Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Ana Miguel Falcão Roseta

Concetualização de Projetos de Tecnologias e Sistemas de Informação

outubro de 2023

Concetualização de Projetos de Tecnologias e Sistemas de Informação
Ana Miguel Falcão Roseta
UMinho | 2023



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Ana Miguel Falcão Roseta

Concetualização de Projetos de Tecnologias e Sistemas de Informação

Dissertação de Mestrado
Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão de Sistemas de Informação

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor João Eduardo Quintela Alves de Sousa Varajão

outubro de 2023

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

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

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

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



Atribuição-NãoComercial
CC BY-NC
https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/
[Esta licença permite que outros remisturem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, e embora os novos trabalhos tenham de lhe atribuir o devido crédito e não possam ser usados para fins comerciais, eles não têm de licenciar esses trabalhos derivados ao abrigo dos mesmos termos.]

AGRADECIMENTOS

A presente dissertação é o resultado do trabalho de investigação desenvolvido e o culminar do mestrado, que contribuiu para o meu desenvolvimento profissional e pessoal.

Os resultados alcançados não teriam sido possíveis sem a contribuição do meu orientador Professor Doutor João Varajão. Quero expressar a minha sincera gratidão por todo o apoio e orientação na condução deste trabalho. O profissionalismo, a disponibilidade, a partilha de conhecimentos, e as contribuições dadas ao longo do desenvolvimento da dissertação e o incentivo nos momentos em que surgiram dificuldades, ajudaram-me a atingir os meus objetivos académicos. Muito obrigada.

Todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, merecem gratidão.

Agradeço à minha família, em especial aos meus pais pelo suporte e oportunidade de frequentar o mestrado na Universidade do Minho, nesta academia que me permitiu crescer e aprender. Obrigada por acreditarem em mim e nas minhas capacidades e por estarem sempre presentes, são, sem dúvida, o pilar do meu sucesso.

Quero também agradecer à minha irmã pelo apoio diário nesta jornada e o pelo incentivo para procurar ser sempre melhor.

Por último, agradeço aos meus amigos, pela amizade, pelo apoio incondicional, pelo encorajamento, pela compreensão e o acompanhamento, mesmo nos momentos mais difíceis. Foram e continuam a ser uma constante fonte de motivação. Obrigada por estarem sempre dispostos a comemorar as minhas conquistas, das mais pequenas às maiores, nesta aventura que é a vida.

Finalizar esta etapa não seria possível sem o apoio e o incentivo de todos. O meu profundo e sincero muito obrigada a todos que me ajudaram e contribuíram para a concretização deste capítulo da minha vida. Serei eternamente grata.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

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

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

RESUMO

Concetualização de Projetos de Tecnologias e Sistemas de Informação

As Tecnologias da Informação (TI) e os Sistemas de Informação (SI) apresentam um impacto crescente no funcionamento e na diferenciação das organizações contemporâneas e desempenham um papel crucial nos ambientes de negócio.

De modo a dotar as organizações das TI e SI adequados são realizados projetos de Tecnologias e Sistemas de Informação (TSI), que frequentemente envolvem elevados investimentos. Existem diversos tipos de projetos de TSI, incluindo o desenvolvimento de software, a implementação de pacotes de software, a consultoria, a migração de sistemas, a implementação de infraestrutura, entre outros. Apesar de se encontrarem na literatura algumas propostas de definição e tipificação de projetos de TI/SI, existe ainda dubiedade sobre as facetas que caraterizam um projeto de TSI. Continua, portanto, a existir a necessidade de uma clarificação concetual destes projetos.

A presente dissertação procura colmatar esta lacuna ao apresentar um novo modelo caraterizador dos projetos de TSI. Para o desenvolvimento do presente trabalho de investigação foi realizada uma revisão sistemática da literatura.

O modelo constitui uma contribuição para a teoria e prática, identificando as facetas fundamentais dos projetos de TSI: *system management level, sourcing, methodology, lifecycle macro activities, stakeholders, project team, deliverables, outcomes, endeavor type* e *system type*.

Palavras-chave: Sistemas de Informação; Tecnologias e Sistemas de Informação; Tecnologias da Informação; Projeto; Projeto de TSI; conceitos; facetas.

ABSTRACT

Conceptualization of Information Technology/Information Systems Projects

Information Technologies (IT) and Information Systems (IS) have a growing impact on the functioning and differentiation of contemporary organizations and play a crucial role in business environments.

In order to provide organizations with the appropriate IT and IS, Information Technology/Information Systems (IT/IS) projects are carried out, which often involve high investments.

There are several types of IT/IS projects including software development, package implementation, consulting, systems migration, infrastructure implementation, among others. Although there are some proposals for defining and typifying IT/IS projects in the literature, there is still uncertainty about the facets that characterize an IT/IS project. Therefore, there is the need for a conceptual clarification of this type of projects.

The present dissertation aims to help fill this gap and presents a new model that characterizes IT/IS projects. For the development of this research work, a systematic review of the literature was carried out.

The model constitutes a contribution to theory and practice, identifying the main facets of TSI projects: system management level, sourcing, methodology, lifecycle macro activities, stakeholders, project team, deliverables, outcomes, endeavor type and system type.

Keywords: Information systems; Technologies and Information Systems; Information Technologies; Project; IT/SI Project; concepts; facets.

ÍNDICE

Direitos de Autor e Condições de Utilização do Trabalho por Terceiros ii

Agradecimentos iii

Declaração de Integridade iv

Resumo v

Abstract vi

Lista de Abreviaturas e Siglas x

Lista de Figuras xi

Lista de Tabelas xii

1. Introdução 1

1.1 Enquadramento 1

1.2 Motivação 2

1.3 Finalidade e síntese do método de investigação 3

1.4 Importância da investigação 3

1.5 Estrutura do documento 4

2. Enquadramento concetual 5

2.1 Conceitos fundamentais 5

2.1.1 Projetos 5

2.1.2 Tecnologias e sistemas de informação 9

2.2 Literatura relacionada 11

2.2.1 Tipologia 1: James Cadle & Donal Yeates (2008) 11

2.2.2 Tipologia 2: Ana Carvalho (2017) 16

2.2.3 Tipologia interna 24

2.3 Reflexão crítica do estado da arte 25

3. Método de investigação 27

3.1 Problema/oportunidade de investigação 27
3.2 Processo de investigação 28
3.2.1 Fase I – Revisão da literatura com foco na definição de conceitos fundamentais 28
3.2.2 Fase II – Revisão da literatura com foco na identificação dos projetos de TSI 32
4. Resultados 34
4.1 Projetos de Tecnologias e Sistemas de Informação 34
4.1.1 Projetos de Sistemas de Informação 34
4.1.2 Projetos de Tecnologias da Informação 36
4.2 Modelo teórico 39
4.2.1 System Management Level 41
4.2.2 Sourcing 42
4.2.3 Methodology 43
4.2.4 Lifecycle Macro Activities 45
4.2.5 Stakeholders 53
4.2.6 Project Team 54
4.2.7 Deliverables 55
4.2.8 Outcomes 64
4.2.9 Endeavor Type 64
4.2.10 System Type 67
4.3 Modelo detalhado 71
5. Discussão dos resultados 73
5.1 Contributos para a teoria 73
5.2 Contributos para a prática 74
5.3 Contributos para o ensino 76
6. Conclusão 77

6.1 Síntese do trabalho realizado 77

6.2 Principais contributos 78

6.3 Limitações do trabalho e trabalho futuro 78

Referências 80

Apêndice I - Exemplo de matriz de relação entre projetos e produtos 91

Apêndice II - Exemplo de matriz de relação entre projetos e serviços 94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIS	Accounting Information Systems
AI	Artificial Intelligence
BI	Business Intelligence
BPM	Business Process Management
CMMI	Capability Maturity Model Integration
CASE	Computer-Aided Software Engineering
CRM	Customer Relationship Management
DSS	Decision Support Systems
ERP	Enterprise Resource Planning
EIS	Executive Information Systems
HPC	High Performance Computing
HR	Human Resources
IS	Information Systems
ISD	Information Systems Development
IT	Information Technologies
IT/IS	Information Technology/Information Systems
IoT	Internet of Things
MIS	Management Information Systems
PMIS	Project Management Information System
RFID	Radio Frequency Identification
SI	Sistemas de Informação
SCM	Supply Chain Management
TI	Tecnologias da Informação
TSI	Tecnologias e Sistemas de Informação
TPS	Transaction Processing Systems
USD	Dólar Americano

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo teórico 40
Figura 2. Espetro dos projetos de TSI 65
Figura 3. Modelo detalhado..... 72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Matriz de pesquisa 30

1. INTRODUÇÃO

No presente capítulo são apresentados o contexto da dissertação, a motivação, a finalidade e a síntese do método de investigação, assim como os resultados esperados e, por fim, a organização do documento.

1.1 Enquadramento

Num ambiente de negócios caraterizado por uma elevada complexidade, volatilidade e incerteza, as Tecnologias da Informação (TI) e os Sistemas de Informação (SI) desempenham um papel central nas organizações (Varajão & Trigo, 2016) e são essenciais para melhorar a produtividade, reduzir custos operacionais ou obter vantagens competitivas (Varajão, Marques, et al., 2022).

De modo a dotar as organizações das TI e SI adequados, são realizados projetos de Tecnologias e Sistemas de Informação (TSI). Um projeto consiste num esforço temporário para criar um produto, um serviço ou um resultado único, com o intuito de alcançar objetivos específicos e criar valor para o negócio (PMI, 2017).

Cadle and Yeates (2008) identificam nove tipos de projetos de SI, que, apesar dos princípios gerais de gestão serem similares, apresentam especificidades que os distinguem. Os tipos de projetos de SI identificados são: *Software development* (desenvolvimento de software); *Package implementation* (implementação de pacotes); *System enhancement* (aprimoramento do sistema); *Consultancy and business analysis assignments* (consultoria e análise de negócios); *Systems migration* (migração de sistemas); *Infrastructure implementation* (implementação de infraestrutura); *Outsourcing (and in-sourcing)*; *Disaster recovery* (recuperação de desastres); e *Smaller IS projects* (pequenos projetos de SI).

Varajão et al. (2021) referem que projetos de desenvolvimento de software têm como principal objetivo criar artefactos de TI, respeitando normalmente a empreendimentos de natureza técnica. Por outro lado, um SI é uma combinação de agentes inteligentes (humanos e/ou artificiais), processos e TI (hardware, software e infraestrutura) relacionados com a disseminação e utilização de informação e conhecimento numa organização (Varajão et al., 2021). Consequentemente, os projetos de SI são tipicamente intervenções organizacionais que incluem a implantação de artefactos de TI, abrangendo aspetos sociais e tecnológicos, que visam melhorar a organização e obter benefícios de negócio (Varajão, 2018).

1.2 Motivação

É atualmente consensual que as Tecnologias da Informação (TI) e os Sistemas de Informação (SI) são fundamentais e críticos para o desenvolvimento e sustentabilidade de virtualmente qualquer organização (Varajão, 2018).

Perante um ambiente tecnológico e de negócios em rápida mudança, a capacidade de melhorar os SI é essencial para diferenciar as organizações e criar vantagens competitivas. Para além disso, as organizações devem inovar continuamente, e o sucesso sustentável de uma organização está intrinsecamente associado ao sucesso dos seus projetos de SI (Pereira et al., 2022).

Os projetos são uma forma para estruturar atividades e recursos necessários para melhorar as organizações e alcançar benefícios de negócio (Varajão, 2018). Os projetos de TSI são, por isso, fundamentais para o sucesso e bom funcionamento das organizações.

Cada projeto de TSI surge com o intuito de responder às diferentes necessidades de negócio de uma dada organização, num determinado momento e, por esse motivo, apresenta objetivos distintos e restrições específicas em termos de custo, duração, data de início e fim, qualidade do resultado do projeto, e muitos outros aspetos.

Ao longo das últimas décadas, os projetos de TSI têm vindo a ganhar uma grande importância para as organizações. Como consequência, os investimentos nos projetos de TSI são cada vez maiores, sendo fundamental compreender o que define um projeto de TSI, o que está envolvido num projeto desta natureza, bem como identificar e distinguir os tipos de projetos de TSI e os possíveis *deliverables* associados.

Apesar de se encontrarem na literatura algumas propostas de definição e tipificação de projetos de TI/SI, tal como referido anteriormente, é evidente que existe ainda dubiedade sobre o que define um projeto de TSI. Continua, portanto, a existir a necessidade de uma clarificação concetual deste tipo de projetos e das respetivas caraterísticas.

A presente dissertação visa auxiliar a colmatar esta lacuna, através da apresentação de um novo modelo caraterizador dos projetos de TSI. Com base na clarificação concetual, acredita-se que uma melhor compreensão possa ser alcançada e, consequentemente, melhores resultados possam ser obtidos com a realização dos projetos.

1.3 Finalidade e síntese do método de investigação

A presente dissertação tem a finalidade de clarificar concetualmente os projetos de TSI e apresentar um novo modelo caraterizador desses projetos.

Inicialmente, foi estabelecida a questão de investigação. Em seguida, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, com o intuito de identificar diferentes perspetivas e modelos propostos até ao presente (trabalho preparatório). Após a caraterização do estado da arte, procedeu-se à identificação dos vários tipos de projetos de TSI referidos nas revistas de referência da área de TSI e procurou-se compreender e recolher dados sobre cada um desses tipos de projetos. A partir desse trabalho, foi proposto um novo modelo caraterizador dos projetos de TSI, procurando colmatar a lacuna identificada na literatura.

Identificam-se os seguintes objetivos de suporte:

- Clarificar concetualmente os projetos de TSI;
- Identificar/rever propostas de definição e tipificação de projetos de TSI existentes na literatura;
- Identificar os projetos de TSI propostos na literatura;
- Propor um novo modelo caraterizador dos projetos de TSI.

1.4 Importância da investigação

Considerando o papel crucial que as TI e os SI representam para organizações, é fundamental que exista uma clarificação concetual dos projetos de TSI. Esta clarificação permite que os gestores de SI e as diversas partes interessadas dos projetos compreendam o que um projeto desta natureza envolve, os tipos de *deliverables* que podem esperar e, desta forma, a gestão passa a ser mais eficiente e eficaz, e as expectativas criadas pelos diversos *stakeholders* do projeto sejam mais realistas.

Vos et al. (2016) confirmam a importância de considerar as expectativas dos *stakeholders* ao gerir um projeto. A criação de expectativas irrealistas sobre os projetos é um dos principais motivos de falha ou abandono referido na literatura, afetando significativamente o sucesso dos projetos de TSI.

Acredita-se que a presente investigação é de particular relevância dado o elevado investimento anual por parte das organizações na realização de projetos de TSI, os quais continuam atualmente a registar uma elevada percentagem de falha e consequentes perdas financeiras. Segundo um estudo do Standish (2015), na amostra estudada, apenas 36% dos projetos foram bem-sucedidos, terminaram dentro do tempo, orçamento e âmbito; 45% dos projetos foram alterados, ou seja, sofreram algum atraso,

ultrapassaram o orçamento ou o âmbito foi reduzido; e 19% dos projetos falharam, foram cancelados ou não chegaram a ser iniciados.

Na literatura existem diversos trabalhos que procuram estudar e identificar as principais razões que levam os projetos de SI a falhar. Cerpa and Verner (2009) afirmam que os projetos não falham apenas por uma única razão, mas por um conjunto de razões. Um dos problemas mais comum, segundo estes autores, é a má definição de requisitos.

Segundo Takagi and Varajão (2019), citando o PMI (2018), em média, para cada mil milhões de dólares americanos (USD) investidos em projetos, 99 milhões são perdidos. De acordo com estes autores, um dos motivos do desperdício consiste na pouca maturidade da gestão de projetos, que afeta projetos de diferentes dimensões.

Considerando os aspetos enumerados, para além da clarificação de conceitos, a dissertação tem por finalidade o desenvolvimento de um modelo caraterizador dos projetos de TSI. Modelo este que tem por objetivo auxiliar as organizações e os profissionais a realizar uma melhor gestão de recursos, tendo por referência as principais facetas e variantes dos projetos.

1.5 Estrutura do documento

O presente documento encontra-se organizado em seis capítulos. No presente capítulo, Introdução, são apresentados o enquadramento, a motivação e a importância da dissertação.

O segundo capítulo, Enquadramento Concetual, inclui a exposição de conceitos fundamentais e a revisão da literatura relacionada. O capítulo culmina numa reflexão crítica do estado da arte.

No terceiro capítulo, Método de Investigação, é apresentado o problema/oportunidade de investigação, bem como é descrito o processo de investigação.

No quarto capítulo, Resultados, é apresentada a concetualização de projetos de TSI e um novo modelo caraterizador dos projetos de TSI. Este modelo permite identificar as facetas que caraterizam os projetos de TSI.

No quinto capítulo, Discussão dos resultados, são apontados os contributos para a teoria, os contributos para a prática e, por último, os contributos para o ensino.

Por fim, no último e sexto capítulo, Conclusão, o trabalho realizado é sintetizado, são enumerados os principais contributos, as limitações do trabalho, e é proposto trabalho futuro.

2. ENQUADRAMENTO CONCETUAL

No presente capítulo é efetuada a exposição de conceitos relevantes para o trabalho, assim como realizada uma revisão da literatura relacionada. Por último, é efetuada uma reflexão crítica sobre o estado da arte.

2.1 Conceitos fundamentais

2.1.1 Projetos

O conceito de projeto tem vindo a ser definido na literatura por inúmeras vezes ao longo dos anos e vários autores apresentam o conceito de maneira distinta. Não existe, portanto, uma definição universalmente aceite e, segundo Metcalfe and Lynch (2003), há diversos fatores que têm vindo a influenciar a definição de projeto, nomeadamente as rápidas mudanças na tecnologia, a nova legislação e as pressões ambientais.

De acordo Chaves and Souza (2014), um projeto abrange vários componentes distintos e envolve diferentes tipos de interação entre os vários *stakeholders*. Referem, ainda, que os projetos apresentam ambiguidade, multiplicidade de conexões e fontes de incerteza, envolvem investimentos significativos, são extensos e possuem um elevado número de atividades. Consequentemente, podem ser considerados empreendimentos complexos.

Segundo o PMI (2017), um projeto consiste num esforço temporário, que envolve um conjunto de atividades lógicas e a utilização de recursos, culminando na criação e entrega de um ou mais *deliverables*. Com a entrega de um produto, um serviço ou um resultado único, um projeto permite alcançar objetivos específicos e criar valor para o negócio (PMI, 2017). A norma ISO 21500 (ISO, 2012) complementa essa definição, propondo que todos os projetos têm um início e um fim, e geralmente são organizados em fases. As fases representam o agrupamento das atividades realizadas ao longo de um projeto. A metodologia PM² (European Commission, 2021) identifica cinco fases no ciclo de vida dos projetos: iniciação, planeamento, execução, encerramento e controlo e monitorização. Com base nestes processos de gestão, o sucesso dos projetos torna-se mais provável. Depois de iniciado, um projeto passa por várias fases, que devem ter *milestones* específicos relacionados com as decisões, principais entregas, produtos ou resultados, até à sua conclusão (ISO, 2020).

É comumente aceite que um projeto é um esforço único, ou seja, um esforço especial que não foi realizado anteriormente (Dvir et al., 2003).

De acordo com Newton (2009), existem três caraterísticas que estão geralmente presentes nas diversas definições criadas: os projetos existem num período limitado de tempo, ou seja, são transitórios, temporários ou limitados no tempo; cada projeto é diferente, o que significa que é único ou não rotineiro; e são realizados para atingir algum objetivo, isto é, para alcançar um resultado desejado ou criar um produto, serviço ou resultado, ou para atender necessidades do cliente ou atingir objetivos específicos.

Para a metodologia PM² (European Commission, 2021), o projeto é definido, planeado e executado sob restrições externas que podem estar relacionadas ao cronograma do projeto, orçamento, qualidade e ambiente organizacional, como, por exemplo, cultura organizacional, capacidade disponível, sistemas de informação disponíveis.

A ISO (2021) refere que os projetos são realizados por equipas temporárias e fornecem *deliverables*, *outputs*, *outcomes* e benefícios. A metodologia PM² (European Commission, 2021) refere também que o verdadeiro objetivo de um projeto é alcançar determinados resultados que produzem benefícios mensuráveis. Deste modo, de acordo com esta metodologia, os *outputs* de um projeto (*deliverables*) são produtos/serviços, que introduzem algo novo (uma alteração). Por sua vez, esta mudança resulta num *outcome* e, por fim, os benefícios correspondem às melhorias mensuráveis resultantes desse *outcome*.

O PMI (2021) adota uma abordagem em que a entrega de projetos é baseada em princípios e um sistema de entrega de valor, que se concentra na entrega de resultados (*outcomes*) ao invés de *deliverables*. Segundo esta abordagem, os projetos são componentes essenciais do sistema de entrega de valor e os princípios orientam os gestores de projetos, os membros da equipa e os *stakeholders* para atingirem os resultados estabelecidos, com o intuito de criar valor para a organização. Para garantir os *outcomes* esperados da entrega do projeto, o PMI (2021) identifica doze princípios: administração diligente, respeitosa e atenciosa; construir uma cultura de responsabilidade e respeito na equipa; envolver os *stakeholders* de modo a compreender as suas necessidades e interesses; focar no valor; adotar um pensamento holístico, no qual se reconhece e responde às interações dos sistemas; a liderança deve motivar, influenciar, treinar e aprender; adaptação da abordagem da entrega com base no contexto; construir qualidade nos processos e nos resultados; abordar a complexidade utilizando conhecimento, experiência e aprendizagem; abordar oportunidades e ameaças; incentivar à adaptabilidade e à resiliência; e, por fim, gerir a mudança, permitindo a mudança para atingir o estado futuro idealizado.

Segundo Dvir et al. (2003), um projeto consiste na explicitação de uma ideia, com o intuito de criar uma definição partilhada entre os *stakeholders* do novo sistema. Vários autores, ao longo das últimas décadas, têm reforçado a ideia de que o envolvimento contínuo dos principais *stakeholders* associados aos projetos é fulcral para o sucesso dos mesmos (Achterkamp & Vos, 2008; Davis, 2014; Westerveld, 2003). É através do envolvimento dos diversos *stakeholders* que é possível tomar decisões mais ponderadas, com maior qualidade e utilidade em situações, geralmente, incertas.

De acordo com Varajão (2018), a um projeto correspondem três momentos chave: EX ANTE; PROJECT; EX POST. O *project charter* consiste num documento criado na iniciação do projeto, que após aprovação, estabelece formalmente um projeto e pode constituir a referência para a avaliação de sucesso no momento EX ANTE. No segundo momento, PROJECT, corresponde à execução do projeto, é fundamental estabelecer e cumprir metas de âmbito e qualidade, custo, tempo e satisfação do cliente, o que permite avaliar o sucesso da execução do projeto. No último momento, EX POST, os *deliverables* do projeto estão à disposição da organização e, para avaliar o seu sucesso, devem ser considerados os benefícios de negócio obtidos (por exemplo, relacionados com a melhoria da produtividade, a melhoria da qualidade da informação e a melhoria do desempenho).

