1.294.037	1.262
2019	1.335.006	1.333.649	1.357
2020	1.316.256	1.314.944	1.312
2021	1.359.035	1.357.657	1.378
2022	1.453.728	1.452.225	1.503

Tabela 6 Listagem de empresas com volume de negócios superior a 500 milhões de euros. Fonte: SABI Informa

#	Nome	Último Ano Disponível	Proveitos Operacionais Milhares de EUR Último ano disp.
1.	INSTITUTO DE GESTÃO FINANCEIRA DA SEGURANÇA SOCIAL, I.P.	31/12/2009	22 322 901
2.	PETROGAL, S.A.	31/12/2022	15 047 567
3.	EDP, S.A.	31/12/2022	9 099 300
4.	PINGO DOCE - DISTRIBUIÇÃO ALIMENTAR, S.A.	31/12/2022	5 150 365
5.	MODELO CONTINENTE - HIPERMERCADOS, S.A.	31/12/2022	5 118 675
6.	GALP - GÁS NATURAL, S.A.	31/12/2022	4 616 913
7.	THE NAVIGATOR COMPANY, S.A.	31/12/2022	3 884 625
8.	FNBC INVEST, LDA	31/12/2022	3 751 574
9.	SU ELETRICIDADE, S.A.	31/12/2022	3 721 595

10.	VOLKSWAGEN AUTOEUROPA, LDA	31/12/2022	3 693 568
11.	EDP COMERCIAL - COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA, S.A.	31/12/2022	3 560 613
12.	TRANSPORTES AÉREOS PORTUGUESES, S.A.	31/12/2022	3 496 653
13.	CAIXA GERAL DE DEPÓSITOS, S.A.	31/12/2023	3 338 959
14.	REPSOL PORTUGUESA, LDA	31/12/2022	2 800 815
15.	EDP - GESTÃO DA PRODUÇÃO DE ENERGIA, S.A.	31/12/2022	2 378 684
16.	MEO - SERVIÇOS DE COMUNICAÇÕES E MULTIMÉDIA, S.A.	31/12/2021	2 195 329
17.	BANCO COMERCIAL PORTUGUÊS, S.A.	31/12/2023	2 084 237
18.	ENDESA ENERGIA, S.A. - SUCURSAL EM PORTUGAL	31/12/2022	2 075 854
19.	FIDELIDADE - COMPANHIA DE SEGUROS, S.A.	31/12/2022	2 066 322
20.	BANCO SANTANDER TOTA, S.A.	31/12/2023	2 027 318
21.	BP PORTUGAL - COMÉRCIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES, S.A.	31/12/2022	2 004 477
22.	EDP GEM PORTUGAL, S.A.	31/12/2022	1 837 700
23.	NOVO BANCO, S.A.	31/12/2023	1 521 892
24.	NOS COMUNICAÇÕES, S.A.	31/12/2022	1 461 014
25.	E-REDES - DISTRIBUIÇÃO DE ELETRICIDADE, S.A.	31/12/2022	1 444 026
26.	BANCO BPI, S.A.	31/12/2023	1 429 257

27.	PRIO SUPPLY, S.A.	31/12/2022	1 331 668
28.	BOSCH CAR MULTIMÉDIA PORTUGAL, S.A.	31/12/2022	1 326 001
29.	CONTINENTAL MABOR - INDÚSTRIA DE PNEUS, S.A.	31/12/2022	1 312 960
30.	INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A.	31/12/2022	1 298 352
31.	REAGRO - IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO, S.A.	31/12/2022	1 287 775
32.	VODAFONE PORTUGAL - COMUNICAÇÕES PESSOAIS, S.A.	31/03/2023	1 282 906
33.	CEPSA - PORTUGUESA PETRÓLEOS, LDA	31/12/2022	1 280 784
34.	AUCHAN RETAIL PORTUGAL, S.A.	31/12/2022	1 252 651
35.	GENERALI SEGUROS, S.A.	31/12/2022	1 187 049
36.	ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DE SAÚDE DO NORTE, I.P.	31/12/2005	1 147 321
37.	RECHEIO - CASH & CARRY, S.A.	31/12/2022	1 142 151
38.	WORTEN - EQUIPAMENTOS PARA O LAR, S.A.	31/12/2022	1 128 676
39.	ITX PORTUGAL - CONFECÇÕES, S.A.	31/01/2023	1 042 132
40.	GALP ENERGIA, SGPS, S.A.	31/12/2022	1 030 819
41.	APTIVPORT SERVICES, S.A.	31/12/2022	1 029 848
42.	MOTA-ENGIL - ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO ÁFRICA, S.A.	31/12/2022	1 020 065
43.	PRIO ENERGY, S.A.	31/12/2022	993 124
44.	ITMP ALIMENTAR, S.A.	31/12/2022	973 400