Saad and Saleem (2018) também defendem que a pré-avaliação dos projetos, normalmente na fase de planeamento, corresponde ao momento no qual as organizações procuram construir um portefólio de novos investimentos considerando uma análise de risco, a lista de objetivos e o resultado esperado do investimento. Os métodos de pós-avaliação, por outro lado, possibilitam a identificação de uma lista de benefícios alcançados após a realização de um projeto (Saad & Saleem, 2018).

Para iniciar um projeto, um dos momentos mais importantes e que influencia todo o decorrer do mesmo é a fase de recolha de requisitos. Os requisitos correspondem a algo que deve ser atendido pelo projeto (Nicolás & Toval, 2009). Esta fase de recolha e especificação de requisitos está dependente dos gestores de projetos e da equipa de projeto, e da sua capacidade em aplicar ferramentas e capacidades adequadas para atender aos resultados desejados (Russo et al., 2008; Skulmoski & Hartman, 2010), da sua capacidade de comunicar e negociar com os *stakeholders* relevantes do projeto (Standish Group, 2013) e, em conjunto, especificarem as caraterísticas da solução esperada. Segundo Silva et al. (2019), em projetos de SI, a fase de requisitos é considerada fundamental para o sucesso do projeto, visto incluir um conjunto de tarefas críticas.

Um projeto depende de diversos aspetos, incluindo recursos, tempo, requisitos, mudanças do âmbito, riscos não avaliados e/ou não controlados, expectativas dos *stakeholders*, metodologias de gestão, entre outros (Varajão, Marques, et al., 2022), o que resulta numa elevada complexidade. Varajão,

Magalhães, et al. (2022) referem que definir, entender e alcançar o sucesso num projeto não é fácil, uma vez que depende de muitos aspetos, como as perceções dos *stakeholders*, as caraterísticas do projeto, aspetos circunstanciais (como o contexto) e detalhes da avaliação (por exemplo, critérios e modelos de medição).

De acordo com Daniel et al. (2014), no contexto dos SI, a complexidade aumenta devido à grande variedade de tipos de projetos, à dificuldade de identificar e avaliar muitos dos benefícios, e à incapacidade de atribuir com precisão os custos e os benefícios em investimentos específicos.

Os projetos de TSI são uma forma de estruturar as atividades e recursos necessários para melhorar um SI organizacional, sendo que podem assumir várias formas, como a implantação de aplicações comerciais prontas a utilizar ou trabalhos de consultoria (Pereira et al., 2022), o que evidencia, uma vez mais, a complexidade destes empreendimentos.

Uma das principais caraterísticas distintivas dos projetos de SI é o facto de serem empreendimentos sociotécnicos, realizados para melhorar a organização e obter benefícios para o negócio (Varajão, 2018). Assim sendo, os *deliverables* de um projeto não são apenas o que determina o sucesso do projeto, mas também as operações/serviços que irão suportar o uso das diversas tecnologias e processos resultantes disponibilizados aos utilizadores (Varajão, 2018).

Dada a complexidade dos projetos é recomendável a utilização de ferramentas e métodos de garantia de qualidade. Estas ferramentas permitem organizar, documentar e relatar o progresso e, deste modo, assegurar que os padrões, processos e procedimentos são apropriados para cada projeto e estão corretamente implementados, para que o mesmo resulte no alcance dos requisitos internos e na produção dos produtos externos (*deliverables*) (Eichhorn & Tukel, 2018).

Segundo Eichhorn and Tukel (2018), existem três fatores que afetam a satisfação dos utilizadores em relação a um projeto: a entrega do projeto, a funcionalidade para o negócio e a funcionalidade técnica. Propõem a utilização do custo, do cronograma e do âmbito para avaliar a entrega do projeto; a utilização do sistema, a entrega pontual de dados, dados precisos, qualidade do sistema (informações de saída exatas, precisas e completas), benefícios financeiros, eficiências operacionais e facilidade de uso como medidas relativas à funcionalidade para o negócio; e, finalmente, a confiabilidade, a facilidade de manutenção, a facilidade de teste e a estabilidade como medidas que determinam a funcionalidade técnica.

Os projetos são muitas vezes o principal veículo para a entrega de novos recursos de negócio baseados em SI e para o alcançar da reconfiguração dos recursos nas organizações (Daniel et al., 2014).

É, assim, notória a diversidade de definições encontradas na literatura. No entanto, é possível concluir que existem algumas caraterísticas comuns às definições referidas anteriormente. Em suma, um projeto é um esforço temporário, com objetivos específicos, que envolve um conjunto finito de atividades, que requer a alocação de recursos, e gera resultados únicos.

2.1.2 Tecnologias e sistemas de informação

No atual ambiente de negócios, as organizações procuram continuamente investir em TSI, com o intuito de adotarem as TI e os SI que, alinhados com a estratégia de negócio, permitam ganhar vantagens competitivas, reduzir ineficiências e alcançar objetivos organizacionais de forma mais eficaz e eficiente, aumentando, desta forma, o desempenho e a produtividade organizacional.

Os investimentos em TSI são essenciais para implementar transformações e mudanças organizacionais, que, segundo Saad and Saleem (2018), podem melhorar o processo de gestão da informação, melhorar os produtos e os relacionamentos, reduzir custos, assim como aumentar a escalabilidade da infraestrutura de TI, para melhorar a estrutura do negócio. Assim, de acordo com estes autores, os principais motivos associados aos investimentos em TSI são de natureza estratégica, informacional, transacional e de infraestrutura de TI.

As organizações utilizam uma panóplia de soluções de SI para suportar as suas atividades nos diferentes níveis de gestão (Varajão, Marques, et al., 2022). Como consequência, as TI e os SI estão interligados e incorporados aos processos de negócio. É, portanto, fulcral que os projetos de TSI consigam responder rapidamente às mudanças nos requisitos do utilizador final (G. Lee & Xia, 2002), para que as organizações consigam sobreviver e destacar-se da intensa concorrência. Além disso, as TI estão em constante evolução e a tecnologia atual torna-se facilmente obsoleta. Assim, as organizações são obrigadas a adaptar os seus projetos de TSI às novas ferramentas de desenvolvimento de software e tecnologia de infraestrutura durante o processo de desenvolvimento (G. Lee & Xia, 2002). É fundamental assegurar que as TI e os SI cumpram a sua função adequadamente e que acompanham as mudanças das necessidades de informação e de negócio das organizações (Varajão, 2018).

Ao longo dos últimos anos, as organizações tornaram-se mais complexas e os seus processos de negócio e os requisitos de TI também aumentaram em termos de sofisticação. Como resultado, surgem projetos mais complexos que podem assumir vários tamanhos e formas, serem mais transversais na organização ou mais específicos, mais estratégicos ou mais operacionais (Varajão, Marques, et al., 2022). Esta diversidade e complexidade é notória, visto que os projetos de TSI podem incluir a implementação de ERP (*Enterprise Resource Planning systems*), CRM (*Customer Relationship*

Management systems), SCM (*Supply Chain Management systems*), BI (*Business Intelligence systems*) e módulos ERP, ou o desenvolvimento de sistemas customizados, melhorias do sistema, melhorias de processos utilizando TI, migração de sistemas, melhoria de infraestrutura, consultoria, entre outros (Cadle & Yeates, 2008). Além disso, o desenvolvimento pode variar de customizado a COTS (*Commercial Of The Shelf*)/implementação de pacotes de software (ou ambos) (Varajão, Marques, et al., 2022).

O desenvolvimento de software à medida geralmente segue o ciclo de vida de desenvolvimento de sistemas. O desenvolvimento clássico envolve uma série de etapas, começando com a análise de requisitos, o design do sistema, a codificação e o teste, e termina com o treino e a instalação. Um projeto de *outsourcing*, recorre a um fornecedor para realizar estas atividades; enquanto que o desenvolvimento *in-house*, utiliza apenas recursos internos (Nelson et al., 1998) para o desenvolvimento e implementação das TSI. As organizações devem considerar todos os aspetos envolvidos na aquisição de software e entender os custos e os benefícios associados a cada opção, para que possam optar pela alternativa mais vantajosa.

De acordo com X. Xu et al. (2010), o termo projeto de SI é definido de forma intercambiável como projeto de Tecnologia da Informação (TI) ou Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), no contexto do desenvolvimento para melhorar os processos e serviços das funções de negócio de uma organização.

SI modernos são integrações complexas de hardware, redes, sistemas de segurança, sistemas operativos, bases de dados e aplicações de negócio específicas (Eichhorn & Tukel, 2018).

De acordo com Varajão (2018), os SI envolvem pessoas, processos, TI, outros recursos e estruturas organizacionais, que facilitam a aquisição, armazenamento, processamento e transmissão de dados, informações e conhecimento numa organização.

G. Lee and Xia (2002) referem que o desenvolvimento de SI lida com dois tipos de TI: ferramentas de desenvolvimento de software e tecnologias de infraestrutura. As ferramentas de desenvolvimento de software incluem linguagens/ambientes de programação, ferramentas CASE (Computer-Aided Software Engineering) e pacotes de software, sendo que estas ferramentas são selecionadas para cada projeto específico, com base nas necessidades específicas. Por outro lado, a tecnologia de infraestrutura inclui hardware e sistemas operativos, tecnologias de rede/telecomunicações, dados e aplicações corporativas. Este último tipo de tecnologia pode ser partilhado entre vários projetos de TSI.

Power and Hadidi (2018) afirmam que as TI e os SI são necessários para a operação e gestão da maioria das organizações e, em geral, envolvem cinco componentes: dados, hardware, pessoas, processos e software. Estes autores mencionam algumas categorias ou tipos de SI: Transaction

Processing Systems (TPS), Decision Support Systems (DSS), Management Information Systems (MIS) e Executive Information Systems (EIS).

Importante referir que um projeto de TSI pode apresentar diversos propósitos e, como consequência, diferentes tipos de atividades e *deliverables*. Num extremo, é possível encontrar projetos puramente tecnológicos, que apenas se preocupam com a produção de artefactos de TI necessários; tal como é referido por Varajão et al. (2021), os projetos de desenvolvimento de software têm como principal objetivo criar artefactos de TI, respeitando normalmente a empreendimentos de natureza técnica. Podem surgir, num nível intermédio, projetos de TSI que englobam o desenvolvimento de artefactos de TI, mas também a respetiva implementação e treino. Um SI é uma combinação de agentes inteligentes (humanos e/ou artificiais), processos e TI (hardware, software e infraestrutura) relacionados à disseminação e utilização de informação, dados e conhecimento numa organização (Varajão et al., 2021). Consequentemente, os projetos de SI são tipicamente intervenções organizacionais que incluem a implantação de artefactos de TI, abrangendo aspetos sociais e tecnológicos, que visam melhorar a organização e obter benefícios de negócio (Varajão, 2018). Por fim, podem surgir projetos que constituem empreendimentos puramente sociais, por exemplo, projetos que apenas envolvem o treino ou a formação dos recursos humanos das organizações para que possam utilizar as TI e os SI e obter os benefícios decorrentes da respetiva utilização.

Boell and Cecez-Kecmanovic (2015) identificaram 34 definições para o conceito de SI e, com base na análise dessas definições, distinguiram quatro visões diferentes de SI. A primeira consiste numa visão de tecnologia, enfatizando aspetos tecnológicos de SI. A segunda incide numa visão social com ênfase nos aspetos socioculturais. A terceira, uma visão sociotécnica, que enfatiza a interligação de tecnologia e elementos sociais. E, por último, uma visão de processo, que foca na concetualização dos SI em termos de desempenho e suporte de atividades e processos.

2.2 Literatura relacionada

2.2.1 Tipologia 1: James Cadle & Donal Yeates (2008)

No livro *Project Management for Information Systems*, Cadle and Yeates (2008) identificaram nove tipos de projetos de SI e apresentaram as caraterísticas de cada um desses tipos de projetos. Referem que, apesar de todos os projetos de SI apresentarem caraterísticas e princípios semelhantes, há diversos aspetos distintos que são possíveis identificar, o que resulta em diferentes tipos de projetos. Os autores

referem que apesar de identificarem estes nove tipos de projetos, poderiam utilizar diferentes classificações e que um projeto pode envolver mais do que um tipo das categorias referidas.

O primeiro tipo de projeto identificado, *Software development project*, refere-se a projetos que envolvem um grupo de pessoas que trabalham em conjunto com o intuito de especificar, projetar, desenvolver, testar e implementar um novo sistema para um cliente, quer interno quer externo. Os utilizadores têm normalmente dificuldade em expor claramente as suas expectativas e necessidades, o que dificulta o trabalho realizado pelos analistas de software. Esta dificuldade leva a que os gestores de projetos de software tenham de adotar uma abordagem flexível, preparados para rever especificações e negociar com o cliente e, ainda, apresentar competências interpessoais e de gestão de *stakeholders*.

O surgimento dos métodos *agile*, de acordo com os autores é, em parte, uma resposta a esta dificuldade de especificação dos requisitos de software, onde os fornecedores e os clientes trabalham em conjunto para refinar a compreensão das necessidades do cliente, sendo assim possível lidar melhor com as incertezas inerentes e as intangibilidades do desenvolvimento de software.

O segundo tipo de projeto, *Package implementation project*, consiste numa alternativa mais rápida e mais barata, em que um pacote de software é comprado e instalado. Segundo os autores, a implementação de pacotes é considerada simples. No entanto, a aquisição deste tipo de software poderá enfrentar algumas dificuldades. Para um cliente, a escolha do pacote mais adequado é uma das primeiras dificuldades enfrentadas, visto que é necessário analisar e testar qual o pacote de software que melhor se adequa ao seu negócio e, por vezes, uma escolha inadequada pode ser identificada apenas após a compra. Para o fornecedor, a dificuldade surge quando o cliente solicita o "ajuste" do pacote, de forma a que este corresponda ao modo de trabalho específico do cliente. A maioria dos pacotes fornecem algum grau de personalização, contudo alguns clientes poderão apresentar formas de trabalho muito específicas. Neste caso, o pacote de software poderá não ser suficientemente adaptável e, poderá, por vezes, levar ao descontentamento dos utilizadores aquando da utilização do software, caso as suas expectativas não sejam alcançadas. A terceira dificuldade deste tipo de projeto incide na complexidade da integração de um pacote com os sistemas existentes, o que leva os autores a considerarem essencial uma análise muito cuidada dos requisitos de integração e o planeamento detalhado do trabalho.

Para projetos de implementação de pacotes, os maiores desafios para os gestores de projetos são: a gestão de subprojetos que envolvem a customização e adaptação de pacotes, a migração e a limpeza de dados, a formação de utilizadores e a transição do sistema antigo para o novo; assegurar o cumprimento das exigências relativas à capacidade do produto e a adequação à organização na qual

será inserido; e manter os compradores e os utilizadores do produto tolerantes e realistas no que respeita aos pedidos de mudança e de adaptação. Além de boas competências de planeamento, este tipo de projeto exige também que o gestor de projetos tenha competências interpessoais altamente desenvolvidas, especialmente em termos de gestão de fornecedores e clientes, negociação e resolução de conflitos.

O terceiro tipo de projeto, *System enhancement project*, surge quando os clientes consideram que o sistema existente deve ser aprimorado, ou seja, existe a necessidade de implementar novos recursos ou funções, que podem surgir devido a alguma exigência de legislação ou regulamentação externa. Muitos destes projetos não são reconhecidos e geridos como tal, sendo apenas tratados como operações por uma equipa de suporte e manutenção, no entanto deveriam ser tratados como projetos. Existem alguns problemas na gestão deste tipo de projetos, nomeadamente a dificuldade de manter o sistema existente operacional enquanto o trabalho prossegue, e a necessidade de assegurar "testes de regressão" rigorosos, de modo a garantir que as novas melhorias não danificam o sistema existente. Neste tipo de projeto, os fatores chave para o sucesso são uma análise cuidada dos requisitos, assim como um planeamento completo do projeto.

O quarto tipo de projeto, *Consultancy and business analysis assignments*, abrange os projetos de SI que, na perspetiva dos autores, nem sempre envolvem o desenvolvimento ou a instalação de algo tangível. Por vezes, existem projetos que apenas analisam problemas no negócio e propõem soluções utilizando TI. Este tipo de projetos de consultoria e análise de negócio podem apresentar algumas dificuldades na perspetiva de gestão, incluindo a dificuldade de estimar, planear e controlar (associada à natureza intangível do software), o que se torna mais evidente quando o cliente tem a necessidade que alguém olhe para um determinado problema, que não está muito ciente da natureza, e encontre soluções adequadas. Além disso, o orçamento e o cronograma do projeto tendem a ser flexíveis, visto que um cliente poderá querer uma "resposta" num determinado prazo, o que exige que os responsáveis pela gestão do projeto consigam explicar ao cliente as limitações do que poderá ser conseguido nesse prazo estipulado. Finalmente, nos projetos de consultoria é difícil mudar o âmbito, ou seja, o que está incluído e excluído do projeto. No entanto, o âmbito do projeto terá de ser gerido de forma flexível e cuidadosa pelo gestor de projeto, que terá de estabelecer uma linha ténue entre ser visto como demasiado rígido no documento inicial e, por outro lado, ser acusado de tentar alargar o âmbito do trabalho.

No quinto tipo, *Systems migration project*, o sistema existente tem de ser transferido para um novo ambiente operacional. Pode existir desenvolvimento de algum software, visto que a nova plataforma pode não trabalhar exatamente da mesma maneira como a legada, e pode exigir a criação de novas interfaces

com outros sistemas. Podem também surgir implicações relativas à infraestrutura, no entanto, para obter sucesso neste tipo de projeto é preciso avaliar o processo de transição e as interrupções de trabalho causadas.

O sexto tipo de projeto, *Infrastructure project*, inclui, segundo os autores, a introdução ou a substituição de hardware, servidores ou PCs; por exemplo a implementação de infraestruturas de comunicações ou infraestrutura físicas. Existem algumas questões que os gestores deste tipo de projeto devem considerar, incluindo: a necessidade de manter o negócio em funcionamento aquando da implantação da nova infraestrutura e a gestão de recursos de fornecedores, visto que geralmente a maior parte do trabalho é subcontratado e o equipamento comprado. É, por isso, fundamental estabelecer cronogramas de entrega firmes e realistas, e examinar cuidadosamente as interdependências entre as tarefas, uma vez que, caso contrário, o tempo, o esforço e o orçamento podem ser desperdiçados na espera ou conclusão de algumas tarefas.

O sétimo tipo de projetos identificado, *Outsourcing (and in-sourcing) projects*, surge nas organizações por diversas razões que têm sido amplamente discutidas. Entre elas os autores identificam: o desejo de obter acesso ao conhecimento dos prestadores de *outsourcing*; a dificuldade em gerir a propriedade de TI internamente; a redução de custos, através de economias de escala ou aproveitamento de custos de mão de obra mais baixos em outros locais; a necessidade de reduzir o número de funcionários; o desejo de colocar a prestação TI na mesma base de outras "utilidades" essenciais, como gás ou eletricidade; a crença de que as TI se tornaram similares ou até iguais e já não fornecem uma fonte de vantagem competitiva; e a preocupação de longo prazo, por parte dos gestores, relativamente aos custos das TI e à aparente impossibilidade de controlo. Todas estas razões são discutíveis e, nos últimos anos, algumas organizações têm optado pelo caminho contrário, retomando o fornecimento interno de TI que anteriormente externalizaram. No entanto, às vezes, a decisão de *insourcing* ou *outsourcing* pode ser afetada tanto pelas práticas de outras organizações como pela necessidade de um determinado negócio. As organizações por vezes não recorrem a *outsourcing* apenas para sistemas de TI, mas para áreas inteiras do negócio.

No entanto, quaisquer que sejam os méritos ou não da situação, um projeto de *outsourcing* é um dos mais complexos que pode ser realizado, visto que poderá envolver várias das seguintes questões: o cuidado envolvido no trabalho de forma a garantir que o âmbito do contrato é claro e viável; a formação de novas pessoas nos sistemas de TI; a formação acerca do ambiente de negócio em torno dos sistemas; identificar inventários de ativos, como hardware, infraestrutura e software, e estabelecer quem é o proprietário destes; a organização de transferência de licenças de software; a mudança física de alguns

ativos como, por exemplo, servidores; o recrutamento de novas pessoas para substituir as pessoas que saíram; e as renegociações de acordos com subcontratados e fornecedores.

Um projeto de *outsourcing* ou *insourcing* abrange, assim, um vasto conjunto de aspetos e existem várias interdependências envolvidas, o que provoca, num projeto deste tipo, que cada elemento envolvido se torne um projeto individual. Além das competências puramente técnicas de gestão de projetos necessárias para esse tipo de projeto/programa de SI (tais como competências de planeamento muito desenvolvidas), o *outsourcing/insourcing* afeta diretamente as pessoas envolvidas. Portanto, um gestor de um projeto/programa deste tipo deve ter competências interpessoais significativamente desenvolvidas e também sensibilidade e capacidade de gerir os diferentes grupos de *stakeholders*: como os gestores da organização, pessoal de TI, fornecedores, subcontratados, e uma variedade de outros especialistas como, por exemplo, advogados.

O oitavo tipo de projeto identificado, *Disaster recovery project*, é destacado pelos autores pela sua importância quando ocorre uma falha e a organização necessita de realizar uma recuperação dos sistemas o mais rápido possível. Este tipo de projeto poderá ser bastante complexo e aplica-se quando uma organização sofre uma falha de larga escala nos seus sistemas, podendo esta ser derivada de diversas causas. Um projeto de *disaster recovery* ajudará a organização a agir rapidamente para garantir a continuidade do negócio. A melhor forma de gerir um projeto *disaster recovery*, de acordo com os autores, é estabelecer medidas defensivas para evitar a ocorrência de várias ameaças. No entanto, mesmo as melhores medidas defensivas não são à prova de tudo, e pode sempre surgir algo que mesmo a organização melhor preparada pode não prever e evitar.

É essencial que as organizações tenham algumas medidas prontas a ser ativadas neste tipo de projetos: um plano bem pensado de recuperação de desastres, que cubra vários cenários prováveis, mas também com a possibilidade para algo totalmente inesperado; acordos com fornecedores de serviços e recursos de *disaster recovery*, como locais de trabalho alternativos e *data centers*; acordos com outras partes da organização para fornecer recursos, como, por exemplo, espaço de escritório, no caso de emergência; listas atualizadas com contactos essenciais e equipamento armazenado e acessível, se necessário, incluindo, por exemplo, portáteis e impressoras.

Para um gestor de projeto de *disaster recovery*, os principais desafios que terá de enfrentar são manter e tentar instalar a calma e uma sensação de resolução. Nestes projetos, a instalação do pânico tende a ser contagiosa, mas o projeto pode decorrer com calma e tranquilidade. A dificuldade a enfrentar, é então, assegurar às pessoas que tudo está sob controlo, enquanto ao mesmo tempo é instalado um senso de urgência para resolver o problema. Para assegurar o sucesso deste tipo de projeto é essencial

treinar as equipas para que estejam familiarizadas com as situações e saibam proceder aquando da ocorrência de falhas.

Após a identificação e descrição destes diferentes tipos de projetos, os autores concluem que apresentam alguns princípios e técnicas bem estabelecidas para gerir a maioria dos tipos de projeto de SI, mas, ainda assim, questionam "será tudo isso realmente necessário para um projeto pequeno?". Podem surgir projetos de menor dimensão que não implicam todos os rigores de estimativa, planeamento, e monitorização e controlo como num projeto de maior dimensão. Nestas circunstâncias, todo o esforço de "gestão de projetos" pode tornar-se desproporcional em relação à escala e ao âmbito da tarefa realizada. Surge, com base nestes princípios, o nono e último tipo de projeto, *Smaller IS project*, em que, de acordo com os autores, a gestão de projetos é, ou pelo menos deveria ser, essencialmente de natureza pragmática. Este tipo de abordagem pragmática deverá ser aquele que oferece a melhor relação custo/benefício em termos de realização do trabalho e no assegurar do controlo adequado. Como tal, num projeto de pequena dimensão é sensato ajustar a abordagem de gestão de projetos em concordância. Para um projeto de reduzida dimensão (um projeto realmente pequeno), um simples gráfico que mostre as principais tarefas ou a totalidade das tarefas, poderá ser suficiente.

Por fim, os autores referem que são diversos os tipos de projetos de SI que podem ser encontrados e existem algumas diferenças na dinâmica de cada tipo de projeto de SI, as quais devem ser consideradas pelo gestor de projetos. Além disso, diferentes tipos de projetos exigem a implementação de diferentes combinações de competências do gestor de projetos, como, por exemplo, uma significativa capacidade de planeamento ou de gestão de fornecedores em alguns casos, ou competências interpessoais mais desenvolvidas em outros.

2.2.2 Tipologia 2: Ana Carvalho (2017)

Ana Carvalho no seu trabalho de investigação intitulado de "Tipologia de serviços e projetos de tecnologias e sistemas de informação" (Carvalho, 2017) identificou, com base na compilação e análise dos diversos serviços e respetivas descrições propostas por empresas de referência, 28 categorias e 15 subcategorias de serviços/projetos de SI, apresentados em seguida.

A primeira categoria identificada é *Artificial Intelligence* (AI). A AI permite que as máquinas aprendam com a experiência, que se adaptem a novas situações e desempenhem tarefas humanas. Esta categoria engloba serviços aplicados à análise de dados, automação de processos, e ferramentas e máquinas inteligentes. Com a utilização destas tecnologias, as máquinas podem ser treinadas para

realizar tarefas especializadas, acelerar soluções para problemas de larga escala, processar grandes quantidades de dados e reconhecer padrões nos dados.

A segunda categoria, *Automation (and Robotics),* refere-se à criação e aplicação de tecnologia para controlar e monitorizar a produção e entrega de diversos bens e serviços. A automação tem a capacidade de realizar tarefas que anteriormente eram realizadas por seres humanos. Por exemplo, no domínio das TI, uma *script* de software pode testar um outro software e produzir um relatório de erros. Os utilizadores só precisam de configurar a ferramenta e definir o processo. Independentemente da indústria, a automação pode melhorar a produtividade, economizando tempo e reduzindo os custos.

Data Analytics e Big Data consistem em processos de análise, transformação e modelação de dados, estruturados ou não estruturados, com o objetivo de descobrir informações úteis, sugerir conclusões e apoiar a tomada de decisão. Este serviço consiste em análises avançadas aos dados, possibilitando a organização a decidir melhor. Ainda dentro desta categoria, a autora inclui *Business Intelligence*, que proporciona um melhor entendimento e facilidade de acesso às bases de dados das organizações, auxiliando as organizações a tomar decisões. Este serviço, proporciona ferramentas analíticas capazes de rastrear e capturar dados em tempo real.

Business Process Management (BPM), quarta categoria identificada, abrange o recurso a vários métodos, técnicas e tecnologias para o apoio de mudanças nos processos de negócio organizacionais. BPM procura melhorar e compreender os mecanismos fundamentais de um negócio, visando melhorar e, em alguns casos, mudar radicalmente o desempenho dos negócios de uma organização, através da identificação de oportunidades de melhoria dos processos, como a eficiência do mesmo, usando tecnologia dentro de diferentes áreas organizacionais para apoiar os processos de negócio.

A quinta categoria, *Cloud*, consiste em utilizar uma rede de servidores remotos hospedados na Internet para armazenar, gerir e processar dados, em vez de um servidor local ou computadores pessoais. A *Cloud* pode ajudar as organizações na definição de estratégias de TI, a aumentar a eficiência, a lidar com um ambiente tecnológico híbrido, a otimizar, dimensionar, gerir e terceirizar os recursos de TI.

Na sexta categoria, *Consulting*, a autora inclui serviços que fornecem aconselhamento externo para organizações que necessitam de conhecimentos especializados ou de uma perspetiva externa sobre os seus negócios. Estes serviços ajudam a avaliar diferentes estratégias de tecnologia, a identificar diferentes opções, a obter recomendações, a obter recursos especializados adicionais, entre outros. Dentro desta categoria a autora identificou três subcategorias. A primeira, *Advice to Leaders,* é um serviço que visa apoiar os gestores de topo das organizações através de aconselhamento sobre o negócio,

monitorização, avaliação, gestão do desempenho empresarial e auxílio, de forma a proporcionar velocidade, seletividade e coerência para a tomada de decisões e para a evolução das suas organizações. Este serviço visa fornecer aos gestores de topo técnicas necessárias para obter melhores resultados, auxiliando-os também na gestão das suas equipas. A segunda subcategoria consiste em *Arbitration and Litigation*. *Arbitration* trata-se de um modo privado de resolução de conflitos onde as partes envolvidas selecionam o indivíduo ou os indivíduos que decidirão os assuntos em questão na sequência de um processo acordado por ambas as partes, sem qualquer intervenção judicial. *Litigation* corresponde a um processo mais demorado que inclui a utilização de processos judiciais para resolver uma disputa, de acordo com as regras em vigor nessa jurisdição. A terceira subcategoria identificada é *IT Consulting*, que consiste em avaliar diferentes estratégias de tecnologia de uma organização, alinhando a estratégia tecnológica com a estratégia de negócio. Os consultores de TI orientam os clientes em variados aspetos, desde a estratégia geral de TI até ao tipo de tecnologia e funcionalidades necessárias no contexto dos ambientes e objetivos de TI e negócio do cliente.

A sétima categoria, *COTS*, corresponde a software e plataformas desenvolvidos por diferentes organizações que são disponibilizadas aos seus clientes. Estas soluções podem ser adquiridas a uma organização (o vendedor) e usadas tal como são ou com algumas modificações. A manutenção deste tipo de aplicação poderá apresentar alguns problemas como: quando é pretendido atualizar ou substituir o sistema atual, a nova versão poderá não ser compatível com os outros produtos de software COTS existentes no sistema, exigindo a atualização desses produtos também. Como subcategorias desta categoria, a autora destacou *Customer Relationship Management* (CRM), *Enterprise Resource Planning* (ERP), *Supply Chain Management* (SCM) e *Other COTS*.

A subcategoria *Customer Relationship Management* (CRM) refere-se a práticas, estratégias e tecnologias que as empresas utilizam para gerir e analisar interações e dados do cliente, com o objetivo de melhorar as relações comerciais com os clientes, ajudar na retenção de clientes e direcionar o crescimento das vendas. Os sistemas de CRM são projetados para compilar informações sobre clientes (informações pessoais, histórico de compras, preferências de compra) em diferentes canais - ou pontos de contacto entre o cliente e a empresa.

A subcategoria *Enterprise Resource Planning* (ERP) consiste num único sistema que permite integrar diferentes processos, tais como: finanças, compras, inventários, vendas, marketing, recursos humanos, entre outros. Um ERP pode fornecer a uma organização visibilidade, análise e eficiência em todos os aspetos do seu negócio. A autora acrescenta, ainda, que os sistemas ERP tornam o fluxo de

informações em tempo real em todos os departamentos muito mais fácil e rápido, possibilitando às organizações a tomada de decisões orientada por dados e a gestão do desempenho em tempo real.

A terceira subcategoria, *Supply Chain Management* (SCM) visa fornecer soluções de gestão da cadeia de abastecimento, com o intuito de melhorar a eficiência de fabricação, reduzir variações, defeitos e custos, eliminar o desperdício no desenvolvimento de produtos e nas atividades que não sejam de valor agregado, melhorar o fluxo do valor do processo, e entregar os produtos ao cliente de forma mais eficaz. Estas soluções cobrem, desde o planeamento da procura à gestão de stocks, e usam tecnologias como a *Internet of Things* (IoT) e análises avançadas para ajudar a executar uma cadeia de abastecimento em tempo real.

A subcategoria *Other COTS* engloba os produtos *COTS* que são geralmente qualquer produto disponível de "prateleira" que não requer um desenvolvimento personalizado antes de ser instalado. Podem ser incluídas nesta subcategoria: ferramentas *Enterprise Content Management*, que são utilizadas para captar, gerir, armazenar, preservar e distribuir conteúdo e documentos relacionados a processos organizacionais, durante todo o seu ciclo de vida.

A oitava categoria *Digital Transformation and Change Management*. *Digital Transformation* trata-se da implementação de várias mudanças que afetam a organização, os seus negócios, as suas forças de trabalho, os seus clientes e perspetivas, concorrentes e, em alguns casos, toda a indústria e o seu futuro, criando uma organização transformada. De acordo com a autora, *Change Management* consiste em liderar e implementar mudanças com sucesso numa organização ou empresa tendo em vista um resultado específico. Qualquer organização que tenha atingido uma transformação digital necessita de dominar a gestão de mudanças.

Os serviços de *Help Desk,* a nona categoria identificada, fornecem serviços de gestão da informação e suporte para lidar com consultas internas ou externas de uma organização e problemas operacionais sobre processos, políticas, sistemas e usos relacionados a TI. Os serviços compreendem recursos de suporte a produtos, incluindo elementos de suporte de hardware e software, registo de problemas e análise de resultados, envio de profissionais para o local, envio de peças de serviço, entre outros problemas relacionados com TI.

Na décima categoria a autora refere os serviços de *Human Resources* (HR) que apoiam na contratação (recrutamento), na gestão de competências, na gestão do desempenho, na gestão do ambiente de trabalho, a agilizar os processos de HR, a disponibilizar *outsourcing* (integral ou parcial) de recursos humanos, a garantir a conformidade legal e a criar uma organização centrada nas pessoas. Este tipo de serviço pode, ainda, ajudar a determinar o nível de remuneração adequado a cada

colaborador, a gerir as relocalizações dos colaboradores, a atualizar as suas competências e, ainda, a reorganizar os talentos de HR de que a organização dispõe.

A décima primeira categoria *Industry Specific* são incluídos serviços destinados a indústrias especificas. Nesta categoria, a autora refere que é possível encontrar serviços relacionados a diferentes setores e indústrias, tais como, a saúde, a indústria automóvel, a defesa, o transporte, entre outros. Podem incluir serviços de outras categorias, mas referem-se à sua especialização num ou vários setores.

A décima segunda categoria, *Infrastructure and Data Center,* é composta por recursos físicos e virtuais que suportam o fluxo, o armazenamento, o processamento e a análise de dados. Os serviços de *Infrastructure and Data Center* promovem uma infraestrutura que proporcione, aos seus utilizadores, acesso rápido à informação que precisam para tomar decisões.

Nesta categoria foram identificadas quatro subcategorias apresentadas em seguida. A primeira, *Infrastructure* é composta por recursos físicos e virtuais que suportam o fluxo, o armazenamento, o processamento e a análise de dados. A infraestrutura pode ser centralizada dentro de um centro de dados, ou pode ser descentralizada e distribuída em vários centros de dados que são controlados pela organização ou por terceiros. Os serviços de infraestrutura fornecem suporte que é dado tanto a nível de hardware como a nível de software, instalações, atualizações, configurações, que suportem sistemas com base nas necessidades da organização.

A segunda subcategoria, *Networking*, trata-se do processo de comunicação entre vários dispositivos de computação ou sistemas informáticos que estão ligados ou conectados em rede para trocar informações e partilhar recursos. *Networking* consiste na aplicação de uma camada de aplicações de rede, que fornecem armazenamento, manipulação, apresentação de dados, entre outras capacidades, que geralmente são executados num ou mais computadores e acedidos por uma rede.

A terceira subcategoria *Data Center* consiste num repositório de servidores de computadores em rede, sistemas informáticos, sistemas de telecomunicações, armazenamento, processamento ou distribuição remota de grandes quantidades de dados, componentes de suporte, controlos ambientais e vários dispositivos de segurança.

A última subcategoria, *High Performance Computing* (HPC), refere-se a serviços que permitem a disponibilização de sistemas computacionais com elevada capacidade, com recurso a técnicas de processamento paralelo para resolução de problemas complexos. A tecnologia HPC tem a capacidade de oferecer um desempenho sustentado através do uso simultâneo de recursos computacionais, concentrando-se no desenvolvimento de algoritmos e sistemas de processamento paralelo, incorporando técnicas de computação e computação paralela.

A décima terceira categoria, *Internet of Things* (IoT), envolve conectar dispositivos à Internet, com a capacidade de transferir dados através de uma rede sem necessidade da intervenção de humanos. Esta tecnologia, permite que uma organização conecte, analise e integre dados de IoT em tempo real, entre dispositivos que se encontram conectados e aplicações empresariais. Permite reunir de forma confiável e segura dados de dispositivos e padronizar a integração de dispositivos com a organização.

IT and Service Management, corresponde à décima quarta categoria e refere-se às atividades direcionadas para planear, projetar, entregar, operar, gerir e controlar a forma como os serviços de TI são usadas dentro de uma organização. O objetivo deste serviço consiste em garantir que os processos, as pessoas e as tecnologias implementadas são as mais adequadas à organização, de forma a atenderem aos objetivos da mesma. Estes serviços podem incluir o suporte, o planeamento, a gestão de disponibilidade, de desempenho e de administração, a segurança, a monitorização remota, solução de problemas, serviços de *backup* e recuperação.

A décima quinta, *IT Audit* consiste no exame e avaliação das políticas, operações e infraestruturas de TI de uma organização. É um serviço que realiza o exame dos controlos de gestão existentes no contexto de uma infraestrutura de TI. O resultado da avaliação permite determinar se os SI e respetiva gestão estão corretamente a salvaguardar os ativos, a assegurar a integridade de dados, e a operar com eficiência.

A décima sexta, *IT Tools and Support*, engloba o fornecimento de ferramentas de TI e respetivo suporte. Estas ferramentas podem ser sistemas operativos, sistemas de gestão de bases de dados, aplicações de desenvolvimento de software, entre outras. Os serviços de suporte tipicamente incluem o acesso a *help desk* para esclarecimento de questões e resolução de problemas, atualização de versões, entre outros.

Marketing and Social Media, corresponde à décima sétima categoria e visa promover uma marca, difundir mensagens de marketing, obter testemunhos de clientes e gerir campanhas de marketing com conteúdo estratégico, onde os seus clientes podem ver, ouvir e experimentar. Estes serviços visam gerar experiências personalizadas em tempo real e, ainda, fornecer dados, ferramentas, canais estratégicos e gestão de relação com os clientes.

A décima oitava, *Mobile Computing*, consiste em integrar dispositivos móveis num local de trabalho tradicional e gerir esse ambiente de dispositivos móveis de uma maneira segura e otimizada. Este tipo de serviço procura acelerar e transformar a mobilidade empresarial, oferecer maiores velocidades de dados, maior desempenho e melhores conexões, permitindo que os seus utilizadores trabalhem, criem,

armazenem, partilhem, entreguem informações e interajam com outros dispositivos em praticamente qualquer lugar.

A décima nona, *Portfolio, Program and Project Management*, consiste na aplicação de conhecimentos, competências, ferramentas e técnicas para projetar atividades que atendam aos requisitos do objetivo de portefólios, programas ou projetos. Assim, este tipo de serviço visa fornecer uma assistência especializada neste âmbito.

A vigésima categoria corresponde aos serviços de *Procurement and Sourcing*, que consistem na prática de uma organização executar tarefas, fornecer serviços ou desenvolver produtos para outra organização. Nesta categoria a autora também incluiu *Outsourcing* que é, geralmente, usado pelas organizações para reduzir custos e é uma tendência comum em TI e em outras indústrias. A gestão da informação de uma organização quando terceirizada, pode incluir o planeamento e a análise de negócios, bem como a instalação, a gestão e a manutenção de redes e de estações de trabalho.

A vigésima primeira categoria, *Research and Innovation,* consiste na procura e identificação de oportunidades de inovação pela interseção entre as grandes tendências do mercado e as competências da empresa, no redesenhar e otimizar do processo e da organização de desenvolvimento de produtos, no desenvolvimento da estratégia de pesquisa e desenvolvimento e alinhamento desta com a organização e na avaliação do portefólio atual e recolocação de recursos de forma a garantir que a empresa atinja os seus objetivos.

A vigésima segunda categoria, *Security and Risk Management*, consiste na realização de avaliações e auditorias de segurança. Este serviço visa assegurar a privacidade e a segurança dos dados, proteger as organizações contra ameaças, aumentar o desempenho dos objetivos organizacionais sem comprometer a segurança ou a privacidade, abordando os problemas de hoje e preparando os desafios do futuro.

Software development and Maintenance, corresponde à vigésima terceira categoria, que trata de parte ou de todo o desenvolvimento de um software, abrangendo a conceção, o design e a implementação. Este serviço consiste em fornecer aplicações personalizadas que utilizem tecnologias existentes ou emergentes, para atender às exigências específicas de um negócio. Este serviço visa apoiar as organizações, desde o início do ciclo de desenvolvimento de um produto de software, até à sua utilização ou comercialização.

Nesta categoria, foram identificadas quatro subcategorias. A primeira subcategoria *Software testing* corresponde à avaliação da qualidade do software desenvolvido, para reportar às partes interessadas o nível de qualidade do mesmo. Este tipo de serviço visa testar o programa ou aplicação

com a intenção de encontrar erros de software (ou outros defeitos), verificar se o software funciona como esperado e verificar se o produto de software está adequado para uso. O teste de software é um processo que deve iniciar durante o processo de desenvolvimento, sendo um processo de verificação e validação.

Software Development, a segunda subcategoria, consiste no desenvolvimento de software, de forma ordenada, de acordo com a necessidade da organização, podendo referir-se à criação de soluções personalizadas e desenvolvidas à medida da organização requerente; e/ou a possibilidade de integração com outros sistemas já existentes da organização. Fases típicas do desenvolvimento de software: identificação do software necessário; análise e especificação dos requisitos; design do software; programação; testes; e manutenção.

A terceira subcategoria, *Software Maintenance* faz parte do ciclo de vida do desenvolvimento de um software e tem como principal objetivo modificar, otimizar, excluir recursos que não sejam necessários, aprimorar recursos existentes, corrigir erros e atualizar o software após a sua entrega para corrigir falhas e melhorar o desempenho. Este serviço poderá envolver a modificação do produto, a adição de novas funções, a correção de erros e/ou a atualização do software com o intuito de melhorar o desempenho ou outros atributos.

A última subcategoria mencionada, *Software Support*, consiste no suporte técnico para produtos de software específicos. Os serviços de suporte de software geralmente incluem resolução de problemas remotos, assistência a instalação de novos produtos, assistências básicas ou mais complexas, instalação de atualizações de produtos, migrações de software, entre outros. O suporte poderá ser realizado tanto através de assistência humana presencial, como através de meios de comunicação remotos.

A categoria *Sustainability* visa apoiar a integração de práticas de sustentabilidade nas estratégias de negócio para impulsionar o crescimento e a inovação, a rentabilidade e a reputação da marca e reduzir a eco-pegada. A sustentabilidade incide em apoiar práticas institucionais que atendam às necessidades dos utilizadores atuais, visando não comprometer a capacidade das gerações futuras. As práticas sustentáveis apoiam a saúde e a vitalidade ecológicas, humanas e económicas.

A vigésima quinta categoria, *Systems integration*, é um serviço que visa a interligação de diferentes sistemas computacionais e aplicações de software, quer fisicamente, quer logicamente, de modo a partilharem dados e/ou funcionalidades entre si. Pode envolver o desenvolvimento de aplicações (*middleware*) para assegurar a comunicação de dados entre aplicações existentes, o desenvolvimento de novas funcionalidades em aplicações existentes para realizar a importação/exportação de dados ou utilizar serviços de outras aplicações, entre outros.

A vigésima sexta categoria, *Systems migration*, consiste na transferência de recursos de TI (por exemplo, dados) para uma nova plataforma de software ou infraestrutura de hardware. Este serviço decorre normalmente da necessidade de substituição de software ou hardware, por exemplo por razões de atualização, redução de custos, ganhos de desempenho, entre outras. Pode envolver a conversão de dados e de aplicações de software.

A vigésima sétima categoria, *Training and education* refere-se a um conjunto de serviços que abarcam vários tipos de aprendizagem dos colaboradores de uma organização. Refere que a formação e o treino auxiliam os colaboradores a adquirir novos conhecimentos ou competências específicas para melhorar o seu desempenho. Pode ocorrer em sala de formação, à distância ou numa combinação de ambos. O treino tipicamente decorre em local de trabalho. Geralmente o serviço tem origem na necessidade de melhoria de competências para o exercício de uma determinada função.

Para além dos serviços mencionados anteriormente, existem ainda outros que, por se enquadrarem em setores e atividades específicas, foram incluídos na vigésima oitava categoria. Nesta categoria encontra-se alguns exemplos como: aconselhar vendedores governamentais e compradores privados em leilões; aconselhamento em questões económicas; serviços bancários; apoio em ações de socorro financeiro; análises financeiras, económicas e estatísticas para aconselhar devedores, credores, tribunais, examinadores e governos sobre grandes reestruturações e liquidações; fóruns de discussão para inovadores na área da saúde; práticas económicas comportamentais usadas pelas organizações; *surveys* (pesquisas de opinião); entre outros.

2.2.3 Tipologia interna

O desenvolvimento de software é atualmente considerado essencial para a sobrevivência das organizações. Liberato et al. (2015) realizaram um estudo numa empresa de software especializada em serviços de TI para a banca. Neste estudo, os autores identificaram quatro tipos de projetos internos: *Development; Requirements Definition; Ongoing Maintenance;* e *Corrective Maintenance*.

No caso estudado, um projeto de Desenvolvimento (*Development*), de acordo com Liberato et al. (2015), tem normalmente dimensão média a grande, custos mais elevados e com mais recursos, sendo por isso considerado o mais completo. Pode, portanto, dizer respeito ao desenvolvimento de uma nova aplicação ou a uma melhoria/modificação com elevado impacto numa ou mais aplicações de software.