45.	IBERDROLA CLIENTES PORTUGAL, UNIPESOAL, LDA	31/12/2022	931 837
46.	SAIPEM (PORTUGAL) - COMÉRCIO MARÍTIMO, SOCIEDADE UNIPESOAL, LDA (ZONA FRANCA DA MADEIRA)	31/12/2022	927 577
47.	NAVIGATOR PAPER SETÚBAL, S.A.	31/12/2022	912 874
48.	CONTINENTE HIPERMERCADOS, S.A.	31/12/2022	912 333
49.	STELLANTIS PORTUGAL, S.A.	31/12/2022	887 024
50.	BCM - BRICOLAGE, S.A.	31/12/2022	885 861
51.	ANA - AEROPORTOS DE PORTUGAL, S.A.	31/12/2022	862 107
52.	REPSOL POLÍMEROS, UNIPESOAL, LDA	31/12/2022	860 770
53.	PEUGEOT CITRÖEN AUTOMÓVEIS PORTUGAL, S.A.	31/12/2022	835 976
54.	NA - NETJETS AVIATION, SOCIEDADE UNIPESOAL, LDA	31/12/2022	834 668
55.	AGEAS PORTUGAL - COMPANHIA DE SEGUROS, S.A.	31/12/2022	825 953
56.	SANTANDER TOTTA - SGPS, S.A.	31/12/2023	808 480
57.	ALCAPETRO - PETRÓLEOS E DERIVADOS, S.A.	31/12/2022	748 306

58.	SN MAIA - SIDERURGIA NACIONAL, S.A.	31/12/2022	739 296
59.	NAVIGATOR PAPER FIGUEIRA, S.A.	31/12/2022	734 079
60.	LACTOGAL - PRODUTOS ALIMENTARES, S.A.	31/12/2022	732 084
61.	FRATELLI COSULICH, UNIPessoal, S.A. (ZONA FRANCA DA MADEIRA)	31/12/2022	709 929
62.	BRISA - CONCESSÃO RODOVIÁRIA, S.A.	31/12/2022	700 285
63.	NETJETS - TRANSPORTES AÉREOS, S.A.	31/12/2022	692 941
64.	MIDSID - SOCIEDADE PORTUGUESA DE DISTRIBUIÇÃO, S.A.	30/09/2023	692 537
65.	CENIBRA - INTERNACIONAL - SERVIÇOS E COMÉRCIO, SOCIEDADE UNIPessoal, LDA	31/12/2022	690 542
66.	CELBI, S.A.	31/12/2022	690 094
67.	NESTLÉ PORTUGAL, UNIPessoal, LDA	31/12/2022	685 949
68.	AUCHAN RETAIL PORTUGAL II, S.A.	31/12/2022	677 365
69.	SN SEIXAL - SIDERURGIA NACIONAL, S.A.	31/12/2022	669 315
70.	SOVENA OILSEEDS PORTUGAL, S.A.	31/12/2022	660 213
71.	INDORAMA VENTURES PORTUGAL PTA, UNIPessoal, LDA	31/12/2022	657 417

72.	OCP - PORTUGAL - PRODUTOS FARMACÊUTICOS, S.A.	31/03/2023	652 270
73.	IRMÃDONA SUPERMERCADOS, UNIPESSOAL, LDA	31/12/2022	649 881
74.	ALLIANCE HEALTHCARE, S.A.	31/12/2022	643 243
75.	NAVIGATOR PULP FIGUEIRA, S.A.	31/12/2022	631 380
76.	MERCEDES-BENZ PORTUGAL, S.A.	31/12/2022	629 209
77.	PUREM TONDELA, UNIPESSOAL, LDA	31/12/2022	623 445
78.	SIVA - SOCIEDADE DE IMPORTAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMÓVEIS, S.A.	31/12/2022	607 938
79.	MAKRO - CASH & CARRY PORTUGAL, S.A.	30/09/2023	588 422
80.	EL CORTE INGLÊS - GRANDES ARMAZÉNS, S.A.	28/02/2023	585 573
81.	JERÓNIMO MARTINS - SGPS, S.A.	31/12/2022	583 741
82.	CDIL - COMPANHIA DE DISTRIBUIÇÃO INTEGRAL LOGISTA PORTUGAL, S.A.	30/09/2023	583 453
83.	COMPANHIA DE SEGUROS ALLIANZ PORTUGAL, S.A.	31/12/2022	581 449
84.	UNIDADE LOCAL DE SAÚDE DE COIMBRA, E.P.E.	31/12/2022	557 899
85.	IKEA PORTUGAL - MÓVEIS E DECORAÇÃO, LDA	31/08/2022	556 036

86.	BMW PORTUGAL, LDA	31/12/2022	545 796
87.	CTT - CORREIOS DE PORTUGAL, S.A.	31/12/2022	541 503
88.	RENAULT PORTUGAL, S.A.	31/12/2022	536 818
89.	BONDALTI CHEMICALS, S.A.	31/12/2022	520 179
90.	UNIDADE LOCAL DE SAÚDE DE SANTA MARIA E.P.E.	31/12/2022	513 072
91.	DS SMITH PACKAGING PORTUGAL, S.A.	30/04/2022	507 033
92.	ALTRI, S.G.P.S., S.A.	31/12/2022	501 347

A falta de adesão de ferramentas de PM em grandes empresas portuguesas pode estar relacionada com vários motivos identificados nos inquéritos realizados. As principais barreiras incluem processos pouco estruturados que dificultam a adoção rápida, o preço das ferramentas, a falta de conexão direta aos ERPs das empresas, a falta de compreensão do conceito de PM (frequentemente confundido com BI e BPM), e a dificuldade de enquadramento no ecossistema de TI das empresas.

Apesar de haver poucas empresas portuguesas que implementaram PM (publicamente identificadas são seis), é importante notar que o número de empresas que responderam ao inquérito foi reduzido. Este facto pode influenciar os resultados dos inquéritos e nesta amostra, todas as empresas inquiridas implementaram o mesmo software de PM. Adicionalmente, a seleção do preço da ferramenta como um fator para a não generalização da tecnologia pode estar relacionada com os preços praticados pela empresa fornecedora de *software* específico, e não necessariamente refletir o preço de mercado em geral.

Outro ponto relevante é que os setores das empresas portuguesas que responderam ao inquérito não coincidem com os representativos do estudo de Garcia et al. (2019), onde os setores de saúde e tecnologias de informação e comunicação se destacaram na adoção de PM. Nenhuma das empresas inquiridas pertence a estes setores, o que pode influenciar a generalização dos resultados e as conclusões sobre a adoção desta tecnologia em Portugal.

A presente dissertação investigou a adoção de ferramentas de PM em empresas portuguesas, destacando os fatores determinantes e barreiras para a sua implementação. A pesquisa utilizou uma abordagem mista, combinando um inquérito quantitativo a cinco grandes empresas e uma entrevista qualitativa com um fornecedor de *software* de PM.

A revisão de literatura forneceu uma base sólida para entender as ineficiências nos processos financeiros e as soluções tecnológicas disponíveis. Estudos como os de Waal et al. (2019) e Heckl (2010) destacam a necessidade de abordagens estruturadas para a gestão de processos operacionais e a identificação de estrangulamentos nos processos. O Relatório sobre o Futuro do Emprego (WEF, 2023) sublinha a importância de eliminar tarefas manuais e resolver estrangulamentos para melhorar a eficiência e a atratividade do trabalho.

Os resultados da pesquisa indicam que a adoção de PM em Portugal enfrenta vários desafios. A falta de conhecimento sobre o conceito e a confusão com outras tecnologias, como *Business Intelligence* e *Business Process Management*, foram identificadas como barreiras significativas. A integração com sistemas de TI existentes e o custo elevado das ferramentas também são obstáculos importantes.

Apesar dessas barreiras, as empresas utilizadoras reconhecem os benefícios potenciais do PM, como a melhoria dos KPIs financeiros, a redução de custos operacionais e a otimização dos processos. Estudos de caso internacionais, como os mencionados por Garcia et al. (2019), demonstram o impacto positivo dessas tecnologias em vários setores, reforçando a relevância do PM para o aumento da eficiência operacional.

A análise de indicadores financeiros, baseada em Reinkemeyer (2020), mostrou que a implementação de PM pode otimizar termos de pagamento, utilização de descontos, gestão de *working capital*, desempenho de pagamentos a fornecedores e eficiência do ciclo de compras. Esses *insights* são cruciais para compreender o impacto financeiro das ferramentas de PM e justificar o investimento.