Um projeto de Definição de Requisitos (*Requirements Definition*) corresponde a uma entrada para a fase de orçamento de um projeto de desenvolvimento, que consiste em examinar com mais detalhe as necessidades e estimar um orçamento mais confiável e próximo da realidade.

Um projeto de Manutenção Contínua (*Ongoing Maintenance*) consiste num projeto de pequena/média dimensão e o seu principal intuito é o desenvolvimento/melhoria ou qualquer alteração na funcionalidade de uma aplicação existente.

O quarto e último tipo de projeto referido é a Manutenção Corretiva (*Corrective Maintenance*), o qual tem o objetivo de corrigir um erro detetado no ambiente de produção.

2.3 Reflexão crítica do estado da arte

Após a realização da revisão da literatura foi possível concluir que, apesar da pesquisa exaustiva efetuada sobre a concetualização de projeto de TSI, não existe uma clara distinção no que respeita aos conceitos subjacentes. Posto isto, procurou-se encontrar literatura relacionada que identificasse tipos de projetos de TSI, de modo a compreender as diferentes abordagens já estabelecidas.

Cadle and Yeates (2008) identificam nove tipos de projetos de SI: *Software development; Package implementation; System enhancement; Consultancy and business analysis assignments; Systems migration; Infrastructure implementation; Outsourcing (and in-sourcing); Disaster recovery* e *Smaller IS projects*.

Carvalho (2017) identifica 28 categorias e 15 subcategorias de serviços/projetos de TSI. As categorias apresentadas são: *Artificial Intelligence*; *Automation (and Robotics)*; *Business Intelligence, Data Analytics and Big Data*; *Business Process Management*; *Cloud*; *Consulting*; COTS; *Digital Transformation and Change Management*; *Help Desk*; *Human Resources*; *Industry Specific*; *Infrastructure and Data Center*; *Internet of Things*; *IT and Service Management*; *IT Audit*; *IT tools and Support*; *Marketing and Social Media*; *Mobile Computing*; *Portfolio, Program and Project Management*; *Procurement and Sourcing*; *Research and Innovation*; *Security and Risk Management*; *Software Development and Maintenance*; *Sustainability*; *Systems Integration*; *Systems Migration*; *Training and Education*; *Custom and Others*.

O trabalho de investigação realizado por Carvalho (2017), apesar de criar uma tipificação de serviços de TSI, não identifica apenas os tipos de projetos existentes nas organizações. Além disso, nessa investigação não é considerada a natureza dos projetos, ou seja, não existe uma concetualização e caraterização dos projetos de TSI, que identifique o tipo de empreendimento que estes projetos correspondem. Conclui-se, assim, que continua a haver a necessidade de uma clarificação concetual destes projetos.

A revisão da literatura permitiu, ainda, identificar os principais temas abordados por diferentes autores sobre os projetos. Há autores que procuram definir em que consistem os projetos de SI (por

exemplo, Boell and Cecez-Kecmanovic (2015)); em que consistem os SI ou as TI (por exemplo, Power and Hadidi (2018)); como podem ser avaliados os projetos (por exemplo, Chaves and Souza (2014); Varajão, Lourenço, et al. (2022)); os riscos associados aos projetos de SI (por exemplo, Yu and Lin (2022)); as razões de falha dos projetos (por exemplo, Lauesen and Emeritus (2020); Nizam (2022)); as causas dos problemas e potenciais soluções para os projetos de TI (por exemplo, Lauesen and Emeritus (2020)); os aspetos que estão associados ao sucesso dos projetos (por exemplo, Takagi and Varajão (2019)); métodos que procuram garantir a qualidade dos projetos de TI (por exemplo, Geraldi et al. (2011)); os critérios de sucesso (por exemplo, Takagi and Varajão (2019)) e os fatores críticos de sucesso dos projetos (por exemplo, Hussein (2019)); *frameworks* para ajudar na gestão dos *stakeholders* do projeto ao longo das suas diversas fases (por exemplo, Vos et al. (2016)); os efeitos da alteração do âmbito dos projetos (por exemplo, Shafiq et al. (2018)); a relação das TI com o desempenho das organizações (por exemplo, Fadhilah and Subriadi (2019)); os fatores que afetam a gestão de projetos (por exemplo, Varajão, Marques, et al. (2022)); as razões para alteração dos projetos e o respetivo impacto (por exemplo, Ferreira et al. (2019)); várias formas de avaliar os investimentos (por exemplo, Alyoubi (2020)); a importância do suporte dos gestores de topo (por exemplo, Boonstra (2013)); entre outros temas.

Com as pesquisas realizadas não foram encontrados documentos, livros, artigos científicos, entre outros, que se focassem especificamente no tema da presente dissertação, para além dos referidos na literatura relacionada.

Por fim, a revisão efetuada permitiu concluir que é evidente que existe um consenso entre os diversos autores relativamente à existência de diferentes projetos de TSI, que apresentam diversos propósitos e, consequentemente, diferentes tipos de atividades e *deliverables*. Num extremo é possível encontrar projetos puramente técnicos, num nível intermédio, projetos de TSI que abrangem aspetos sociais e técnicos e, noutro extremo, podem surgir projetos que constituem empreendimentos puramente sociais. Nesta dissertação procura-se aprofundar estas perspetivas.

3. MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo é apresentado o problema/oportunidade de investigação, assim como é descrito e justificado o método de investigação adotado. Por último, é descrito o processo de investigação.

3.1 Problema/oportunidade de investigação

Os projetos de TSI são realizados pelas organizações com o intuito de alcançar objetivos específicos, criar valor para o negócio e, consequentemente, aumentar o desempenho e produtividade organizacional. Estes projetos culminam com a criação de um produto, um serviço ou um resultado único (PMI, 2017).

Um projeto de TSI pode apresentar diversos objetivos e, como consequência, diferentes tipos de atividades. Num extremo é possível encontrar projetos puramente tecnológicos, que apenas se preocupam com a produção de artefactos de TI necessários, tal como é referido por Varajão et al. (2021). Por exemplo, os projetos de desenvolvimento de software têm como principal objetivo criar artefactos de TI, respeitando normalmente a empreendimentos de natureza eminentemente técnica. Podem surgir, num nível intermédio, projetos de TSI que englobam o desenvolvimento de artefactos de TI, mas também a respetiva implementação. Consequentemente, os projetos de SI são tipicamente intervenções organizacionais que incluem a implantação de artefactos de TI, abrangendo aspetos sociais e tecnológicos, que visam melhorar a organização e obter benefícios de negócio (Varajão, 2018). Podem, ainda, surgir projetos de TSI que constituem empreendimentos puramente sociais, por exemplo, projetos que apenas envolvem o treino ou a formação dos recursos humanos das organizações para que possam fazer uso das TI e dos SI e obter os benefícios expectáveis da respetiva utilização.

Da reflexão efetuada, definiu-se um conjunto oportunidades de investigação que incluem a identificação de propostas de concetualização e tipificação de projetos de TSI existentes na literatura, o que conduziu à proposta de um novo modelo caraterizador dos projetos de TSI.

Posto isto, definiram-se as seguintes questões de investigação, centrando a atenção na última:

- Questão 1: Quais os tipos de projetos de TSI referidos na literatura?
- Questão 2: Quais as caraterísticas diferenciadoras dos diversos projetos?
- Questão 3: Quais os possíveis *deliverables* de cada projeto de TSI?
- Questão 4: Quais as dimensões que caraterizam um projeto de TSI?

3.2 Processo de investigação

Para realizar a presente dissertação, o processo de investigação adotado envolveu uma revisão sistemática da literatura.

A revisão da literatura é fundamental para o desenvolvimento de qualquer trabalho de investigação, visto que o avanço do conhecimento deve ser construído sobre o trabalho existente (Xiao & Watson, 2017) e, com base neste mesmo conhecimento, é possível identificar lacunas na literatura. Neste trabalho, pretende-se analisar e sintetizar literatura relacionada, de modo a desenvolver um novo modelo caraterizador dos projetos de TSI.

A revisão da literatura foi organizada em duas fases. A primeira fase incidiu sobre a definição de conceitos fundamentais no âmbito do trabalho, incluindo o que é um projeto, em que consistem as Tecnologias e Sistemas de Informação, bem como a identificação e explicitação de literatura relacionada. A segunda fase da revisão sistemática foi realizada com foco na identificação dos tipos de projetos referidos na literatura pelas principais revistas reconhecidas da área de TSI e nas respetivas definições apresentadas pelos autores.

3.2.1 Fase I – Revisão da literatura com foco na definição de conceitos fundamentais

A primeira fase da revisão da literatura focou-se na definição de conceitos fundamentais no âmbito do trabalho de investigação. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura em diversas bases de dados científicas e testada a elegibilidade dos artigos encontrados, adotando-se para esta revisão a abordagem PRISMA, *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (Singh & Varshney, 2020). Esta abordagem auxilia a resumir os estudos com precisão e confiabilidade (Moher et al., 2015). A revisão da literatura culminou na extração de informação relevante dos artigos selecionados, e na respetiva análise e interpretação.

Estabelecida a estratégia de pesquisa, o processo de revisão da literatura englobou a realização de várias consultas em diversas fontes de dados, principalmente repositórios científicos de informação e motores de busca. As fontes consultadas foram as seguintes:

i. Scopus;
ii. AIS eLibrary;
iii. Web of Science;
iv. Google Scholar;
v. Science Direct;

vi. IEEE Electronic Library;

vii. RepositóriUM.

A revisão da literatura abrangeu a análise de um conjunto vasto e diversificado de documentos, artigos de periódicos, conferências científicas e livros, com o intuito de encontrar informação relevante que contribuísse para a realização do trabalho.

Ao longo do processo de pesquisa, procurou-se selecionar artigos publicados em revistas científicas conceituadas, como: *European Journal of Information Systems*, *Information Systems Journal*, *Information Systems Research*, *Journal of AIS*, *Journal of Information Technology*, *Journal of MIS*, *Journal of Strategic Information Systems* e *MIS Quarterly*. Artigos de conferências da área de gestão de projetos ou sistemas de informação, foram também valorizados na seleção.

Deste modo, apesar da grande variedade de bases de dados e motores de busca existentes, acredita-se que os que foram consultados se destacam pela qualidade de referências. Contudo, é importante referir que não foi possível aceder a algumas referências encontradas, visto não estarem acessíveis.

Para proceder ao processo de pesquisa foram utilizadas as expressões "typology", "categor*", "definition", "concept*" e "type" combinadas com as expressões "IS project", "IT project", "information system project", "information technology project" e "ICT project". Deste modo, foi possível obter um vasto conjunto de artigos potencialmente importantes para a investigação.

Com a utilização das expressões anteriormente mencionadas, foi possível identificar um grupo inicial de artigos que abordam conceitos essenciais à pesquisa. Deste modo, obtiveram-se os artigos para posterior análise, correspondendo à primeira etapa da abordagem PRISMA (*Identification)*. Após esta etapa seguiram-se, de acordo com a abordagem, as etapas de *Screening*, *Eligibility* e *Inclusion* (Singh & Varshney, 2020).

Partindo dos documentos obtidos, foi realizada a etapa de *Screening*, na qual se procurou identificar artigos duplicados de diversas fontes de dados.

Posteriormente, procedeu-se à análise da elegibilidade dos artigos. Num primeiro momento, foram selecionados artigos, através do título e, de seguida, foram tidos em conta o resumo e as palavras-chave, caso o título não clarificasse o conteúdo do documento. Quando o título, o resumo e as palavras-chave não foram suficientes para compreender o conteúdo do artigo e a sua relação com os projetos de TSI, foi necessário proceder à leitura integral do artigo para decidir a sua seleção ou exclusão.

Por fim, na etapa *Inclusion*, foram considerados todos os artigos, livros, material de conferências, entre outros trabalhos que:

1. Abordassem a tipificação de projetos de TSI;
2. Definissem o que se entende por SI;
3. Definissem o que se entende por TI;
4. Definissem o que se entende por TSI;
5. Definissem o que se entende por projetos de TSI.

O processo de pesquisa decorreu desde 19 de outubro a 2 de fevereiro de 2023 e, com a utilização das expressões acima referidas, procedeu-se à exploração e análise de todos os trabalhos encontrados, com o intuito de obter a informação pertinente e fundamental para a presente dissertação, assim como enriquecer a discussão com as perspetivas dos diferentes autores encontrados.

No decorrer deste processo de pesquisa e seleção constatou-se que a informação relativa à tipificação dos projetos de TSI é bastante reduzida, e que o tema procurado apenas foi encontrado num livro e num trabalho de dissertação, através de uma pesquisa complementar.

Como resultado do processo de revisão da literatura foi possível extrair um conjunto de dados relevante relativos à concetualização e tipificação de projetos e serviços de TSI.

No decorrer do processo de pesquisa foram utilizadas diversas expressões apresentadas na tabela abaixo e consultadas bases de dados. A tabela seguinte permite apresentar os resultados relativos aos tipos de projetos de TSI encontrados.

Tabela 1. Matriz de pesquisa

Expressão de pesquisa \ **Databases**	Scopus	AIS eLibrary	Web of Science	Google Scholar	Science Direct	IEEE Electronic Library	RepositoriUM
"typology" and "IS project"	0	0	0	0	0	0	0
"categor*" and "IS project"	0	0	0	0	0	0	0
"definition" and "IS project"	0	0	0	0	0	0	0
"concept" and "IS project"	0	0	0	0	0	0	0
"type" and "IS project"	0	0	0	0	0	0	0

Expressão de pesquisa / Databases	Scopus	AIS eLibrary	Web of Science	Google Scholar	Science Direct	IEEE Electronic Library	RepositoriUM
"typology" and "IT project"	0	0	0	0	0	0	0
"categor*" and "IT project"	0	0	0	0	0	0	0
"definition" and "IT project"	0	0	0	0	0	0	0
"concept" and "IT project"	0	0	0	0	0	0	0
"type" and "IT project"	0	0	0	0	0	0	0
"typology" and "information system project"	0	0	0	0	0	0	0
"categor*" and "information system project"	0	0	0	0	0	0	0
"definition" and "information system project"	0	0	0	0	0	0	0
"concept" and "information system project"	0	0	0	0	0	0	0
"type" and "information system project"	0	0	0	0	0	0	0
"typology" and "information technology project"	0	0	0	0	0	0	0
"categor*" and "information technology project"	0	0	0	0	0	0	0
"definition" and "information technology project"	0	0	0	0	0	0	0
"concept" and "information technology project"	0	0	0	0	0	0	0
"type" and "information technology project"	0	0	0	0	0	0	0
"typology" and "ICT project"	0	0	0	0	0	0	0
"categor*" and "ICT project"	0	0	0	0	0	0	0
"definition" and "ICT project"	0	0	0	0	0	0	0
"concept" and "ICT project"	0	0	0	0	0	0	0
"type" and "ICT project"	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	0	0	0	0	0

A matriz ilustra o quão escassa é a informação sobre a tipificação de projetos de TSI nas diversas bases de dados.

3.2.2 Fase II – Revisão da literatura com foco na identificação dos projetos de TSI

Após a primeira fase, com o objetivo de identificar os vários tipos de projetos de TSI referidos na literatura, foi realizada uma pesquisa na base de dados *Scopus*, considerando alguns artigos de revistas científicas conceituadas, que incluíssem a palavra "project" no título ou nas palavras-chave. As revistas selecionadas foram: *European Journal of Information Systems*; *Information Systems Journal*; *Information Systems Research*; *Journal of AIS*; *Journal of Information Technology*; *Journal of MIS*; *Journal of Strategic Information Systems*; e *MIS Quarterly*.

Esta pesquisa permitiu, numa primeira fase da abordagem PRISMA, identificar um conjunto diversificado de artigos em cada uma das revistas: *European Journal of Information Systems* com 61 resultados; *Information Systems Journal* com 802 resultados; *Information Systems Research* com 161 resultados; *Journal of AIS* com 43 resultados; *Journal of Information Technology* com 998 resultados; *Journal of MIS* com 202 resultados; *Journal of Strategic Information Systems* com 30 resultados; *MIS Quarterly* com 76 resultados.

Partindo deste conjunto inicial de artigos e de acordo com as etapas *Screening*, *Eligibility* e *Inclusion* da abordagem PRISMA (Singh & Varshney, 2020), procurou-se identificar o "original type", através do título e das palavras-chave dos artigos, o que permitiu excluir artigos que não apresentavam nenhum tipo de projeto de TSI e/ou não estavam relacionados, artigos duplicados nas diferentes revistas e artigos que não são de livre acesso.

Por fim, na etapa *Inclusion*, nos artigos em que foi possível identificar o "original type", procedeu-se à leitura desses mesmos artigos, a fim de identificar as respetivas definições apresentadas. Quando não se verificou uma definição, nem qualquer tipo de referência relativa ao tipo de projeto encontrado inicialmente, os artigos foram também excluídos. Desta forma, foi obtida uma lista com os diferentes tipos de projetos de TSI encontrados na literatura, designados por "original type", e a respetiva "original definition".

Poucos foram os artigos que definiram de forma apropriada os diferentes tipos de projetos de TSI, no entanto, mesmo quando as definições não eram completas, foram considerados os aspetos mencionados e criada uma definição percebida em todos os artigos resultantes do processo de pesquisa. Para além da definição percebida, foi pertinente renomear os tipos de projetos, dado muitos dos nomes utilizados no "original type" não serem apropriados.

No decorrer do processo de pesquisa e seleção constatou-se que a informação relativa às definições e aos nomes dos projetos utilizados não é a mais correta e existe uma evidente distorção dos conceitos na literatura, de um modo geral. Aspeto que reforça, uma vez mais, a importância da presente dissertação.

Após a recolha de todos os dados, foi essencial realizar uma análise aos dados, de modo a validar a premissa da pesquisa, identificar caraterísticas comuns nos projetos, caraterísticas diferenciadoras, bem como *deliverables* e as relações entre os diferentes tipos de projeto.

A análise dos dados recolhidos seguiu um processo baseado na Grounded Theory (ou teoria fundamentada), principalmente no que diz respeito ao processo de teorização, envolvendo a categorização de conceitos.

Segundo a Grounded Theory, proposta por Glaser and Strauss (1967), a teoria é fundamentada em dados (empíricos) sistematicamente recolhidos e analisados, ou seja, é enunciada, desenvolvida e verificada, através da recolha e análise sistemática de dados pertinentes a esse fenómeno (Varajão, 2003).

Assim, partindo-se da área de estudo dos projetos de TSI mencionados na literatura, das suas caraterísticas, definições e *deliverables*, procurou-se criar um novo modelo. Essa teorização traduziu-se, de um modo geral, num enquadramento com um conjunto de facetas/dimensões (categorias), subdivisões (subcategorias), propriedades e relações, ou seja, numa concetualização da área em estudo (Varajão, 2003).

As categorias, de acordo com Fernandes and Maia (2001), resultam do estabelecimento de relações de similaridade entre conceitos que parecem associar-se ao fenómeno. Para além disso, acrescentam que cada conceito pode associar-se a outros conceitos para integrar diferentes categorias e, portanto, o nome da categoria deve ser mais abstrato para compreender os conceitos mais específicos que se relacionam com a mesma. Surgem, ainda, as proposições, como terceiro elemento desta teoria. As proposições indicam relacionamentos generalizados entre a categoria e os seus conceitos (Varajão, 2003).

A partir desse trabalho, foi proposto um novo modelo caraterizador dos projetos de TSI, que procura colmatar a lacuna inicialmente identificada. Este modelo identifica facetas dos projetos de TSI que resultaram da análise dos conceitos.

4. RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados do trabalho realizado, compreendendo uma clarificação de conceitos relativos aos projetos de Tecnologias e Sistemas de Informação, bem como um modelo que identifica diversas facetas destes projetos.

4.1 Projetos de Tecnologias e Sistemas de Informação

Sistemas de Informação e Tecnologias da Informação são elementos fundamentais para a competitividade das organizações (Fraga et al., 2017). Como tal, o desenvolvimento eficiente e eficaz de projetos de TSI é crítico para o sucesso organizacional.

Os projetos de IT/IS podem resultar em diferentes tipos de *deliverables*, como, por exemplo, a instalação de um novo produto de software, a atualização de um produto existente ou a conversão de dados.

Projetos de TSI são considerados de elevada complexidade devido à componente tecnológica, à necessidade de estabelecer programas de treino para os recursos humanos envolvidos e, ainda, à necessidade de estabelecer programas de comunicação que permitam alcançar níveis aceitáveis de sucesso (Bueno & Gallego, 2017).

Estes projetos surgem para melhorar a gestão da informação e apoiar o processo de tomada de decisão e o controlo organizacional. Segundo Bueno and Gallego (2017), os projetos de TSI requerem o envolvimento de toda a organização aos níveis estratégico, tático e operacional e requerem recursos consideráveis.

Marcusson and Lundqvist (2022) realçam que, neste tipo de projetos, constituir a equipa adequada é fundamental para alcançar o sucesso, o que torna o recrutamento uma tarefa particularmente difícil para os gestores de projetos.

De seguida são apresentados os conceitos de projeto de Sistemas de Informação e projeto de Tecnologias da Informação.

4.1.1 Projetos de Sistemas de Informação

Um SI, como referido anteriormente, é uma combinação de agentes inteligentes (humanos e/ou artificiais), processos e TI (hardware, software e infraestrutura), relacionados com a disseminação e utilização de informação, dados e conhecimento numa organização (Varajão et al., 2021).

Projetos de SI representam iniciativas de inovação e de transformação digital em grande escala, com objetivos ambiciosos (Syed et al., 2023), que estruturam as atividades e os recursos necessários para melhoria de um SI organizacional (Varajão, 2018). Os projetos de SI são organizações temporárias complexas e não rotineiras (Wiener et al., 2016), que procuram entregar *deliverables*, e caraterizam-se por incerteza, ambiguidade e dinamismo, exigindo diferentes tipos de gestão de projetos e diferentes tipos de controlo (Gregory & Keil, 2014). O controlo de projetos de SI é uma atividade chave para a implantação de recursos de TI e para a criação de valor através das mesmas (Wiener et al., 2016). Tal tem levado ao estabelecimento de novas práticas de trabalho, que originam alguma indefinição de papéis, visto que os especialistas de negócio e TI trabalham de forma colaborativa em direção a objetivos comuns, procurando oportunidades de negócio habilitadas digitalmente (Wiener et al., 2019). Estes projetos representam, assim, um esforço colaborativo, em que a coordenação é essencial. É, no entanto, bastante desafiante, quando os membros da equipa do projeto precisam de colaborar em atividades comuns sobre as quais há incerteza significativa, com restrições de tempo extremas, e sobre as quais capacidades e cultura não são necessariamente partilhadas (Mastrogiacomo et al., 2014).