Em conclusão, a adoção de ferramentas de PM em Portugal apresenta desafios significativos, mas também oferece oportunidades consideráveis para melhorar a eficiência e a competitividade das empresas. A superação das barreiras identificadas, como a falta de conhecimento e os altos custos, e a promoção de uma adoção mais ampla e informada, são essenciais para maximizar os benefícios do PM.

A pesquisa contribui para a literatura ao fornecer informações sobre os desafios e benefícios dessa tecnologia em grandes empresas portuguesas.

As limitações do estudo incluem o número reduzido de empresas inquiridas e a concentração em apenas uma ferramenta de PM. Futuras investigações com amostras mais amplas e diversificadas são necessárias para explorar a aplicação de PM em diferentes setores, especialmente os não representados neste estudo, como saúde e tecnologias de informação e comunicação.

O avanço do PM, incluindo abordagens emergentes como o *Object-Centric Process Mining* (OCPM), promete resolver algumas das limitações do PM tradicional e fornecer uma análise mais ampla e detalhada de processos complexos. Futuras pesquisas devem explorar esses avanços e o seu impacto nos departamentos financeiros, ampliando o conhecimento sobre as melhores práticas para a implementação eficaz dessas tecnologias.

Em investigações futuras seria ainda interessante perceber se há relação entre dimensão da empresa e a implementação de PM? Qual a importância do preço da ferramenta no momento da decisão de investimento? Qual o futuro da prova de valor de PM: *compliance* e transparência de processos ou de ferramenta transformadora de negócio?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anagnoste, S. (2017). Robotic Automation Process - The next major revolution in terms of back office operations improvement. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 11(1), 676–686. <https://doi.org/10.1515/picbe-2017-0072>
- Araujo, V. M., & Vazquez, J. A. (2013). Business and Technical Requirements of Software-As-A-Service: Implications in Portuguese Enterprise Business Context. *International Journal in Foundations of Computer Science & Technology*, 3(6), 1–14. <https://doi.org/10.5121/ijfcst.2013.3601>
- Baker, H. K., Singleton, J. C., & Veit, E. T. (2010). *Survey Research in Corporate Finance: Bridging the Gap between Theory and Practice*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195340372.001.0001>
- Berti, A., Montali, M., & van der Aalst, W. M. P. (2023). *Advancements and Challenges in Object-Centric Process Mining: A Systematic Literature Review*. <http://arxiv.org/abs/2311.08795>
- Bhatnagar, R., & Jain, R. (2019). Robotic process automation in healthcare-a review. *International Robotics & Automation Journal*, 5(1), 12–14. <https://doi.org/10.15406/iratj.2019.05.00164>
- Botha, R. A. . J. H. P. E. (2001). Separation of duties for access control enforcement in workflow environments. *IBM Systems Journal*, 40(3). <https://doi.org/10.1147/sj.403.0666>
- Butler, R., Davies, L., Pike, R., & Sharp, J. (1991). Strategic investment decision-making: Complexities, politics and processes. *The Bradford Studies of Strategic Decision Making*, July, 255–276.
- Caixa Geral de Depósitos. (2024). *RESULTADOS CONSOLIDADOS 2023*.
- Choi, D., R'Bigui, H., & Cho, C. (2022). Enabling the Gab Between RPA and *Process Mining*: User Interface Interactions Recorder. *IEEE Access*, 10, 39604–39612. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3165797>
- Credibom, B. (2024). *Relatório e Contas 2023*.
- De Waal, A., Bilstra, E., & De Roeck, P. (2019). Removing the barriers on the way to European high-performance finance functions. *Problems and Perspectives in Management*, 17(4), 370–380. [https://doi.org/10.21511/ppm.17\(4\).2019.30](https://doi.org/10.21511/ppm.17(4).2019.30)