As caraterísticas únicas de cada projeto tornam a gestão e a mitigação de riscos críticas para assegurar o sucesso dos projetos. Cada projeto assume uma estrutura, tamanho, complexidade, contexto, composição, prazos diferentes, e cada um está suscetível a mudanças voláteis. É, portanto, necessária a especificação dos requisitos funcionais (como, por exemplo, as caraterísticas do produto) e não funcionais (como, por exemplo, usabilidade ou desempenho), a garantia da qualidade adequada e a entrega atempada dos projetos (Kutsch et al., 2013).

Iacovou et al. (2009) mencionam que existem três perspetivas associadas aos projetos de SI: tecnológica, social e organizacional. Na perspetiva tecnológica, um projeto bem-sucedido deve produzir entregas de alta qualidade de maneira eficiente, referindo-se aos resultados do desempenho das tarefas do projeto. Relativamente à perspetiva social, um projeto de SI deve gerar satisfação nos recursos humanos envolvidos com o trabalho do projeto. Por fim, um projeto eficaz deve gerar um valor líquido positivo para a organização através da utilização do sistema desenvolvido, ou seja, resultados organizacionais positivos.

A introdução de projetos de SI resulta no aumento da produtividade, melhora a agilidade na tomada de decisão, reduz os custos, melhora o desempenho organizacional e permite gerir de forma mais eficaz a informação (Ershadi et al., 2021). De acordo com Varajão (2018), uma das principais caraterísticas distintivas dos projetos de SI é o facto de serem empreendimentos sociotécnicos, realizados para melhorar a organização e obter benefícios para o negócio.

Com a inovação contínua da tecnologia, aliada à constante alteração do ambiente de negócio, surgem diversos potenciais investimentos em SI. Consequentemente, é importante que os gestores procurem investir em projetos de SI com o maior impacto, o que, segundo Peffers et al. (2003), requer imaginar novos sistemas que transformam a forma como a organização trabalha, mudanças nos produtos, nos canais de entrega, nos processos e na estrutura organizacional. Também requerem a formação, o suporte ao utilizador e melhorias incrementais do sistema. Deste modo, um projeto de SI pode assumir várias formas, como a implantação de aplicações comerciais prontas para utilização ou tarefas de consultoria (Varajão, 2018).

Daniel et al. (2014) referem que a gestão do portefólio de projetos de SI é utlizada para reconfigurar os recursos organizacionais e a capacidade de SI para corresponder às mudanças no mercado e às condições económicas. Afirmam, ainda, que a gestão do portefólio pode incluir apenas projetos que são considerados de SI, ou incluir outros projetos que tenham um componente de SI significativo (por exemplo, projetos de mudança, projetos de novos produtos ou serviços).

A gestão dos *stakeholders* nos projetos de SI é também fundamental e representa um desafio para os gestores ao longo das várias fases do projeto (Vos et al., 2016), uma vez que cada *stakeholder* tem os seus próprios objetivos. Os *stakeholders* são fundamentais, visto que apoiam os projetos e são portadores do conhecimento necessário para o desenvolvimento e execução eficaz dos mesmos. Segundo Vos et al. (2016), os SI tendem a aumentar o âmbito ao longo do seu ciclo de vida, dado que, inicialmente, podem-se restringir a áreas menores, internas e funcionais, mas, posteriormente, podem evoluir para sistemas corporativos e/ou sistemas que cruzam os limites organizacionais. Com o aumento do âmbito, surge um natural aumento da complexidade dos empreendimentos, visto que há mais *stakeholders* envolvidos nos projetos (Vos et al., 2016).

4.1.2 Projetos de Tecnologias da Informação

TI é a tecnologia usada para adquirir e processar informações em apoio a propósitos individuais e sociais (Iriarte & Bayona, 2021). A TI permite processar dados e informações representados em media digital, texto, imagem, gráfico ou voz, e encarrega-se da realização da comunicação, armazenamento, processamento e impressão ou apresentação da forma e como desejado pelos utilizadores (O'Brien & Marakas, 2006).

Iriarte and Bayona (2021) referem que a TI corresponde a organizações complexas de hardware, software, procedimentos, dados e pessoas, desenvolvidas para lidar com tarefas realizadas por indivíduos e grupos, normalmente dentro de algum ambiente organizacional.

O'Brien and Marakas (2006) referem que a TI ajuda a otimizar a utilização de recursos escassos, através de informação relevante para a tomada de decisão, facilitando a operação, a comunicação e a manutenção de registos, e sendo utilizada para obter maior produtividade do sistema em que é colocada em utilização. A TI está em contante evolução e inovação. Consequentemente, as organizações devem encontrar as TI que melhor se adequam ao seu negócio, fornecer a formação necessária para que os benefícios organizacionais, técnicos e comerciais associados à TI possam ser realizados.

Kishore et al. (2004) fazem uma distinção entre aplicações tradicionais de TI e sistemas de *e-commerce*. Referem que as aplicações tradicionais de TI são focadas principalmente em funções relativamente maduras, como *help desk* e funções como *data center* e operações de rede, que ajudam uma organização a gerir o próprio negócio. Por sua vez, os sistemas de *e-commerce*, como, por exemplo, aplicações baseadas na Internet, geralmente fornecem uma interface entre uma empresa e os seus clientes e fornecedores, a qual consiste num canal para comercializar produtos ou serviços. A utilização do *e-commerce* (e *e-business*) é muito vantajosa para as organizações, porque a Internet facilita e torna mais rápido obter informações para clientes e consumidores, e permite que a aquisição de produtos possa ser realizada em qualquer local.

Projetos de TI são projetos complexos que tipicamente envolvem o desenvolvimento de novos produtos, integrando software e/ou hardware, e representam frequentemente grandes investimentos por parte das organizações. Flyvbjerg et al. (2022) reforçam que podem envolver o desenvolvimento e implementação de um sistema de TI numa organização e que um sistema de TI pode ser entendido como um sistema de sistemas, em que uma coleção de sistemas ou tecnologias (tais como aplicações de software) deve ser feita para interoperar em conjunto, de modo a que o sistema funcione como um todo e os objetivos desejados sejam atingidos. Estes autores concluem, ainda, que uma falha num único componente pode ter impacto noutros componentes interconectados.

Os projetos de TI têm um orçamento estabelecido, um cronograma definido, um conjunto de recursos organizacionais alocados e o objetivo de entregar uma funcionalidade e/ou benefícios de negócio (Mähring et al., 2008). Teubner (2022) defende também que os projetos de TI têm como premissa objetivos bem definidos, um resultado bem definido (tangível) e condições claras, tais como recursos finitos e restrições de tempo.

Para criar um elevado valor de negócio, é fundamental que, desde do início, as práticas de alinhamento sejam aplicadas como, por exemplo, (Vermerris et al., 2014): comunicação, entendimento partilhado, compromisso da gestão e avaliação do investimento em TI.

Este tipo de projetos apresenta uma elevada incerteza e ambiguidade, que é acentuada pela intangibilidade das entregas de TI (Lim et al., 2011). Geralmente estes projetos envolvem um grande número de *stakeholders*, membros da equipa interdepartamental e/ou organizacional, incluindo equipa de TI, utilizadores, clientes e fornecedores de TI (Goh et al., 2013). Surge, portanto, a necessidade de adotar uma abordagem de gestão adequada, para que as equipas de TI sejam capazes de lidar com requisitos do sistema complexos e interdependentes, que se alteram ao longo do tempo, e evitar falhas de comunicação e coordenação entre os membros, para que exista uma compreensão clara do projeto e do seu âmbito.

Iriarte and Bayona (2021) reforçam que os projetos de TI são facilitadores da transformação organizacional e do crescimento dos negócios e citam Bannerman and Thorogood (2012), que apresentam uma definição para projeto de TI como sendo atividades discretas e únicas que servem como veículos de mudança multidimensional baseada em TI. Para além disso, ajudam a converter planos estratégicos de TI em produtos tangíveis, permitindo o desenvolvimento de sistemas que tenham efeitos no negócio (Kearns & Sabherwal, 2006).

Para assegurar o desempenho dos projetos é importante considerar o controlo formal e informal, assim como identificar e gerir os principais riscos, tanto associados aos requisitos, como aos utilizadores (Keil et al., 2013).

Relativamente à alocação de recursos aos projetos de TI, Chilton (2022) esclarece que os projetos de TI dependem quase exclusivamente de recursos humanos renováveis.

A evolução da TI levou a que os projetos de TI também evoluíssem. Segundo Maruping et al. (2019), estes projetos, que inicialmente foram desenvolvidos para operar em ambientes cliente-servidor tradicionais, agora devem ser desenvolvidos para a implantação em novas plataformas, incluindo tecnologia de *Cloud*, devem ser capazes de alavancar recursos de *Big Data*, e apresentar interoperabilidade em diferentes plataformas móveis. Jeong and Jeong (2016) também referem que os projetos de serviços de TI introduzem novas tecnologias, como *Data Analytics*, IoT (*Internet of Things*), computação em *Cloud* e móvel, com o objetivo de melhorar os processos de negócio em diferentes áreas e setores de atividade, incluindo finanças, produção, serviços e organizações governamentais e públicas. É, assim, fundamental para o sucesso dos projetos de TI considerar e gerir apropriadamente os riscos técnicos associados ao desenvolvimento de diferentes artefactos de TI.

A complexidade técnica associada aos projetos de TI, bem como a interdependência funcional da TI, exigem uma estrutura de criação de conhecimento que permite integrar as pessoas envolvidas (Karlsen & Gottschalk, 2003). Alguns fatores de sucesso dos projetos de TI, referidos por Karlsen and

Gottschalk (2003), são: o desempenho do projeto, que engloba custo, tempo e qualidade (o projeto deve ser concluído dentro do cronograma e do orçamento, e os requisitos técnicos devem ser cumpridos); o resultado do projeto, que se refere à confiabilidade, validade e uso da qualidade da informação; a implementação de sistema, relacionada com uma implementação bem-sucedida, instalação, treino, uso e modificação do novo sistema e, que incluem o uso e a aceitação do utilizador; os benefícios para a organização cliente, tais como melhor eficiência e eficácia, aumento de lucros, conquista de metas estratégicas e aprendizagem organizacional; e, por último, os benefícios para os *stakeholders*, traduzidos em utilizadores satisfeitos, impacto social e ambiental e desenvolvimento pessoal.

Por sua vez, Vermerris et al. (2014) afirmam que os fatores de sucesso de projetos de TI de grande dimensão incluem questões para além das práticas de alinhamento, como a gestão de projetos, o treino de utilizadores, a adequação de software e hardware, a qualidade dos dados, a inclusão de especialistas externos e outros.

4.2 Modelo teórico

Os conceitos *Information Systems* e *Information Technology* surgem na literatura com diversas expressões associadas, que distinguem diferentes tipos/variantes de projetos. Após uma tentativa de definição dos vários tipos/variantes encontrados na literatura foi possível concluir que existe uma inconsistência significativa de conceitos traduzida na identificação de tipos, das respetivas caraterísticas e nas próprias designações. Perante esta dificuldade, considerou-se pertinente a criação de um modelo que visa identificar e organizar as principais facetas dos projetos de TSI, com o intuito de abarcar as várias configurações que um projeto desta área pode assumir. Cada tipo/variante de projeto apresenta as suas próprias caraterísticas, incluindo: *system management level, sourcing, methodology, lifecycle macro activities, stakeholders, project team, deliverables, outcomes, endeavor type* e *system type*.

Da complexidade inerente aos projetos de TSI surgem diversas possibilidades nas facetas referidas, que diferem consoante a intervenção. Ou seja, um projeto pode ser desenvolvido para diferentes níveis de gestão (por exemplo, para executivos ou para gestores de nível intermédio); pode ser selecionado *outsourcing* ou *insourcing* para criar ou obter um produto de software; pode ser realizado com diferentes metodologias de gestão, que se adequam aos projetos consoante a sua dimensão, contexto, restrições e objetivo; pode incluir uma ou várias macro atividades, como o planeamento, a análise, o design, o desenvolvimento, o teste, a integração, a implantação ou, ainda, a manutenção; para além disso, podem ser projetos restritos a uma unidade de negócio, envolver toda a organização, serem

colaborativos ou interorganizacionais; a equipa do projeto pode ser virtual, ou seja, dispersa geograficamente, ou local; diferentes tipos de *deliverables* podem resultar de cada projeto, bem como diferentes tipos de software; cada projeto resulta num conjunto diferente de *outcomes* para uma determinada organização; podem constituir diferentes tipos de empreendimentos, ou seja, podem ser empreendimento de natureza técnica, sociotécnica ou social; e, por fim, os sistemas criados podem ser de diversos tipos, como, por exemplo, *Accounting Information Systems*, ou sistemas que adotam tecnologias como *Business Intelligence*.

Todas estas caraterísticas devem ser ajustadas ao contexto, considerando a natureza do projeto, os produtos ou serviços que devem resultar da sua execução, e a conjuntura organizacional específica. Os elementos referidos encontram-se na Figura 1[1] e são descritos em detalhe nas próximas secções.

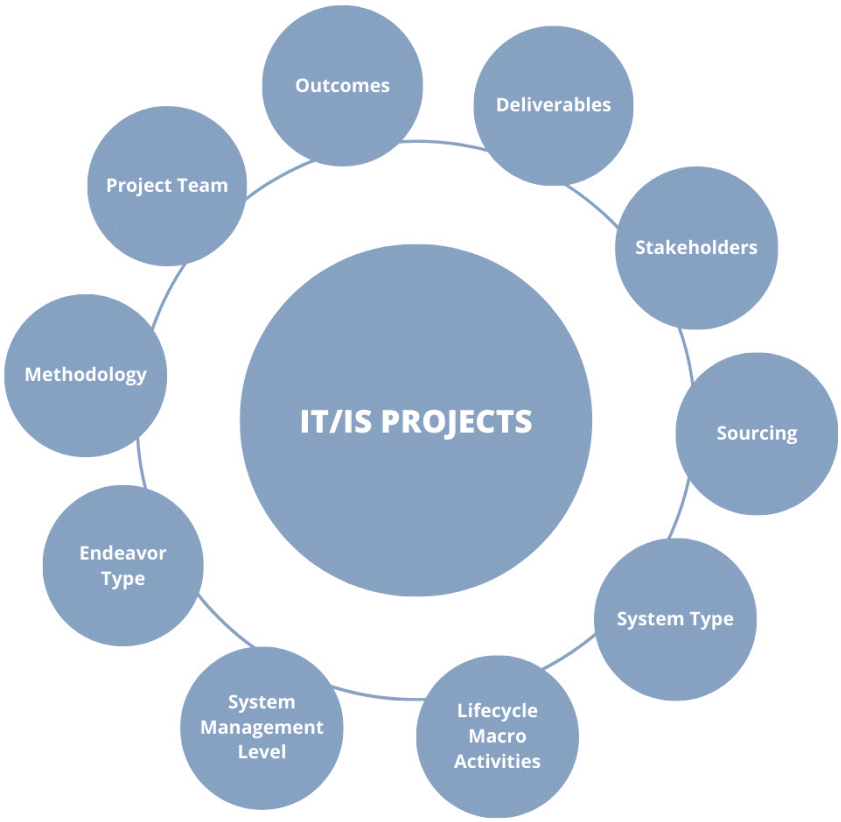


Figura 1. Modelo teórico

[1] A figura encontra-se em inglês para não se perder a semântica.

4.2.1 System Management Level

Os SI podem ser criados para apoiar os diferentes níveis de gestão (*management levels*) numa organização. Uma distinção comum são os Executive Information Systems (EIS), os Decision Support Systems (DSS), os Management Information Systems (MIS) e os Transaction Processing Systems (TPS). Os SI que suportam os executivos de topo em decisões de natureza estratégica, são designados por Executive Information Systems; seguem-se os Decision Support Systems, criados para apoiar o processo de tomada de decisão dos *senior managers*; para promover a eficiência operacional, os gestores utilizam os Management Information Systems; e, por fim, os Transaction Processing Systems fornecem suporte de nível operacional.

Os Executive Information Systems fornecem à gestão de topo informação relevante e de forma resumida, focando a organização como um todo.

Watson et al. (1991) definem um EIS como um SI que fornece, aos executivos, acesso fácil a informação interna e externa relevante. Estes autores, para além desta definição, identificaram na literatura um conjunto de caraterísticas dos EIS: são adaptados aos utilizadores; permitem extrair, filtrar, compilar e acompanhar dados críticos; fornecem acesso on-line ao estado da organização, a análise de tendências, a relatórios de exceção e têm funcionalidades de "drill-down", ou seja, permitem que o utilizador tenha acesso a detalhes de suporte ou a dados subjacentes aos dados resumidos; permitem aceder e integrar uma ampla gama de dados internos e externos; são fáceis de usar e requerem treino mínimo (ou nenhum treino); são usados diretamente pelos executivos sem intermediários; apresentam informações sob a forma gráfica, tabular e/ou textual.

Os Decision Support Systems são sistemas criados com o intuito de suportar o processo de tomada de decisão, em contextos com problemas específicos. Um sistema de apoio à decisão é um tipo de sistema humano-computador que recolhe, processa e apresenta informações com base em modelos computacionais e inclui novas tecnologias, como a *Artificial Intelligence* ou *Machine Learning* (Bhattacharya & Pandey, 2023).

Este tipo de sistemas tem sido aplicado em diferentes indústrias e organizações com diferentes objetivos, mas considerando sempre a melhoria do processo de tomada de decisão.

Bhattacharya and Pandey (2023) afirmam que os DSS podem ser divididos em quatro subsistemas principais: *Data Management*, *Model Management*, *User Interface*, e *Knowledge-based*. Explicam que o componente *Data Management* permite gerir os dados que são utilizados para tomar decisões. O componente *Model* é composto por vários modelos que ajudam os responsáveis a tomar decisões eficazes. *Knowledge-based* corresponde ao centro sistema, onde o processo de tomada de decisão é

realizado. *User Interface* apresenta as informações aos utilizadores e permite que interajam com o sistema.

Os Management Information Systems correspondem a SI que recolhem, armazenam, analisam e avaliam informação de uma determinada organização. Envolve estratégias, tecnologia, produtos (White, 1984), recursos e processos.

Os projetos de MIS são tipicamente investimentos consideráveis (Kaiser & Bostrom, 1982). Kaiser and Bostrom (1982) referem que desenvolver SI envolve pelo menos duas partes: os utilizadores/gestores e os analistas/programadores de sistemas. Os utilizadores tendem a ter uma visão organizacional mais ampla para resolver problemas, mas têm dificuldade em expressar os requisitos de informação. Os analistas, por sua vez, tendem a lidar com os problemas segundo uma estrutura lógica, em parte porque estão cientes dos requisitos computacionais que serão usados como auxílio na resolução desses problemas, estando, portanto, mais relacionados a questões técnicas.

Transaction Processing Systems são criados para processar dados de eventos do negócio do dia a dia, no nível operacional de uma organização (Takahara et al., 2005).

Os sistemas de processamento de transações on-line (OLTP) são sistemas de processamento de dados nas organizações e alguns exemplos destes sistemas incluem entrada de pedidos, vendas de retalho e sistemas de transações financeiras. Um OLTP eficiente, em grandes aplicações, requer software sofisticado de gestão de transações e estratégias de otimização de base de dados, que podem facilitar o grande número de atualizações simultâneas numa base de dados orientada a OLTP (Ding et al., 2017).

4.2.2 Sourcing

O processo de *sourcing* inclui as atividades relacionadas com a identificação e avaliação de fornecedores potenciais de software, bem como a seleção do fornecedor que apresenta o melhor software, considerando o contexto organizacional específico e as respetivas restrições.

A dimensão de *sourcing* representa diferentes opções para a realização dos projetos. Por um lado, o projeto pode ser realizado dentro da organização, apenas por elementos internos (*insourcing*). Por outro lado, o projeto pode ser *outsourced* na totalidade ou parcialmente (*selective sourcing*).

Quando um projeto de TSI é realizado internamente por uma organização, designa-se por *insourcing*. Neste contexto, os projetos desenvolvidos procuram satisfazer as necessidades internas da organização e são alocados, a estes projetos, apenas pessoal interno, que está familiarizado com os processos de negócio organizacionais. Yu and Lin (2022) mencionam que as estruturas de comunicação

eficazes desempenham um papel crítico na aquisição, distribuição, exploração e utilização do conhecimento básico e informações internas.

Visto que o desenvolvimento de projetos de SI requer recursos significativos, o *outsourcing* pode ajudar a reduzir e controlar custos, alinhar recursos com o *core business* e adquirir competências especializadas que não existem nas organizações (Fraga et al., 2017). Quando uma organização recorre ao *outsourcing* de TSI significa, segundo Fraga et al. (2017), que uma organização contrata outra para fornecer a totalidade ou parte dos serviços de SI necessários, podendo incluir o fornecimento de novos sistemas, infraestrutura de informação da organização ou simplesmente a operação da informação dos sistemas.

Mohapatra (2010) explica como se procede num projeto de desenvolvimento de software *outsourced*: um projeto começa com o pedido de compra à organização fornecedora; um cliente normalmente autoriza a organização do fornecedor a desenvolver software de acordo com as suas exigências; o fornecedor apresenta estimativas para o projeto, o que implica recolher requisitos do cliente e detalhes sobre as funcionalidades a serem desenvolvidas; com a aprovação das estimativas, por parte da organização cliente, são avaliados o cronograma de entrega, os requisitos de hardware, ferramentas e software, e avaliada a necessidade de recursos humanos e treino necessário; o objetivo de uma organização fornecedora é entregar soluções de software ao cliente, com qualidade e, para tal, é fundamental controlar o progresso do projeto em todas as fases do ciclo de vida.

Dentro dos projetos *outsourced* surgem projetos de *offshoring* de SI. Wiener et al. (2015) referem que as organizações realizam projetos de SI interorganizacionais, incluindo projetos de *offshoring* de SI, que exigem a coordenação entre duas organizações distintas e distantes, situadas em diferentes países, e que permitem à organização cliente beneficiar de economias de escala, custos de mão-de-obra e acesso à experiência da organização fornecedora para lidar com tarefas desafiantes de SI.

4.2.3 Methodology

As metodologias de gestão são fundamentais para lidar com complexidade dos projetos de TSI e gerir adequadamente os diversos elementos envolvidos nos projetos. Existe, atualmente, uma grande variedade de metodologias que podem ser adotadas pelas organizações para gerir os projetos e assegurar que o desenvolvimento de SI é realizado de acordo com as restrições organizacionais.

As metodologias *waterfall* são as mais clássicas. Neste caso, as fases são estruturadas, o que significa que quando termina uma fase avança-se para a seguinte e o trabalho realizado numa fase é

utilizado na seguinte; ou seja, quando, porventura, surge um atraso numa das fases, todo o cronograma pode ser prejudicado (Prabowo et al., 2022).