- EDP. (2024). *Relatório Anual do Conselho Geral e de Supervisão 2023*.
https://www.edp.com/sites/default/files/2024-03/CGS_2023.pdf
- El-Gharib, N. M. (2022). A Framework for Implementing *Process Mining* and Robotic Process Automation in Organizations (Extended Abstract). *CEUR Workshop Proceedings*, 3299, 51–55.
- El-Gharib, N. M., & Amyot, D. (2022). *A Review of Data-driven Robotic Process Automation Exploiting Process Mining*. <http://arxiv.org/abs/2204.00751>
- Ellermann, H., Kreutter, P., & Messner, W. (2016). The Palgrave handbook of managing continuous business transformation. *The Palgrave Handbook of Managing Continuous Business Transformation*, 1–610. <https://doi.org/10.1057/978-1-137-60228-2>
- Fahland D. (2020). Artifact centric *Process Mining*. *Encyclopedia of Big Data Technologies*, 1–13.
- Garcia, C. dos S., Meinheim, A., Faria Junior, E. R., Dallagassa, M. R., Sato, D. M. V., Carvalho, D. R., Santos, E. A. P., & Scalabrin, E. E. (2019). *Process Mining techniques and applications – A systematic mapping study*. *Expert Systems with Applications*, 133, 260–295. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.05.003>
- Geyer-Klingenberg, J., Nakladal, J., Baldauf, F., & Veit, F. (2018). *Process Mining and Robotic process automation: A perfect match*. *CEUR Workshop Proceedings*, 2196, 124–131.
- GUPTA, E. . P. (2014). *Process Mining a Comparative Study*. *Ijarcce*, 3(11), 8594–8598. <https://doi.org/10.17148/ijarcce.2014.31154>
- Haidari, M. (2023). Impact of Decision-Making on Investment Performance: A Comprehensive Analysis. *Journal of Asian Development Studies*, 12(4), 980–990. <https://doi.org/10.62345/jads.2023.12.4.78>
- Haron, H. (2010). Qualitative Research in Financial Markets. *Asian Review of Accounting*, 18(1), 2–5. <https://doi.org/10.1108/ara.2010.34118aaa.002>
- Issa, H., & Vasarhelyi, M. A. (2012). Duplicate Records Detection Techniques: Issues and Illustration. *SSRN Electronic Journal*, 1–18. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1910473>

- Jones, N., & Mensching, J. (2007). A Segregation of Duties Case Study in the Purchase-to-Pay Process with an SAP Example. *AIS Educator Journal*, 2(1), 1–21. <https://doi.org/10.3194/aise.2007.2.1.1>
- Karjalainen, K., & van Raaij, E. M. (2011). An empirical test of contributing factors to different forms of maverick buying. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 17(3), 185–197. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2011.05.001>
- Karjalainen, Katri, Kemppainen, K., & Van Raaij, E. M. (2009). Non-compliant work behaviour in purchasing: An exploration of reasons behind maverick buying. *Journal of Business Ethics*, 85(2), 245–261. <https://doi.org/10.1007/s10551-008-9768-2>
- Kommerer, V. (2019). Robotic Process Automation. *American Journal of Intelligent Systems*, 9(2), 49–53. <https://doi.org/10.5923/j.ajis.20190902.01>
- Li, X., & Wu, Z. (2009). Corporate risk management and investment decisions. *Journal of Risk Finance*, 10(2), 155–168. <https://doi.org/10.1108/15265940910938233>
- Pfaff, D., Skiera, B., & Weitzel, T. (2004). Financial-Chain-Management. *Wirtschaftsinformatik*, 46(2), 107–117. <https://doi.org/10.1007/bf03250930>
- Reijers, H. A. (2021). Business Process Management: The evolution of a discipline. *Computers in Industry*, 126, 103404. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103404>
- Reinkemeyer, L. (2020). *Process Mining in Action*. In *Process Mining in Action*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-40172-6>
- Rothkopf, A., & Pibernik, R. (2016). Maverick buying: Eliminate, participate, leverage? *International Journal of Production Economics*, 179, 77–89. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2016.05.020>
- Serita, T. (2008). On Survey Data Analysis in Corporate Finance. *Journal of International Economic Studies*, 22, 97–111.
- Silva, L. F. N. (2014). *Process Mining : Application to a case study*.
- Silwal, P. P. (2017). Managerial Views on Corporate Financing Decision. *International Research Journal of Management Science*, 2(1), 65–90.