Chilton (2022) descreve que, para um projeto de desenvolvimento de software, as tarefas são inicialmente identificadas, é estimada a respetiva duração e são colocadas numa linha do tempo (geralmente num diagrama de Gantt), que exibe visualmente a sua sequência, duração, e data de início e fim. Os recursos são então atribuídos a cada tarefa a partir de *pools* de recursos disponíveis, que são separados por conjuntos de competências. O que, de acordo com este autor, significa que os analistas de negócio são geralmente designados para o projeto no início e criam um *business case* para o projeto. Em seguida, os analistas de sistemas recolhem os requisitos e formulam modelos, que identificam as especificações de design, ou seja, traduzem o modo como o software funcionará. Estas especificações são transmitidas aos programadores que implementam a aplicação. A aplicação concluída é enviada para engenheiros de qualidade que realizam testes "alfa" para eliminar erros e garantir que a aplicação atende aos requisitos dos utilizadores. Podem seguir-se testes "beta", com uma amostra de utilizadores não envolvidos no desenvolvimento da aplicação, para refinar ainda mais o programa e identificar possíveis anomalias. Uma vez removidos os erros identificados, a aplicação concluída é enviada aos responsáveis pela sua implantação e correspondente treino dos utilizadores (Chilton, 2022).

Esta metodologia não é flexível nem eficaz quando são necessárias alterações frequentes ao longo do projeto a algum aspeto estabelecido numa fase inicial. Existe, por isso, uma fase final em que erros ou alterações necessárias são implementadas. Estas modificações não devem ser significativas, caso contrário, a manutenção poderá ter uma duração superior à duração do projeto.

Por sua vez, as metodologias *agile* são muito utilizadas para o desenvolvimento de software, visto que permitem que os requisitos e soluções de software evoluam através da colaboração em equipas auto-organizadas e multifuncionais que trabalham em ciclos curtos (ou seja, *sprints*) para facilitar a inovação rápida (Tripp & Armstrong, 2018). Os utilizadores são envolvidos ativamente para estabelecer, priorizar e verificar os requisitos, e contam com o conhecimento de uma equipa em oposição a vasta documentação (Siddique & Hussein, 2022). Em cada ciclo é entregue uma parte do produto, de forma incremental, ou seja, a entrega do produto não ocorre apenas no final do projeto, como em *waterfall*.

A adoção de metodologias *agile* para o desenvolvimento de software, implica a especificação gradual de requisitos e entrega contínua, combinada com eventos importantes no projeto, aumentando o senso de responsabilidade do cliente pelos *outcomes* e causando ainda mais a aceitação em relação à entrega de um produto com requisitos diferentes do que os inicialmente definidos (Tessem, 2018).

Esta metodologia envolve várias iterações e interação contínua, sendo que o trabalho realizado ao longo do projeto é altamente interdependente (Iriarte & Bayona, 2021).

Para além das metodologias mencionadas, surgem outras opções que podem ser mais vantajosas para diferentes contextos e diferentes objetivos. Prabowo et al. (2022) apresenta *Model with a V-shape*, *Model of iteration*, *Model with Spirals*, *Big Bang Model*, *Modelling Agility*, *Prototype Model*, *Scrum Model*, *Augmented-reality interactive technology* (ARIT), ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*), *RAD Model* e *DevOps Model*. Cada uma tem o seu conjunto de vantagens e desvantagens.

4.2.4 Lifecycle Macro Activities

Existem diversos modelos e diretrizes de referência para o processo de desenvolvimento de SI. Cada processo de desenvolvimento é dividido em etapas lógicas que ajudam a gestão e organização eficaz dos recursos dos projetos e das organizações, para fornecer produtos e serviços de acordo com os recursos disponíveis dentro de um determinado tempo e restrições financeiras (Prabowo et al., 2022).

O *System Development Lifecycle* (SDLC) representa uma diversidade de modelos complexos usados no desenvolvimento de SI e engloba um conjunto de macro atividades gerais que podem ser realizadas. Procura assegurar a qualidade das soluções produzidas e inclui o planeamento, a análise, o design, o desenvolvimento, o teste e a implantação de SI ou produtos de software, bem como estabelece dependências entre fases e critérios para iniciar ou encerrar uma fase (P. Xu & Ramesh, 2007). No entanto, é necessário considerar que os projetos de desenvolvimento de software são caraterizados por volatilidade, o que exige às equipas a capacidade de modificação dos processos padrão e o ajuste às necessidades específicas de cada projeto, correspondendo ao *Software Process Tailoring* (SPT) (J. C. Lee et al., 2020).

P. Xu and Ramesh (2007) reforçam o referido e mencionam que um processo de desenvolvimento é fundamental para o sucesso em projetos de SI, visto que define as atividades a serem executadas, a interdependência entre as mesmas, os *inputs* e os *outputs*, os critérios de entrada e de saída de cada uma, e os papéis dos vários *stakeholders* envolvidos. Desta forma, é um processo que se ajusta às necessidades específicas de cada projeto, ajuda a assegurar o sucesso e a qualidade da solução entregue.

Software Lifecycle Management (SLM) é definido por Henttonen et al. (2022) como o processo de coordenação de atividades e gestão de recursos, tais como pessoas, orçamento, documentação, artefactos técnicos, durante todo o ciclo de vida de um produto de software, desde a conceção inicial até

ser retirado. Por sua vez, *Software Product Management* (SPM) foca-se apenas nas ações de gestão tomadas antes da entrega de software ao cliente.

Information Systems Development (ISD), envolve a análise, o design e a implementação de sistemas e aplicações de TI para dar suporte às funções de negócio. Por sua vez, *Information Technology Development* consiste em atividades que visam o design, a construção, a integração, o teste e a implementação de uma determinada TI.

Teubner (2022) refere que o trabalho operacional em projetos desta natureza deve ser realizado por recursos humanos cujas atividades precisam de ser coordenadas e supervisionadas e as tarefas de gestão incluem o planeamento do projeto, a atribuição de trabalho à equipa do projeto, a organização do projeto, bem como a liderança da equipa e o controlo do progresso do trabalho.

Desta forma, é importante clarificar o que é incluído em cada uma destas macro atividades e referir que um projeto pode, por exemplo, focar-se apenas no planeamento de SI ou, por outro lado, incluir todas as macro atividades explicitadas de seguida.

4.2.4.1 Planning

O Planeamento de SI visa delinear o futuro do SI de uma organização, para que esteja em constante melhoria e seja obtido o máximo retorno possível com a sua utilização. É uma atividade com elevada importância para os negócios, dado que permite às organizações e às equipas de projeto promover o alinhamento dos objetivos da estratégia de negócio com a estratégia de SI. Visa, também, garantir que as necessidades organizacionais e dos utilizadores são atendidas e que as TI e os SI estão em constante evolução nas organizações, considerando os custos e os benefícios associados aos projetos.

Varajão (2003) refere que o Planeamento de SI envolve três atividades relacionadas e interdependentes: análise, definição e implementação estratégicas. A análise estratégica envolve adquirir uma visão real do negócio e da organização, para obter uma clarificação da situação atual do SI e da organização. Com base neste conhecimento, será possível identificar problemas e oportunidades de melhoria do SI e dos processos organizacionais. Surgem, consequentemente, diferentes sistemas potenciais e cenários alternativos, para os quais é necessária uma análise de viabilidade, ou seja, analisar os custos, as implicações, os riscos que podem surgir e os benefícios. Desta análise deve resultar a identificação da configuração de SI com maior potencial e mais vantajosa para a organização e para o negócio.

Yu and Lin (2022) referem que, na fase de planeamento, a equipa do projeto realiza uma análise de viabilidade para o sistema necessário e planeia o projeto. Ou seja, com base numa ideia ou problema, surge a necessidade de um projeto de TSI que necessita de planeamento.

É nesta macro atividade que são estabelecidos objetivos, é criado um plano para o modo de funcionamento do sistema. Desde que o projeto é iniciado, é fundamental que exista uma visão clara e precisa do produto/sistema resultante, assim como uma especificação detalhada das tarefas do projeto ou uma rota clara para alcançar os objetivos do projeto (Liu & Chua, 2020). Portanto, é definida a estratégia de SI, que identifica a direção futura do negócio e inclui uma visão sobre como o SI irá suportar essa direção futura (Varajão, 2003).

Para além disso, são estimados o esforço e os recursos necessários para implementar a estratégia estabelecida.

4.2.4.2 Analysis

A atividade de planeamento é tipicamente seguida pela atividade de análise, em que o objetivo é traduzir os requisitos do projeto em *inputs*, processos, *outputs* e interfaces explícitas do sistema (Yu & Lin, 2022).

Esta macro atividade é crítica para assegurar que as informações necessárias para a realização dos projetos são criadas e obtidas. Os requisitos dos produtos de software ou dos SI são fatores que ditam o sucesso dos projetos, visto que traduzem as necessidades e as expectativas dos *stakeholders* e ditam as caraterísticas que a organização espera encontrar na solução final. Assim, é esperado que nesta atividade, todos os detalhes específicos para a criação do novo sistema sejam recolhidos e estabelecidos. É, também, importante analisar e avaliar os primeiros protótipos existentes e realizar uma pesquisa de mercado, para identificar o que melhor se adequa ao contexto em causa.

Para proceder ao desenvolvimento de um sistema, é fundamental que a análise seja realizada, dado que é tipicamente uma atividade de conhecimento intensivo que exige a aplicação coordenada da experiência dos profissionais de negócio e TI (Pee et al., 2010). As origens e os domínios de especificação diferem entre estes dois conjuntos de profissionais, no entanto, a partilha de conhecimento é crucial para o sucesso e bom desempenho dos projetos, visto que os profissionais de negócio dispõem de conhecimento relativo aos requisitos de negócios e processos/fluxo de trabalho.

4.2.4.3 Design

Na atividade de design do projeto, as descrições dos modelos de análise são transformadas em especificações lógicas e físicas do sistema (Yu & Lin, 2022). Ou seja, são delineadas as interfaces do sistema, as base de dados, os recursos básicos de software (incluindo a arquitetura), a interface do utilizador e usabilidade, e a rede e os seus requisitos (Intellectsoft Blog, 2023).

Antes do desenvolvimento, devem ser criadas ações de mitigação para todos os riscos identificados, de modo que seja possível minimizar o impacto que o risco pode causar no negócio e na organização, caso aconteça.

4.2.4.4 Development

Na macro atividade de desenvolvimento, o processo de criação do sistema produz uma solução funcional (Intellectsoft Blog, 2023).

O desenvolvimento é um processo de criação de um sistema que envolve interação social, cooperação, comunicação, aprendizagem e negociação entre vários *stakeholders* com visões e conhecimentos díspares (Pee et al., 2010).

McKeen et al. (1994) identifica duas fontes de complexidade importantes no desenvolvimento de SI: complexidade da tarefa e complexidade do sistema. Entende-se por complexidade da tarefa a incerteza e a ambiguidade relativas à prática do negócio, que surgem no ambiente do utilizador. Por sua vez, a complexidade do sistema é definida como a incerteza e a ambiguidade envolvidas na prática de desenvolvimento de sistemas, que são originadas no ambiente de desenvolvimento.

Xia and Lee (2005) referem que o desenvolvimento de SI pode incluir a criação de novas aplicações/sistemas, bem como o aprimoramento de aplicações/sistemas existentes. O desenvolvimento de SI representa, portanto, um veículo chave para introduzir novas tecnologias digitais nas organizações (Remus et al., 2020).

Verifica-se um aumento da complexidade técnica dos projetos de TI, aliada à volatilidade dos requisitos, que levam a alterações nas caraterísticas dos projetos. O desenvolvimento deve realizar mudanças para incorporar esses novos objetivos de inovação de produtos e serviços por meio da aprendizagem organizacional e interações sociais complexas, que naturalmente têm implicações na entrega, no custo e na qualidade dos projetos de TI (Maruping et al., 2019). É, por conseguinte, evidente que estes projetos enfrentam um alto grau de volatilidade de requisitos e incerteza tecnológica, o que reforça a necessidade de adaptação contínua a um ambiente em mudança (Narayanaswamy et al., 2013).

No caso do desenvolvimento de novos produtos de software, este envolve muitos riscos, visto que podem surgir vários problemas ao longo do seu desenvolvimento (J. Lee et al., 2019). O *Software Development* é reconhecido como um empreendimento complexo, com muitos elementos que não são contabilizados (Thummadi & Lyytinen, 2020).

É importante para o sucesso do desenvolvimento de software que o produto seja atrativo e que exista um conjunto de benefícios esperados, tais como a redução de custos. Ashurst et al. (2008) realçam que, para gerar valor a partir dos investimentos de TI, é essencial que práticas orientadas a benefícios sejam adotadas em projetos de desenvolvimento de TI, principalmente porque os profissionais de TI ainda tendem a concentrar-se na entrega de uma solução técnica, no prazo, no orçamento e na especificação.

Machuca-Villegas et al. (2021) definem a produtividade como sendo a relação entre o *input* e o *output* no processo de desenvolvimento de software. Acrescentam que o *output* é entendido como a quantidade produzida, ou seja, artefactos ou serviços de software, tarefas executadas, qualidade, qualidade de funções, linhas de código, mudanças implementadas, entre outros, e o *input* corresponde ao esforço necessário para alcançar o *output*. São exemplos de inputs os recursos alocados.

Um dos principais objetivos dos projetos de desenvolvimento de software é criar artefactos de TI, por exemplo, aplicações de software, que geralmente são esforços principalmente técnicos (Varajão et al., 2021).

Na literatura é possível encontrar exemplos de projetos de desenvolvimento, com diferentes objetivos tanto para o desenvolvimento de serviço eletrónico (Järvinen et al., 2010), como para fornecer suporte para a gestão de aplicações (Mladenić & Tomašev, 2010).

Tripp and Armstrong (2018) identificam práticas que se concentram na codificação, na funcionalidade e no teste para facilitar o processo de desenvolvimento de software. Alguns exemplos dessas práticas na codificação são: construções automatizadas, integração contínua, padrões de codificação e *refactoring*.

4.2.4.5 Test

Ao longo do desenvolvimento dos projetos é fundamental que testes sejam realizados aos sistemas para assegurar a qualidade dos produtos entregues. Esta macro atividade envolve a deteção de possíveis defeitos e erros, a procura de vulnerabilidades, e casos em que o sistema pode falhar.

Ao longo do ciclo de vida surgem testes "alfa" (dentro da equipa de desenvolvimento) e "beta" (fora da equipa de desenvolvimento) antes da implantação do sistema, de modo a que as modificações e alterações necessárias sejam realizadas antes do *deployment* (Jukic & Nicholas, 2010).

Tripp and Armstrong (2018) identificam práticas que se concentram no teste para facilitar o desenvolvimento de software. O teste de unidade é uma das práticas referidas e consiste na utilização de código de teste dedicado que pode ser executado para verificar os efeitos das alterações feitas no sistema. O *test-driven development* refere-se à prática de escrever código de teste antes do código do sistema.

4.2.4.6 Integration

Quando o desenvolvimento e o teste da solução estão concluídos é muitas vezes necessário proceder à integração da solução com os sistemas existentes. Por outro lado, a integração pode ser o objetivo único do projeto.

A *Information Systems Integration* pode ser definida em vários contextos segundo Pelletier et al. (2015). Numa perspetiva técnica, estes autores citam Raymond et al. (2013), explicando que a integração dos SI é vista como o resultado de um processo durante o qual diversas aplicações podem ser abandonadas, modificadas ou fundidas. Numa perspetiva estratégica e estrutural, citam Mehta and Hirschheim (2007) e definem a integração de SI como um conjunto de mudanças nas estratégias, nas estruturas e nos sistemas que suportam a colaboração entre empresas parceiras. Numa perspetiva mais relacional, Prasad et al. (2012) abordam a integração de sistemas como um conjunto estável de relações e regras que se estabelecem relativamente a vários artefactos, tanto humanos como técnicos. Por fim, a integração de sistemas, quando várias perspetivas são combinadas, esta é estudada através da interoperabilidade como um fenómeno que requer capacidades técnicas e de gestão específicas, bem como capacidades socialmente complexas (Zhao & Xia, 2014). No geral, essas abordagens para estudar a integração de SI, baseiam-se na noção de um todo unificado composto por diferentes elementos que interagem de forma distinta (Pelletier et al., 2015). Este tipo de projetos pode incluir a integração de SI intra e interorganizacionais existentes e os processos de negócio, bem como o treino dos recursos humanos envolvidos, a gestão da mudança, a coordenação e reengenharia de processos de negócio (Wamba & Chatfield, 2009).

Para o sucesso da integração dos SI e para a realização dos benefícios esperados, é crucial a transferência e a partilha de conhecimento entre os *stakeholders* do projeto. Para além disso, Wamba and Chatfield (2009) referem que, para uma identificação realista dos benefícios e dos custos, é

importante definir estruturas, diretrizes, matrizes e mecanismos, que permitam ajudar a definir o âmbito e o nível de transformação organizacional esperado com a integração do SI.

Mitchell (2006) define iniciativas *Enterprise Application Integration* (EAI) como sendo tipicamente projetos de integração de sistemas de larga escala que juntam plataformas de TI diferentes e processos de negócio em várias instalações. Acrescenta, ainda, que estas iniciativas são um meio de integração para as instalações transmitirem dados entre sistemas, criarem interfaces para vincular cada sistema e analisar, duplicar ou transformar os dados para os apresentar no formato necessário para cada aplicação de que deles necessita.

4.2.4.7 Implementation and Deployment

Information Systems Implementation exige que a organização implemente e opere um sistema para recolha, seleção e armazenamento de informações, bem como a respetiva análise para distribuição (Lesca & Caron-Fasan, 2008). Um projeto de implementação pode atender a objetivos diferentes e complementares dos diversos *stakeholders* envolvidos.

Information Technology Implementation, de acordo com Bradshaw et al. (2015), refere-se à aquisição, instalação e configuração de um sistema ou solução de software dentro de uma organização. Bradshaw et al. (2015) argumentam que, durante a implementação de TI, a transferência/criação de conhecimento é um aspeto importante na gestão de conhecimento e ocorre de duas formas distintas. Por um lado, há transferência de conhecimento de negócio do cliente para o consultor e, por outro lado, transferência de conhecimento técnico de TI do consultor para o cliente. Portanto, ambos os *stakeholders* tem um papel importante neste processo.

Hartzel and Spangler (2021) referem que os projetos de implementação de TI de nível corporativo tendem a ser altamente complexos, com muitos riscos associados, e frequentemente exigem o desenvolvimento, a integração e a manutenção de sistemas de múltiplos fornecedores, com metas de desempenho ambiciosas, e restrições temporais e financeiras significativas. Para além disso, estes autores realçam que a complexidade e o risco destes projetos podem assumir diversas formas: a complexidade de aplicações de nível empresarial interdependentes, as suas informações de suporte e as tecnologias de rede; a complexidade associada dos projetos de implementação de TI necessários para fazer a transição dos sistemas; e prazos de conclusão altamente rígidos e juridicamente vinculativos (Hartzel & Spangler, 2021).

Lesca and Caron-Fasan (2008) referem que a implementação de um SI pode ser um meio de identificar mudanças no ambiente, novas contingências e possíveis descontinuidades, desenvolvendo a

capacidade de uma organização reagir rapidamente, adaptando a sua estratégia no momento certo e garantindo ou melhorando a sua posição futura. De forma mais geral, pode ser uma atividade de suporte que contribui para a criação de valor e continuidade de uma organização.

Ribbers and Schoo (2015) propõem três dimensões de complexidade da implementação de sistemas: a variedade, que reflete a multiplicidade de elementos do projeto, como o número de sites afetados pela implementação de um sistema; a variabilidade, que se refere a mudanças nos elementos do projeto, incluindo mudanças no objetivo e no âmbito; e a integração, que explora a coordenação de vários elementos do projeto.

A implementação de *Packaged Software* frequentemente obriga à personalização das aplicações para ajuste ao contexto organizacional específico. A implementação pode envolver a integração de toda a informação da organização, o que exige a adaptação de diferentes áreas funcionais numa estrutura de processo habilitada por uma plataforma integrada de TI (Gosain et al., 2005).

Para a implementação bem-sucedida dos pacotes de software é fundamental que os projetos de implementação sejam suportados pela gestão de topo, visto que, de acordo com Liu et al. (2015), se tratam de implementações complexas, que envolvem *stakeholders* multifuncionais, que trabalham com arquiteturas e módulos complexos ao longo do processo de implementação, e são interdependentes de tarefas. É, portanto, fundamental que os membros da organização se procurem adaptar às soluções de TI implementadas.

Segundo a pesquisa realizada por Ashurst et al. (2008), as implementações de TI são tipicamente associadas a quantidades muito significativas de mudança organizacional e apresentam como exemplo a introdução de uma tecnologia complexa e altamente integrada, como o ERP, que provavelmente terá impactos significativos nos processos de negócio, na estrutura, na cultura e no desempenho de uma organização, bem como na motivação, especificações e desempenho de funcionários individuais.

Os sistemas ERP são, um bom exemplo, sendo implementados como soluções de negócio totais que fornecem às corporações muitas vantagens significativas, visto que fornecem aos gestores um portal único de visibilidade dos principais índices de desempenho do negócio (Machen et al., 2016).

Maloni et al. (2012) identificam como fatores críticos de sucesso mais citados para a implementação de ERP, os seguintes: o apoio da gestão de topo, que envolve comunicação da liderança, comprometimento, alocação de recursos e resolução de conflitos; a interação da equipa deve ser multifuncional incluindo recursos técnicos e utilizadores do negócio, exigindo assim um amplo conjunto de capacidades interpessoais; a comunicação dentro da equipa multifuncional é crítica, assim como a capacidade de gestão de projetos; a realização de treino, para capacitar os utilizadores a usar o sistema;

a gestão da mudança envolve a superação da resistência interna para se adaptar ao novo sistema e processos associados.

Assim, é evidente a diferença da origem dos objetivos e da natureza do trabalho dos projetos de implementação de pacotes de software e dos projetos de desenvolvimento de código. O esforço, neste caso, passa a incidir na parametrização dos pacotes de software, que já existem e são adquiridos.

Desta forma, a implementação de TI/SI envolvem um conjunto diversificado de atividades que visam por em funcionamento e/ou instalar TI numa organização e assegurar a sua correta realização, para que os benefícios esperados da implementação sejam atingidos e o sistema seja mantido.

A implantação de sistemas pode ser impulsionada pela necessidade de inovação de processos de negócio, como pela redução de custos operacionais ou até pelo controlo interno.

Muitos dos projetos de TSI envolvem a implantação de diferentes componentes de hardware e software e essa implantação exige transformações organizacionais tais como mudanças nos processos de negócio. O nível de transformação organizacional depende fortemente do nível de transformação dos processos de negócio e do tamanho da organização (Wamba & Chatfield, 2009). Com as mudanças nos processos de negócio pode ser necessário o treino técnico aos funcionários que utilizam a nova tecnologia, assim como uma gestão da mudança adequada.

No caso concreto de um projeto de integração de hardware numa organização descrito por Wamba and Chatfield (2009), foi necessário proceder à implantação de diferentes componentes RFID, o design de regras de negócio no *middleware* para estabelecer uma ponte entre a infraestrutura RFID virtual e física e, mudanças nos processos de negócio afetados pela integração destes componentes.