<https://doi.org/10.3126/irjms.v2i0.28047>

- Stefanovic, D., Dakic, D., Stevanov, B., Lolic, T., Stefanovic, D., Dakic, D., Stevanov, B., Lolic, T., & Mining, P. (2022). *Process Mining in Manufacturing: Goals, Techniques and Applications To cite this version: HAL Id: hal-03630900 Process Mining in Manufacturing: Goals, Techniques and.* 0–8.
- Terlizzi, M. A., Albertin, A. L., & de Moraes, H. R. de O. C. (2017). IT benefits management in financial institutions: Practices and barriers. *International Journal of Project Management*, 35(5), 763–782. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2017.03.006>
- Totta, B. S. (2024). *Relatório Anual 2023*.
- Trigo, A., Varajão, J., Figueiredo, N., & Barroso, J. (2007). Information systems and technology adoption by the Portuguese large companies. *Proceedings of the European and Mediterranean Conference on Information Systems, EMCIS 2007, January*, 151–157.
- van der Aalst, W. M. P. (2012). *Process Mining: discovering and improving Spaghetti and Lasagna processes. c*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/cidm.2011.6129461>
- van der Aalst, W. M. P. (2019). *Process Mining: A 360 Degree Overview. Process and Data Science (PADS), RWTH Aachen University, Germany*, 19–37. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-814761-0.00002-2>
- van der Aalst, W. M. P. (2021). *Process Mining and RPA: How to pick your automation battles? Robotic Process Automation: Management, Technology, Applications, January*, 223–239. <https://doi.org/10.1515/9783110676693-012>
- van der Aalst, W. M. P., & Damiani, E. (2015). Processes Meet Big Data: Connecting Data Science with Process Science. *IEEE Transactions on Services Computing*, 8(6), 810–819. <https://doi.org/10.1109/TSC.2015.2493732>
- Varajão, J., Trigo, A., & Barroso, J. (2009). Motivations and Trends for IT/IS Adoption: Insights from Portuguese Companies. *International Journal of Enterprise Information Systems (IJEIS)*, 5(4), 19. <https://doi.org/10.4018/jeis.2009090203>
- World Economic Forum. (2023). Future of Jobs Report. In *World Economic Forum* (Vol. 59, Issue May). <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/>

Yue, D., Wu, X., Wang, H., & Bai, J. (2011). A review of *Process Mining* algorithms. *BMEI 2011 - Proceedings 2011 International Conference on Business Management and Electronic Information*, 5(70872082), 181–185. <https://doi.org/10.1109/ICBMEI.2011.5914454>

Apêndice A: Resultados dos inquéritos – Respostas abertas

Na sua opinião, por que acha que a adoção de ferramentas de *Process Mining* não é mais generalizada em empresas portuguesas?

5 respostas

Falta de conhecimento da tecnologia, confusão com tecnologias de BPM e BI, dificuldade de enquadramento no ecossistema de TI

Não percebem o conceito e confundem com BI. Não têm acesso a dados. Falham a PoV

Pelo preço das ferramentas e pela falta de conexão direta ao ERPs das empresas portuguesas.

Complexidade da arquitetura de sistemas vs business case de melhoria

Processos pouco estruturados não permitem uma adoção rápida; preço

Como é que os objetivos estratégicos da sua empresa, o tipo de processos analisados, as características do registo de eventos (em sistemas) influenciaram na escolha de uma ferramenta de *Process Mining*?

5 respostas

Necessidade de controlar os rácios de incumprimento de crédito foram o mote para a adoção.

apenas a volumetria de eventos e casos influenciou a escolha da ferramenta

Pelo volume e velocidade e capacidade de processamento de dados

A tomada de decisão baseada em dados e aceleração dos ciclos de melhoria

Alinhado com plano do Grupo (existência de plataformas globais de otimização e foco na inovação)

Apêndice B: Entrevista a Joaquim Nogueira

****Autor****

Muito obrigado, então Joaquim, por ter aceitado este convite. Eu começava, então, esta entrevista com perguntas de resposta aberta. Na sua opinião, porque é que a adoção de ferramentas de *Process Mining* não é mais generalizada no contexto das empresas portuguesas?

****Entrevistado****

Bom, obrigado André. É uma excelente pergunta e eu penso que ainda há algum desconhecimento sobre o que é a tecnologia de *Process Mining*. Por um lado, há alguma confusão entre o que é o *Process Mining*, o que é gestão de processos e ferramentas de modelação de processos, e as ferramentas de Business Intelligence. Eu digo isto porque em muitas das implementações em que participei e das pessoas com quem eu contatei, muitas vezes, quando se mostra a vertente de *Process Mining*, perguntam: "Mas como é que modelaram isso? Nós já temos uma ferramenta de modelação." Por outro lado, quando mostramos um dashboard com KPIs de gestão financeira, dizem: "Mas nós já temos uma ferramenta de BI, e isto é igual à nossa ferramenta de BI." Penso que o que falta é estabelecer a ponte entre uma coisa e outra. E explico que uma ferramenta de BI mostra os resultados, enquanto nós mostramos os resultados e o porquê de se terem chegado a esses resultados através da observação e análise do processo. Não é apenas saber que eu vendi X, mas sim entender porque vendi X e não Y, que era o meu objetivo, percebendo isso através da sequência de passos que me levou àquele valor.

****Autor****

Muito bem. Então, Joaquim, dirias que essa é a primeira grande razão, o desconhecimento? Colocarias o desconhecimento e a confusão como o primeiro fator? Consegues incluir aqui mais dois fatores nesta falta de generalização?

****Entrevistado****

Sim. Como é uma tecnologia que requer muitos dados, também há alguma desconfiança ou desconforto relacionado com a proteção de dados. As empresas perguntam: "Vocês estão a pedir quase todo o meu negócio. Onde é que isto vai ficar?" Portanto, diria que essa é uma barreira. Outra barreira está ligada à interação com o IT. O *Process Mining* é apresentado e endereçado ao negócio porque estamos a lidar com processos, mas depois

batemos na barreira de ter que interagir com o IT para obter a informação necessária ou até para incorporar o *Process Mining* na arquitetura ou estrutura de IT da empresa. Isto também é uma barreira, pois muitas vezes o IT vê o *Process Mining* como um elemento estranho ao ecossistema de sistemas de informação da própria empresa. Eu próprio deparei-me com esta situação no passado, quando estive do lado do cliente deste tipo de ferramentas. A grande dificuldade foi convencer a área de informática de que isto era mais um sistema, mas que não dependia da gestão da informática. Isto causa confusão, pois é um sistema que permite explorar várias dimensões da informação de uma empresa, mas pelo negócio, o que causa estranheza às pessoas do IT.

****Autor****

OK, muito bem. Então, resumindo, o desconhecimento, a confusão com Business Intelligence, a parte da proteção de dados e a relação entre o departamento de IT e o departamento de negócio são fatores que impedem a generalização da adoção.

****Entrevistado****

Sim, basicamente é isso. A falta de clareza sobre o papel do *Process Mining* no ecossistema de IT da empresa não é muito clara para os responsáveis do IT.

****Autor****

Pronto. Então, pegando neste ponto, vamos focar-nos agora na parte das empresas que já implementaram a ferramenta. Qual é o impacto dos KPIs financeiros no processo de tomada de decisão e, relativamente aos Business Cases utilizados, quais são geralmente os exemplos?

****Entrevistado****

Muito bem. Relativamente à tomada de decisão, nós expomos os KPIs porque os números estão lá. Por exemplo, se eu estou a trabalhar num processo de contas a pagar, um dos meus KPIs é pagar a tempo aos fornecedores. Se eu observo que não estou a pagar a tempo, alguém tem que tomar a decisão se isso é um problema e temos que passar a pagar a tempo, ou se não é um problema e é apenas uma forma de atuação que a gestão adota. Por outro lado, podemos ver isso de outra perspetiva. Se eu pago a um fornecedor atempadamente, mas cedo demais, posso estar a perder a oportunidade de otimizar o meu capital. Em vez de usar o dinheiro durante 15 dias para investir ou comprar algo importante para a minha operação, estou a antecipar um pagamento sem qualquer

benefício. Sim, quando expomos este tipo de situações, alguém tem que tomar a decisão se isso é um problema ou uma oportunidade de melhoria e agir sobre isso. O primeiro passo é expor o problema; o segundo, que é resolvê-lo, pode depender das soluções disponíveis.

Relativamente à outra parte da pergunta sobre exemplos que trazemos para apresentar a plataforma, isso depende de quem está do outro lado. Se estivermos a falar com empresas que trabalham no contexto da Supply Chain, trazemos exemplos desses processos porque conhecemos bem esses sistemas e processos. Se for uma indústria de serviços, como banca ou seguros, trabalhamos mais uma perspectiva de caso a caso. Embora conheçamos bem processos como concessão de crédito ou gestão de apólices, a multiplicidade de sistemas não nos permite ter soluções prontas. Em contextos específicos como o da Oracle, tudo funciona quase como Plug and Play, mas em outras indústrias, há um processo inicial mais longo de conexão com os sistemas do cliente.

****Autor****

Muito bem. No processo de venda da ferramenta Celonis, utilizam algum tipo de Business Case específico? Ou seja, o Business Case é sempre o retorno sobre o investimento, considerando os retornos que a empresa terá?