4.2.4.8 Maintenance

A manutenção dos sistemas é fundamental e contribui para o desenvolvimento/melhoria ou qualquer alteração na funcionalidade de uma solução existente. Permite manter as soluções eficientes e com atualizações constantes, que visam a melhoria do desempenho dos produtos de software.

4.2.5 Stakeholders

Uma dimensão importante a considerar nos projetos de TSI são as organizações envolvidas podendo, inclusivamente, o projeto englobar toda a organização ou apenas uma ou algumas áreas funcionais. Assim, a faceta *stakeholders* refere-se aos participantes que estão envolvidos no projeto e têm influência nas suas atividades.

Os stakeholders têm um papel fundamental nos projetos e no seu sucesso (Achterkamp & Vos, 2008; Davis, 2014; Westerveld, 2003), visto que é através do seu envolvimento que é possível tomar decisões mais ponderadas em contextos e situações, geralmente, voláteis e incertos.

Um projeto de TSI que envolve toda a organização é aqui designado por *enterprise-wide* de SI. O ambiente de um projeto deste tipo é frequentemente descrito como sendo dinâmico, sendo o processo variado e imprevisível, com tarefas muitas vezes incertas e urgentes (Hahn et al., 2012). Por definição, um projeto *enterprise-wide* de SI é, de acordo com Hahn et al. (2012), uma atividade temporária com metas e condições específicas, responsabilidades definidas, orçamento, datas fixas de início e fim, e envolvimento de várias partes.

Por outro lado, um projeto pode envolver apenas alguns membros da organização, sendo assim restrito a uma parte da organização, a uma área de negócio, por exemplo.

Multiorganizational IS Projects refere-se por projetos que podem envolver várias entidades (por exemplo, fornecedores) e são também referidos como *Collaborative IS Projects*, uma vez que as organizações colaboram entre si durante um período de tempo (Bhandar et al., 2007). Quanto maior o número de intervenientes, mais complexo é o projeto, a integração e a gestão do conhecimento e dos objetivos das diversas organizações envolvidas.

Wiener et al. (2015) referem que as organizações realizam projetos de SI interorganizacionais que exigem a coordenação entre duas organizações distintas e distantes. Para o sucesso das relações interorganizacionais, o processo de integração de SI entre várias organizações pode ser crítico (Pelletier et al., 2015), apresentando desafios não apenas técnicos, mas principalmente sociais. As novas formas de colaboração aberta tornam as fronteiras das relações entre diferentes organizações mais permeáveis, no entanto, estão dependentes da adoção, utilização e assimilação em todos os níveis, pelas organizações envolvidas.

4.2.6 Project Team

A faceta Project Team refere-se ao contexto em que as equipas de projeto estão localizadas aquando da realização do projeto. Quando a equipa trabalha no mesmo local, diz-se que se trata de uma *local team.* Em oposição, é utilizado o termo *virtual team* para retratar o cenário em que a equipa do projeto está dispersa geograficamente.

Nos projetos virtuais os membros da equipa são tipicamente de diferentes organizações e estão distribuídos em diferentes cidades, estados, países e/ou fusos horários, o que dificulta ou impede a comunicação direta entre os elementos (Gheni et al., 2016). Nos projetos em que as equipas estão

distribuídas geograficamente, para além da distância espacial e temporal, podem surgir desafios relacionados com as diferenças culturais. Aspetos referidos também por Kotlarsky and Oshri (2005), que afirmam que os projetos de SI distribuídos são projetos que consistem em duas ou mais equipas que trabalham em conjunto para atingir os objetivos do projeto em diferentes alocações geográficas. Enfrentam diferenças culturais, incluindo diferentes idiomas, tradições nacionais, valores e normas de comportamento.

Nos projetos de SI distribuídos globalmente a comunicação é um desafio e dificulta a confiança entre os elementos (Stawnicza, 2022). Para a comunicação e a coordenação dos elementos das equipas virtuais, ou entre equipas, as ferramentas de colaboração, principalmente as baseadas na Web, desempenham um papel fulcral (Kuruppuarachchi, 2009). Apesar dos desafios enfrentados, estes projetos apresentam várias oportunidades e benefícios para as organizações.

4.2.7 Deliverables

Deliverables correspondem a elementos únicos e verificáveis que devem ser produzidos por um projeto (ISO, 2020) entregues aos clientes. Os deliverables de um projeto podem ser produtos ou serviços, sendo de seguida apresentados diferentes tipos de *deliverables* dos projetos de TSI.

4.2.7.1 Products

Os produtos que podem resultar de um projeto de TSI incluem: *software specifications*; *business processes specifications*; *documentation templates*; *custom software*; *software package* (por exemplo, COTS); *infrastructure*; *hardware*; *software manuals*; *consultancy reports*; e *project reports*.

Software specifications correspondem a uma descrição do sistema de software a ser desenvolvido, que detalha as suas caraterísticas e pode ser um dos produtos resultantes de um projeto de TSI.

Quando os projetos de implantação de TSI exigem mudanças nos processos de negócio, normalmente são criadas *business process specifications* que definem as transformações necessárias a realizar nos processos de negócio, detalhando os procedimentos a modificar.

Para assegurar a qualidade da documentação podem ser também entregues *Documentation templates*. Este *deliverable* permite estabelecer modelos de documentos a seguir quando a organização cria nova documentação.

Um dos *deliverables* mais comum num projeto de TSI é o software, podendo consistir em: *custom software*, *packaged software* e *custom/packaged*.

Quando o software é criado de acordo com os requisitos e exigências específicas de uma organização cliente ou dentro da própria organização, o tipo de software é designado por *custom software*. Dado que é criado para um contexto específico, com restrições e funcionalidades únicas, o tempo de execução é normalmente muito superior em comparação com a aquisição de *packaged software*, que apresenta mais riscos porque está totalmente dependente dos conhecimentos e capacidades técnicas de quem é envolvido no projeto, exige recursos e custos consideravelmente superiores e, consequentemente, uma gestão de projeto adequada.

Por outro lado, *packaged software* consiste num conjunto de programas agrupados para fornecer diferentes funcionalidades. *Commercial Of The Shelf* (COTS) refere-se a produtos de software ou hardware prontos e disponíveis para venda e utilização (Tristancho & Gutiérrez, 2011).

Packaged software applications, como, por exemplo, *Enterprise Resource Systems*, são criados para oferecer suporte a requisitos genéricos ao invés de requisitos específicos e, portanto, provavelmente terão um ajuste imperfeito em qualquer instância específica (Strong & Volkoff, 2010).

Fenema et al. (2007) referem que *packaged software* consiste num produto pronto a utilizar que oferece aos utilizadores uma solução, que se destina a clientes genéricos. É, por conseguinte, o oposto ao desenvolvimento à medida, criado de forma personalizada para uma determinada organização, considerando os seus requisitos e elementos específicos. Desta forma, os pacotes de software, face ao desenvolvimento à medida, representam para as organizações uma redução de custos e valor acrescentado, visto que agregam conhecimento resultante da interação com várias organizações.

Um módulo é uma parte de um sistema de software que troca informações e serviços com outros módulos, mas não é afetado pela sua mudança, desde que as suas interfaces não sejam modificadas (Francalanci, 2001). Deste forma, a modularidade dos pacotes de software é considerada pelos vendedores de software como uma vantagem, uma vez que permite que os clientes implementem software de uma forma incremental e conjugando módulos consoante as necessidades de cada contexto organizacional.

Uma vez que *packaged software* é criado para atender aos requisitos gerais de negócio de várias organizações, por vezes é necessário realizar o ajuste do pacote de software às necessidades de cada contexto organizacional. Este processo pode envolver vários riscos, dado que o software pode não ser adaptável o suficiente às necessidades da organização. Portanto, aquando da seleção do melhor pacote para um determinado contexto, é fundamental compreender a adaptabilidade e a complexidade do mesmo.

Existe *packaged software* com diferentes intuitos e finalidades, tais como Enterprise Resource Planning (ERP), Customer Relationship Management (CRM) e Supply Chain Management (SCM), que são criados por organizações como a Oracle, a SAP e a Microsoft, e são implementados por fornecedores, empresas de consultoria ou equipas de TI da organização cliente (Fenema et al., 2007).

Um ERP é definido como o processo de integração de todas as funções de negócio, processos e sistemas numa organização num único ponto de informações de negócio centralizado, que pode ser utilizado para a tomada de decisão e controlo de todos os aspetos do negócio, incluindo operações, produtividade, coordenação e desempenho (Machen et al., 2016).

Um ERP apresenta dois benefícios principais, segundo Argyropoulou et al. (2009): uma visão corporativa unificada do negócio, que abrange todas as funções e departamentos; e uma base de dados corporativa, onde todas as transações comerciais são inseridas, registadas, processadas, monitorizadas e relatadas.

Por sua vez Customer Relationship Management (CRM), foca-se na gestão dos relacionamentos das organizações com o cliente e Supply Chain Management (SCM) tem o objetivo de gerir o fluxo de bens e serviços e inclui todos os processos que transformam matérias-primas em produtos finais.

De um modo geral, os *Enterprise Systems* são uma classe de *packaged software applications* e definidos por Strong and Volkoff (2010) como grandes pacotes integrados e orientados a processos criados para atender à maioria das organizações, incluindo contabilidade e controlo, fabricação e distribuição, vendas e entrada de pedidos, recursos humanos e relatórios de gestão. Segundo Markus and Tanis (2000), as principais caraterísticas que definem os *Enterprise Systems* são: a integração de toda a informação, desde que a configuração do sistema seja realizada de forma apropriada, o que implica escolher os módulos do pacote a instalar e definir parâmetros de software; apresentam funcionalidades genéricas; atendem às melhores prática, no entanto, podem exigir alguma reengenharia dos processos de negócio; em muitos casos, é necessário desenvolver uma interface para integrar o novo pacote com os sistemas legados, para os quais não há substituição; e estão em evolução, são lançadas novas atualizações/extensões para os produtos.

Noutros projetos pode ser entregue *custom/packaged software*, que significa que um pacote de software é adquirido a outra entidade fornecedora, porque inclui funcionalidades que a organização necessita e fazem sentido no contexto organizacional, e outra parte é desenvolvida à medida, dado que podem surgir restrições específicas que o pacote não suporta, mas que são cruciais para o negócio e modo de funcionamento da organização.

Para além do software, o hardware e a infraestrutura são também possíveis *deliverables* dos projetos de TSI. O hardware corresponde aos equipamentos físicos, como computadores, necessários para executar o software. *IT infrastructure* é definida por Raghavan and Achanta (2004) como o hardware utilizado para ligar computadores e utilizadores, e o software usado para gerir a infraestrutura. Na perspetiva destes autores, os projetos de infraestrutura de TI são geralmente considerados subconjuntos de grandes iniciativas de desenvolvimento de software ou implementação de pacotes. É importante realizar o devido dimensionamento dos projetos de infraestrutura de TI antes da estimativa de esforço do projeto. Esta estimativa é realizada principalmente numa perspetiva de custo, usando técnicas qualitativas ou pode ser realizado através da contagem dos componentes tangíveis de hardware e rede dos projetos que são reconhecidos tanto pelos utilizadores finais como pelos técnicos de infraestrutura (Raghavan & Achanta, 2004).

Software manuals podem ser também deliverables e consistem em descrições que acompanham o software e que explicam como o mesmo está estruturado e como se utiliza, contemplando, por exemplo, o que é necessário considerar para realizar alguma operação, a descrição dos dados que são apresentados, entre outros.

Consultancy reports são *deliverables* que apresentam informações com elevado valor para as organizações e são criados para dar resposta a uma solicitação num contexto específico. Normalmente, este tipo de *reports* são criados quando é realizado um projeto de consultoria numa organização, ou seja, quando uma organização tem um problema e contrata uma organização externa com consultores, que procuram encontrar uma solução e fornecer aconselhamento adequado. Assim, *consultancy reports* apresentam um conjunto de informações críticas para a resolução e análise do problema. Por outra palavras, são documentos que fornecem conhecimento especializado e soluções para problemas técnicos e são escritos por consultores ou especialistas (especializados numa determinada área) para pessoas ou organizações que não possuem conhecimento ou experiência nessa área específica (Bit.AI Blog, 2021).

Segundo Bit.AI Blog (2021), um *consultancy report* pode: fornecer clareza à organização cliente, concentrando-se na definição das principais questões relacionadas ao problema; oferecer uma análise precisa dos problemas relacionados ao negócio do cliente; apresentar uma série de recomendações e soluções eficazes para os problemas da organização cliente; auxiliar no processo de tomada de decisão; e atuar como uma fonte valiosa e confiável de informações para referência futura.

Por último, os *project reports* são produtos que resultam da gestão dos projetos de TSI. Estes documentos incluem informações fundamentais sobre um projeto, tais como, objetivos, requisitos,

milestones e o progresso. Um exemplo de *project reports* são os relatórios de estado que apresentam o progresso do projeto e que, de acordo com Keil et al. (2014), são uma ferramenta que permite gerir e entregar projetos de TI com sucesso. No fim do projeto, podem também ser criados *reports* que explicam o que foi realizado no projeto e quais foram as lições aprendidas, tipicamente designados por *project completion reports* (Emeritus, 2023).

4.2.7.2 Services

Há uma panóplia muito diversificada de possíveis serviços a serem entregues nos projetos de TSI. Os serviços podem surgir porque, para entregar determinados produtos, é necessária a sua realização, ou podem surgir porque uma determinada organização cliente contratou esse serviço ou conjunto de serviços a outra organização fornecedora.

Os principais serviços que podem ser entregues num projeto de TSI são: *system planning*, *system analysis*, *system design*, *system development*, *system integration*, *system evaluation*, *system implementation*, *system migration*, *system enhancement, system conversion,* e *system update*. O planeamento, a análise, o design, o desenvolvimento, a integração e implementação do sistema foram anteriormente explicados e representam macro atividades essenciais dos projetos de TSI. *System evaluation* surge como um elemento chave para o controlo do progresso e para potenciar a qualidade das entregas, percebida através da realização de testes e da capacidade de atender aos requisitos inicialmente estabelecidos. *System migration* ocorre quando um sistema existente tem de ser transferido para um novo ambiente. *System enhancement* é relevante quando é necessário que o sistema existente seja aprimorado e, por isso, pode ser necessário implementar novas funcionalidades, recursos ou funções. Este tipo de melhoria pode ser impulsionado tanto pela evolução das tecnologias como pelo surgimento de regulamentação. É importante garantir neste contexto que as novas implementações não impedem o correto funcionamento do sistema existente. *System conversion* consiste na mudança de um sistema antigo para um novo sistema. Por último, *system update* consiste na atualização do sistema existente.

Relativamente à criação e entrega de software, são realizados diversos processos que resultam em serviços associados aos artefactos técnicos criados e/ou que são realizadas porque o âmbito do projeto assim o exige. Surgem assim os seguintes serviços: *software requirements elicitation*, *software procurement*, *software configuration*, *software development*, *software tests*, *software deployment*, e *software setup*.

Antes de desenvolver o software, é necessária uma visão clara dos requisitos funcionais e não funcionais que o software deve apresentar, de modo a que o produto criado corresponda aos requisitos do cliente. Assim, *software requirements elicitation* corresponde a uma das atividades com maior importância no processo de desenvolvimento de software (Rodriguez et al., 2017). Os requisitos descrevem as caraterísticas que um sistema deve apresentar para funcionar de acordo com as necessidades dos *stakeholders*. É, portanto, através dos requisitos de software que os programadores compreendem o que têm de desenvolver para atender às expectativas das partes interessadas. Rodriguez et al. (2017) cita Loucopoulos and Karakostas (1995) para definir *requirements elicitation* como o processo de aquisição do conhecimento relevante para produzir um modelo de requisitos de um problema de um domínio específico. Concluem que este processo envolve (Rodriguez et al., 2017): adquirir conhecimento; determinar fontes de requisitos; definir a técnica de identificação de requisitos adequada; identificar os requisitos dessas fontes; documentar; e, por fim, refinar os requisitos.

Quando uma organização decide adotar um pacote software, é necessário realizar o *software procurement*, processo que visa a procura da melhor solução de software no mercado que se adeque ao contexto organizacional, às suas necessidades e restrições. Este processo envolve, então, a avaliação das diversas alternativas, a seleção de fornecedores e a negociação de contratos favoráveis.

Software configuration é muitas vezes necessária em projetos que envolvem a implementação ou a implantação de pacotes de software, visto que é necessário configurar e parametrizar o pacote consoante a organização e os possíveis sistemas que a mesma detém. Para além disso, a configuração do software e a garantia de que os componentes de software estão devidamente controlados e armazenados é importante para o desenvolvimento do software, visto que ajuda a garantir que as alterações realizadas são devidamente coordenadas (GeeksforGeeks, 2023).

Para a criação e entrega de software, independentemente do tipo, é necessário proceder ao *software development* e *software tests*, para que as soluções sejam codificadas e testadas. O *software deployment* é necessário em alguns projetos e envolve normalmente alterações nos processos de negócio, podendo implicar a gestão da mudança resultante da implantação do novo software. *Software setup* consiste na instalação do software numa determinada organização.

Normalmente, um projeto de *data science* é descrito como um projeto que usa técnicas estatísticas e de *Artificial Intelligence* em grandes volumes de dados não estruturados e/ou estruturados gerados por sistemas, pessoas, sensores ou registos digitais de informações de pessoas (Saltz et al., 2017). Neste contexto, podem surgem serviços associados aos dados: *data acquisition*, *data entry*, *data conversion*, *data migration* e *data analysis*. Os projetos relacionados com a criação de conhecimento que suporta a

tomada de decisão implicam muitas vezes a aquisição, a entrada, a conversão dos dados para o formato desejado, a migração para outros sistemas ou bases de dados e, por último, a análise dos dados que permite retirar conclusões que agregam valor para a organização.

Dada a complexidade associada aos projetos de TSI, *project management*, *change management* e *benefits management* podem ser também serviços entregues. A gestão de projetos é fundamental para a gestão dos recursos, das atividades e das restrições do orçamento e de tempo. Para além disso, em projetos que as soluções são implantadas nas organizações, é fundamental a gestão da mudança nos processos de negócio, nas competências dos funcionários e na tecnologia, para que a resistência à mudança seja reduzida ou eliminada. A gestão dos benefícios é crítica para que os projetos acrescentem efetivamente valor para as organizações que estão a investir e para garantir que os sistemas não são criados em vão, ou seja, que os resultados esperados são obtidos.

Package implementation, *infrastructure implementation* e *hardware configuration* são serviços contratados muitas vezes para serem entregues nos projetos. Após a aquisição de um pacote de software ou de uma infraestrutura, é muitas vezes necessária a sua implementação, assim como pode ser necessária a configuração do hardware de acordo com a nova solução, para que o software funcione de forma adequada.

User training e *technical staff training* são serviços que permitem assegurar que os utilizadores ou o staff técnico aprendem a utilizar as novas tecnologias implementadas e que o seu dia a dia não é comprometido com a incapacidade de utilização das soluções. Assim, o treino é referido inúmeras vezes como um fator crítico de sucesso dos projetos, porque permite que os benefícios associados à utilização dos sistemas sejam possibilitados ou facilitados, dado que permite que os utilizadores saibam utilizar e possam perceber o modo de funcionamento. Através do treino torna-se possível minimizar consideravelmente a resistência à mudança por parte dos funcionários.

Fornecer serviços como *acceptance tests*, *backups*, *support*, *maintenance* e *disaster recovery* é pertinente em muitos contextos. *Acceptance tests* são um mecanismo para procurar garantir a qualidade das soluções entregues e são utilizados para perceber se a solução corresponde às necessidades dos utilizadores finais e aos requisitos definidos. *Backups* são cópias de documentos, programas ou bases de dados, que são transferidas e armazenadas tipicamente num local diferente, e que podem ser consultadas em caso de falhas ou desastres, tantos dos equipamentos como dos próprios sistemas (em casos de ciberataques, por exemplo). Portanto, correspondem a mecanismos de segurança que possibilitam a recuperação de informação e que permitem que os sistemas fiquem operacionais, ou seja, voltem ao normal funcionamento, de forma mais rápida. Por sua vez, *disaster recovery* são intervenções

complexas que ocorrem quando o sistema falha e é necessário recuperar a funcionalidade o mais rápido possível para que o funcionamento da organização não seja comprometido por grandes períodos de tempo e, assim, assegurar a continuidade do negócio. Devem, consequentemente, ser estabelecidas medidas preventivas para estas situações. *Support* e *Maintenance* são serviços críticos após o desenvolvimento das soluções, para que sejam implementadas atualizações, melhorias e mudanças, de modo a que as organizações continuem a evoluir, que possíveis erros possam ser retificados, e que funcionalidades obsoletas sejam excluídas quando não são utilizadas ou não se adequem à organização.

Uma organização pode, também, optar por contratar um serviço de *performance optimization*. Este tipo de serviço tem por objetivo melhorar o desempenho dos sistemas, ou seja, procurar garantir que funcionam de forma eficiente e que são identificados problemas que prejudicam a obtenção dos benefícios esperados, eliminando as ineficiências.

Consultancy, *business processes reengineering*, *business process analysis* e *business process definition* são ainda serviços que podem ser incluídos nos projetos de TSI. Projetos de consultoria e de análise dos processos de negócio surgem quando uma organização precisa que uma entidade/organização externa analise um problema organizacional ou os processos de negócio, e identifique as melhores soluções que podem ser aplicadas naquele contexto específico.

Business Process Re-engineering (BPR) consiste num processo de reestruturação da organização, dos seus métodos e processos negócio, com o objetivo de alcançar melhorias organizacionais. Ou seja, envolve o redesign dos processos de negócio com vista a aumentar a eficiência e a eficácia organizacional. Currie and Willcocks (1996) referem que um projeto deste tipo consiste num meio para facilitar mudanças significativas, até mesmo fundamentais, na maneira como uma organização opera.

Os projetos de BPR podem incluir as seguintes etapas principais, segundo a perspetiva apresentada por Bain & Company (2023): reorientar os valores da empresa consoante as necessidades do cliente e eliminar tarefas que não agregam valor; simplificar e padronizar trabalhos complexos e automatizar trabalhos repetitivos; utilizar sistemas e dados para modificar os processos; localizar o trabalho no ambiente mais eficiente e eficaz; reorganizar a organização em equipas multifuncionais com responsabilidade de ponta a ponta para um processo; repensar questões organizacionais e pessoais; e determinar funções apropriadas para terceiros ou *outsourcers*, com foco no valor que podem agregar.

Deste modo, os projetos de BPR procuram eliminar qualquer tipo de processo ou tarefa que não agrega valor para os clientes da organização. Para descobrir estes aspetos podem ser aplicados sistemas ou técnicas de mineração, que visam monitorizar e melhorar os processos de negócio.

Larsen and Myers (1999) afirmam que o BPR pode ser também orientado a pacotes de software e que o *package-driven re-engineering* foca-se em redesenhar os processos de negócio antes da implementação de um sistema ERP. No entanto, as mudanças nos processos são limitadas às mudanças que são suportadas pelas "melhores práticas" incorporadas nos pacotes de ERP. Assim, *package-driven* BPR concentra consultores e fornecedores na implementação do pacote, ao invés da continuação da operação.