****Entrevistado****

Sim, nós trabalhamos sempre em função da realização de valor. Celonis não é uma empresa que simplesmente vende software; garantimos que, quando uma empresa compra Celonis, está a realizar valor, ou seja, a reduzir custos, aumentar proveitos, melhorar a eficiência com reflexo financeiro. A nossa metodologia começa com a determinação de uma árvore de valor, que depois nos permite fazer um Business Case. A árvore de valor tem geralmente 3 ou 4 dimensões: redução de custos, aumento de proveitos, otimização da produtividade e, nalguns casos, gestão da experiência do cliente ou compliance. Baseados nesta árvore, definimos os KPIs que vamos medir para determinar o impacto no Business Case. Temos calculadoras específicas para cada KPI, que mostram ao cliente o impacto potencial de melhorias. Apresentamos então uma proposta de investimento versus retorno, mas com base em componentes tangíveis.

****Autor****

Ótimo. Isso foi bom porque tocaste num dos pontos que eu ia perguntar a seguir: como é que os objetivos estratégicos das empresas, os tipos de processos analisados e as características dos event logs influenciam na escolha de ferramentas de *Process Mining* nas empresas portuguesas?

****Entrevistado****

Muito bem. Voltando à questão da proteção de dados e da desconfiança na utilização massiva de dados, é fundamental que as empresas percebam que para analisar um event log, só precisamos de três coisas: um identificador, um timestamp e o nome de uma atividade. Isto dá-nos a sequência das atividades, permitindo-nos identificar o que está conforme ou não com o processo idealizado. Contudo, para quantificar problemas, precisamos de informação de negócio associada ao evento log, como valores de faturas e fornecedores envolvidos. É importante garantir que, além dos dados para obter o evento log, temos também os dados de negócio para quantificar problemas e identificar oportunidades de melhoria.

****Autor****

OK. Relativamente aos objetivos estratégicos das empresas, podes focar um pouco mais neles?

****Entrevistado****

Claro. Os objetivos estratégicos das empresas geralmente desdobram-se em KPIs estratégicos e, por sua vez, em KPIs operacionais. Nós conseguimos obter a informação que alimenta estes KPIs operacionais e, tendo os objetivos estratégicos do cliente, conseguimos mostrar como esses KPIs operacionais contribuem para o cumprimento da estratégia. Por exemplo, se um objetivo estratégico é melhorar o tempo de resposta ao cliente, analisamos os processos envolvidos para garantir que a experiência do cliente é uniforme. Um banco, por exemplo, pode prestar um excelente serviço num processo e um péssimo serviço noutra. Analisando estes processos, podemos mostrar ao banco que, para os mesmos clientes, estão a prestar serviços de qualidade desigual, impactando negativamente a experiência do cliente como um todo.

****Autor****

Muito bem. Este tipo de decisão de investimento numa ferramenta como a Celonis é geralmente feita pelo Conselho de Administração ou por uma direção mais operacional?

****Entrevistado****

É uma boa questão. A necessidade da ferramenta muitas vezes está numa determinada área, mas o valor dela está em olhar para a empresa como um todo. Isto significa que muitas vezes quem precisa da ferramenta não é quem vai decidir. É essencial ter sponsorship executivo para tomar a decisão de investir numa ferramenta deste género. Se não, corremos o risco de as melhorias ficarem circunscritas a um âmbito demasiado restrito. A Celonis precisa trabalhar numa perspetiva de cadeia de valor, não apenas em processos isolados. Portanto, o nosso público-alvo são geralmente executivos com capacidade de decisão ampla, como CFOs, Chief Risk Officers ou Heads of Operations.

****Autor****

Perfeito. Tenho apenas mais uma pergunta para esta entrevista, que é mais um exercício. Peço que listes os benefícios do *Process Mining* numa ordem de prioridade, baseada na experiência com os clientes da Celonis.

****Entrevistado****

Claro. A ordem de prioridade para os benefícios do *Process Mining*, baseada na nossa experiência, seria:

- 1- Melhoria dos KPIs Financeiros
- 2- Redução dos Custos Operacionais
- 3- Identificação/Quantificação de Ineficiências
- 4- Aumento de Produtividade da Equipa
- 5- Aumento da Satisfação do Cliente
- 6- Melhoria na Tomada de Decisão
- 7- Maior Agilidade na Resposta à mudança
- 8- Compliance
- 9- Maior Transparência nos processos
- 10- Otimização dos Processos

****Autor****

Obrigado Joaquim. Fico por aqui, por agora.