Projetos desta natureza são fundamentais para repensar as operações das organizações. É, portanto, esperado que estes projetos resultem em melhorias no desempenho organizacional, tanto em relação ao custo, como na qualidade, no serviço prestado e na velocidade dos processos de negócio.

A análise e o redesenho dos processos de negócio são fatores críticos para o sucesso da implantação de sistemas. Desta forma, *business process analysis* e *business process definition* são serviços muitas vezes entregues nos projetos de TSI, visto que permitem especificar como é que os processos de negócio devem ser ajustados/modificados para irem ao encontro às especificações do sistema e para dar suporte ao software (Cheng & Prabhu, 2008).

Nesta perspetiva de análise do modo como os intervenientes realizam os processos de negócio e de como podem ser melhorados, surge o *Business Process Modelling* (BPM), que contribui para aprender "como fazer o trabalho", permitindo que as organizações definam as melhores práticas para as suas operações (Dutra et al., 2012).

IBM Blog (2021) clarifica que um *business process model* consiste numa representação gráfica de um determinado processo de negócio ou fluxo de trabalho. Acrescenta, ainda, que a modelação dos processos de negócio gera um conjunto de diagramas de atividades e fluxogramas que expressam o que acontece na organização, apresentando: os eventos e as atividades que ocorrem num determinado fluxo de trabalho; a responsabilidade por iniciar atividades ou eventos; os pontos de decisão e os diferentes caminhos que os fluxos de trabalho podem seguir com base nos seus resultados; os dispositivos envolvidos no processo; os cronogramas do processo geral e cada etapa do processo; as taxas de sucesso e falha do processo; e os aspetos-chave da modelação de processos de negócios.

Para a criação destas representações são utilizadas tipicamente duas opções de notações gráficas dos processos de negócio: *Business Process Modeling Notation* (BPMN) ou *Unified Modeling Language* (UML). Dos projetos de BPM resultam então representações e descrições de processos de negócio e respetiva documentação, necessitando do envolvimento de diversos recursos organizacionais para que seja recolhida e obtida toda a informação que permite criar essas representações (Dutra et al., 2012), sendo, portanto, muito dependentes dos recursos humanos.

4.2.8 Outcomes

Outcomes são definidos pela ISO (2020) como mudanças resultantes da utilização de *outputs* de um determinado projeto. Sendo os *outputs* a agregação dos *deliverables* tangíveis e intangíveis que resultam do projeto.

Karlsen and Gottschalk (2003) mencionam alguns benefícios decorrentes dos *outcomes* dos projetos de TI para a organização cliente, tais como: maior eficiência e eficácia, aumento de lucros, conquista de metas estratégicas e aprendizagem organizacional; e, por último, os benefícios para os *stakeholders*, ou seja, utilizadores satisfeitos, impacto social e ambiental, e desenvolvimento pessoal. A introdução de projetos de SI resulta no aumento da produtividade, melhora a agilidade na tomada de decisão, reduz os custos, melhora o desempenho organizacional e permite gerir de forma mais eficaz a documentação do projeto (Ershadi et al., 2021).

A implementação de *packaged software* implica muitas vezes a reengenharia de processos de negócio, dado que os pacotes de software devem ser mantidos sem alterações significativas, para que a exploração do pacote seja otimizada e seja evitada complexidade técnica associada à customização do pacote e a futuros problemas técnicos em lançamentos e atualizações (Kamhawi & Gunasekaran, 2009). Para além disso, Kamhawi and Gunasekaran (2009) reforçam que o treino é essencial para sistemas complexos como ERP, especialmente com mudanças em larga escala nas habilidades, conteúdos e informatização dos cargos. É, assim, possível reduzir a resistência à mudança e obter mais facilmente os benefícios esperados do sistema, melhorando as capacidades internas e obtendo vantagens competitivas.

Para além dos *outcomes* identificados, pode surgir uma grande diversidade de mudanças benéficas, resultantes dos projetos, que se enquadram nesta dimensão.

4.2.9 Endeavor Type

As diversas abordagens, caraterísticas e resultados dos projetos de TSI, permitem identificar um espetro que organiza os projetos desde puramente técnicos a puramente sociais, conforme representado na Figura 2.

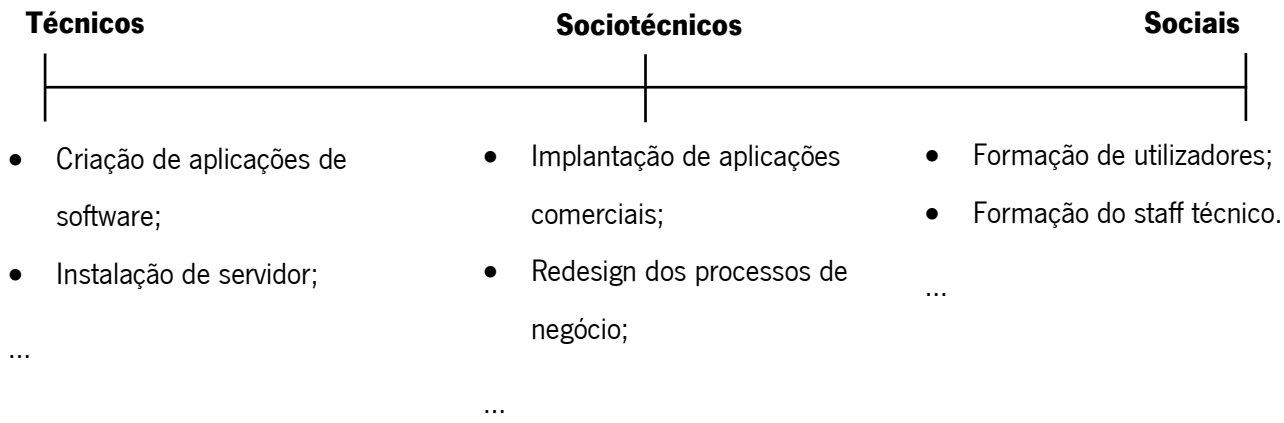


Figura 2. Espetro dos projetos de TSI

É possível distinguir o tipo de empreendimento em que os projetos de TSI podem ser posicionados, de acordo com as especificidades das atividades, *deliverables* e *outcomes* dos projetos.

Os projetos de desenvolvimento de software, dos quais resultam artefactos de TI (aplicações ou pacotes de software, por exemplo) encontram-se tipicamente no extremo técnico. Teubner (2022) refere que os projetos de TI têm sido tipicamente vistos como empreendimento de natureza técnica, que se centram na implementação e entrega de um produto de TI e, apenas se for necessário, é que incluem a adaptação ao contexto organizacional específico. Este autor refere, ainda, que na literatura é possível encontrar uma grande variedade de resultados possíveis de projetos de TI, tais como: produtos ou módulos de software, pacotes de software personalizado para necessidades específicas de negócios, migração de sistemas, manutenção e adaptação de aplicações existentes, configuração de base de dados, instalação de servidores ou atualizações de software de sistemas a serem lançadas.

No centro do espetro encontram-se os projetos de SI, empreendimentos de natureza sociotécnica que integram TI, processos e pessoas. Neste nível são incluídos projetos em que a gestão da mudança organizacional é um fator crítico. Existem aspetos humanos e organizacionais associados ao desenvolvimento de sistemas que têm de ser considerados (Doherty & King, 2005). G. Lee and Xia (2005) clarificam que as organizações envolvem dois sistemas interligados: o sistema social e o sistema técnico. O sistema social, no contexto do desenvolvimento de SI, inclui os atores, que correspondem a vários *stakeholders*, como utilizadores, gestores e funcionários de SI; e a estrutura, que reflete o contexto organizacional e os arranjos institucionais sob os quais um SI é desenvolvido. O sistema técnico, no contexto do desenvolvimento de SI, está associado à tecnologia e inclui métodos, ferramentas, plataformas de hardware/software e infraestrutura, que são usados para desenvolver e implementar um

sistema de software de negócio. Deste modo, os projetos de SI preocupam-se simultaneamente com a construção de um artefacto e com a facilitação da mudança organizacional (Owen & Linger, 2011).

No extremo social, estão, por exemplo, inseridos projetos de formação e treino de utilizadores e do staff técnico. São empreendimentos de natureza social, que representam elevado valor para as organizações, visto que permitem reduzir a resistência à mudança e assegurar a correta compreensão e utilização dos novos artefactos de TI para que os benefícios esperados sejam obtidos.

Além dos exemplos apresentados, os projetos de *Research & Development* (R&D) podem assumir qualquer uma destas perspetivas. Por um lado, podem ser considerados empreendimentos de natureza técnica quando visam a inovação de uma tecnologia; por outro lado, podem criar formas de inovar os sistemas, quer numa perspetiva sociotécnica como numa perspetiva social.

Brocke and Lippe (2011) definem projetos de investigação de TSI como uma organização temporária para construir, estender ou aplicar novos artefactos (sistemas ou tecnologias da informação), sob um objetivo de pesquisa pré-definido e com restrições de custos e tempo.

Research & Development (R&D) consiste na aplicação de conhecimento, por parte de uma determinada organização, com o intuito de criar novos produtos ou descobrir novas formas de melhorar os seus produtos e serviços existentes (Brunel University London, 2023).

R&D de novas tecnologias, produtos e processos requer conhecimento significativo (Hosseini et al., 2017). Por consequência, os projetos de R&D exigem uma grande variedade de conhecimentos e capacidades técnicas. Os elementos alocados ao projeto são normalmente de diferentes unidades funcionais, e a troca de informação e partilha de conhecimento são considerados fatores chave para este tipo de projetos.

Hosseini et al. (2017) referem que a inovação de um projeto de R&D pode ser categorizada em sete segmentos: inovação verdadeira, que significa fornecer produtos completamente novos que criam um mercado totalmente novo; fornecer produtos totalmente novos para o mercado atual; oferecer produtos totalmente novos na empresa com novas funcionalidades, face aos produtos do concorrente no mercado atual; estabelecer uma nova linha de produtos na empresa, para concorrer com produtos bastante semelhantes no mercado; criar um novo recurso na linha de produtos existente da empresa, para os produtos que estão a ser vendidos no mercado existente; modificação significativa do produto existente da empresa; ou uma modificação relativamente pequena do produto existente da empresa.

4.2.10 System Type

A revisão da literatura permitiu encontrar diferentes tipos de sistemas, desde sistemas que se focam numa área específica como *Accounting Information Systems*, até sistemas que visam adotar tecnologias como *Business Intelligence*, *Artificial Intelligence* ou *Data Warehouses*. No entanto, no futuro certamente que surgirão novos tipos de sistemas.

Accounting Information Systems (AIS) são SI que suportam a contabilidade, ou seja, informação contabilística, e têm mudado as funções desempenhadas pelos contabilistas ao longo do tempo, assim como as competências de análise de dados. Estes sistemas são utilizados para a recolha, armazenamento, gestão, processamento e apresentação de relatórios de dados financeiros com elevada importância para contabilistas, gestores, auditores, analistas de negócio, entre outros (Fontinelle, 2011).

Rizza and Ruggeri (2021) afirmam que os AIS promovem uma visão particular das atividades organizacionais, mas também têm uma natureza multidimensional que pode gerar questões diferenciadoras e estimular o desenvolvimento de conhecimento, conduzindo a novas formas de agir. Desta forma, este tipo de sistemas apresenta informação contabilística e económica que permite suportar o processo de tomada de decisão dos gestores e de outros *stakeholders*.

Outro tipo de sistema está associado à utilização de *Artificial Intelligence* para melhorar os negócios. Gombolay et al. (2023) referem que *Artificial Intelligence* (AI) tenta entender a inteligência humana e criar máquinas inteligentes, sendo que pode ser aplicada a qualquer uma das principais facetas humanas: perceção, tomada de decisão e ação. *Machine Learning* (ML) é uma parte da *Artificial Intelligence* (AI) que permite que um sistema aprenda com os dados, em vez de por meio da programação básica (Kusonkhum et al., 2022). Sharma et al. (2021) reforçam também que *Machine Learning* é um ramo da *Artificial Intelligence* que permite que as máquinas tenham a capacidade de aprender e desenvolver-se a partir das suas experiências anteriores sem serem explicitamente programadas para tal. Esta capacidade pode dotar as organizações de conhecimento vantajoso para a tomada de decisão.

Machine Learning é, portanto, classificada como uma das principais técnicas utilizadas em análises avançadas que podem automatizar a construção de modelos analíticos, visto que podem "aprender" com dados, reconhecer tendências e tomar decisões, com o mínimo de envolvimento humano (Sarker, 2021). Segundo a perspetiva de Gombolay et al. (2023), existem três subtipos principais: *supervised learning* (preditivo), em que os parâmetros do modelo são treinados, ou seja, ajustados automaticamente através de algoritmos de otimização para maximizar o desempenho do modelo, para prever com precisão, tendo por base exemplos anteriores; *unsupervised learning* (descritivo), em que dados não rotulados são treinados e o algoritmo descobre padrões nos dados, ou

seja, descobre conhecimento; e *reinforcement learning*, em que a melhor ação resulta de uma aprendizagem baseada em tentativa erro, deduzindo quais ações tomadas foram responsáveis por resultados bons ou maus.

Projetos de *Machine Learning* envolvem uma série de fases: iniciação do projeto, exploração dos dados, processamento dos dados, desenvolvimento do modelo, avaliação do modelo, *deployment* do modelo (Kapadia, 2022).

Um sistema desta natureza surge quando um problema e/ou uma ideia são identificados. Com base nesse problema são especificados os requisitos do projeto, procede-se à aquisição dos dados (*data acquisition*) e é compreendido o contexto organizacional em que o projeto surge. Procede-se então a exploração dos dados, na qual a equipa de projeto procura identificar padrões que façam sentido no contexto do projeto. Esta fase pode envolver a conversão dos dados, a criação de novas variáveis de análise e, ainda, perceber possíveis relações entre variáveis. Segue-se o processamento de dados e a seleção de *features*, o que se traduz na eliminação de dados que não são relevantes para o contexto do modelo, no preencher de valores em falta e em transformar variáveis categóricas em numéricas, por exemplo, entre outros. Ou seja, são realizadas todas as transformações necessárias aos dados para que o modelo possa ser desenvolvido, existindo diversos algoritmos e métodos que podem ser utilizados. Quando o modelo já está treinado, é fundamental avaliar e interpretar os resultados obtidos. Existem também diversas técnicas, como *cross-validation*, que auxiliam esta etapa de avaliação do modelo. Por fim, termina com o *deployment* do modelo.

Surgem também sistemas que visam integrar tecnologias de *Business Intelligence* nos negócios. As tecnologias de *Business Intelligence* (BI) fornecem visões históricas, atuais e preditivas das operações de negócios e exemplos incluem relatórios, processamento analítico online, gestão de desempenho de negócio, inteligência competitiva, benchmarking e preditivo (Han et al., 2011).

Segundo Han et al. (2011), *Data Mining* é fundamental no *Business Intelligence* e as ferramentas de processamento analítico online, em *Business Intelligence*, dependem de *Data Warehouse* e *Data Mining* multidimensional.

Data Mining é definido como o processo de descoberta de padrões relevantes e o conhecimento de grandes quantidades de dados (Sarker, 2021). Sarker (2021) e Han et al. (2011) afirmam que *Data Mining* pode ser também ser referido como mineração de conhecimento a partir de dados, extração de conhecimento, análise de dados/padrão e arqueologia de dados, visto que permite extrair e descobrir conhecimento e até identificar padrões.

Para a mineração, são recolhidos dados de uma grande variedade de fontes, incluindo bases de dados, *Data Warehouse*, repositórios ou dados transmitidos dinamicamente pelo sistema, Internet ou Web. Como tal, os dados surgem em diferentes formatos e são normalmente necessárias alterações para que os dados possam ser analisados.

O processo de descoberta de conhecimento é apresentado por Han et al. (2011) como uma sequência iterativa das seguintes etapas:

1. Limpeza de dados (para remover "ruído" e dados inconsistentes);
2. Integração de dados (onde várias fontes de dados podem ser combinadas);
3. Seleção de dados (onde dados relevantes para a tarefa de análise são recuperados da base de dados);
4. Transformação de dados (onde os dados são transformados e consolidados em formas apropriadas para mineração, realizando operações de resumo ou agregação);
5. Mineração de dados (um processo essencial, onde métodos inteligentes são aplicados para extrair padrões de dados);
6. Avaliação de padrões (para identificar os padrões verdadeiramente interessantes que representam o conhecimento com base em medidas de interesse);
7. Apresentação do conhecimento (onde as técnicas de visualização e representação do conhecimento são usadas para apresentar o conhecimento extraído aos utilizadores).

Data Analytics consiste na análise de dados para retirar conclusões sobre as informações que os dados contêm. Pode ser utilizada para melhorar uma determinada organização ou sistema com diversos objetivos subjacentes, tais como aumento do desempenho, aumento da eficiência, aumento da eficácia e tomada de decisões estratégicas mais informada. Para além disso, *Data Analytics* pode ser utilizada em diferentes abordagens. Por um lado, segundo Frankenfield (2017), pode ser relevante para analisar algum acontecimento do passado, ou seja, tanto em relação ao que aconteceu num determinado período (análise descritiva), como em relação ao porquê (análise de diagnóstico). Por outro lado, permite analisar algo futuro, ou seja, o que vai acontecer, fazer previsões (análise preditiva), ou o que deve ser realizado a seguir, o curso de ação a seguir (análise prescritiva). Este autor refere, ainda, que a análise de dados depende de uma variedade de ferramentas de software, que incluem *spreadsheets*, visualização de dados, ferramentas de *reporting*, programas de *Data Mining,* e linguagens de código aberto.

Sarker (2021) realiza uma distinção de termos e cita Cao (2017), para definir *Data Analytics* como teorias, tecnologias, instrumentos e processos que permitem uma compreensão e descoberta de *insights* através de dados.

Big Data refere-se a dados de grande dimensão e/ou complexos para serem tratados de forma eficaz e/ou eficiente por teorias, tecnologias e ferramentas tradicionais relacionadas com dados (Cao, 2017). Hashem et al. (2015) notam que *Big Data* é o termo utilizado para referir o aumento do volume de dados que são difíceis de armazenar, processar e analisar por meio de tecnologias tradicionais de base de dados. Consiste, então, num conjunto de técnicas e tecnologias para descobrir valores "ocultos" de grandes conjuntos de dados, complexos e em grande escala, que requerem novas formas de integração.

Saltz et al. (2017) referem que os projetos de *Big Data* têm sido frequentemente descritos por meio dos "4 Vs": volume (tamanho dos dados a serem analisados, são necessárias técnicas de *Big Data*), variedade (número de fontes e tipo de dados, podem ser estruturados, não estruturados ou ambos), velocidade (velocidade dos dados recolhidos/gerados que precisam ser analisados), e veracidade (a confiabilidade dos dados).

Hashem et al. (2015) classificam *Big Data* em diferentes categorias para ser possível alcançar um melhor entendimento e essa classificação é baseada em cinco aspetos: fontes de dados (dados da Internet, sensoriamento e todos os armazenamentos de informações transacionais), formato do conteúdo (variando de não estruturados a altamente estruturados), armazenamento, preparação e processamento de dados.

Data Warehouse é um repositório de informações recolhidas de várias fontes, armazenadas num esquema unificado e que geralmente reside num único local (Han et al., 2011). Han et al. (2011) referem, ainda, que os *Data Warehouses* são construídos através de um processo de limpeza, integração, transformação, carregamento e atualização periódica de dados.

Grandes quantidades de dados provenientes de muitas fontes diferentes são ligadas no *Data Warehouse* com a finalidade de alimentar *Business Intelligence* (BI), relatórios e funções analíticas, bem como apoiar requisitos de regulamentos, para que as organizações consigam transformar os seus dados em informação e tomar decisões inteligentes e baseadas em dados (SAP, 2023).

Data Warehousing project pode seguir o *Data Warehousing Lifecycle*, em que as etapas principais são (Jukic & Nicholas, 2010): recolha e definição de requisitos do *data warehouse*; modelação e design do *data warehouse*; design e desenvolvimento de ETL (*Extract, Transform, Load*); especificações de aplicações de *front-end* (recolha e definição de requisitos); design e desenvolvimento de *front-end*; implantação; e uso/manutenção/crescimento. Jukic and Nicholas (2010) concluem que um *data warehouse* raramente (ou nunca) tem a sua missão exata e a sua finalidade clara inicialmente, criando-se um desafio para o processo de recolha e definição de requisitos do *data warehouse*.

4.3 Modelo detalhado

Considerando as diversas facetas descritas, na Figura 3 é apresentado um modelo resultante da revisão de literatura, procurando contribuir para a concetualização dos projetos de TSI. Os projetos de TSI podem assumir diversas configurações, de acordo com as facetas identificadas. São apresentados, de seguida, três exemplos de projetos reais, descritos com base no modelo proposto.

O primeiro exemplo de projeto de Planeamento de SI, é de natureza sociotécnica e teve como âmbito toda a organização, sendo esta uma organização do setor público. O projeto foi realizado em regime de *outsourcing*, com uma metodologia de gestão de projetos e planeamento de SI híbrida. O trabalho foi realizado por uma equipa virtual. As atividades realizadas incluíram a gestão de projetos, a análise estratégica, a definição estratégica, sendo entregues dois relatórios de consultoria que caraterizaram o "As Is" e o "To Be" do SI. Como resultados, a organização foi dotada de melhor e mais completa informação sobre os SI, aumentando o conhecimento e a capacidade de decisão. O projeto foi transversal aos diversos níveis de gestão e não focou nenhum tipo de sistema ou aplicação em particular.

O segundo exemplo refere-se a formação e foi um tipo de projeto eminentemente social, visando aumentar o conhecimento do corpo de gestão relativamente à gestão de projetos e a TI de suporte. O projeto foi realizado localmente em regime de *outsourcing*. Participaram na ação de formação os responsáveis de gestão de projetos da organização. Foi uma ação de formação direcionada para a gestão de nível intermédio e o tipo de sistema envolvido foi Project Management Information System (PMIS). O projeto foi gerido seguindo uma abordagem *waterfall* e as atividades realizadas foram diversas ações de formação.

O terceiro, e último exemplo, teve como objetivo a implantação de um sistema ERP, e foi um empreendimento de natureza sociotécnica. Para a implantação foi envolvida toda a organização, incluindo a equipa de TI, o setor financeiro, os gestores, os analistas, entre outros. Todos os níveis de gestão trabalharam em conjunto com uma equipa de consultores externos, de forma presencial, para implementação do ERP, o qual foi adquirido a uma organização externa em regime de *outsourcing*. Ao longo do projeto, foram carregados dados no sistema, foi fornecido suporte técnico e, ainda, fornecida formação aos recursos humanos da organização cliente. A metodologia de gestão de projetos adotada seguiu uma abordagem *waterfall*. Dada complexidade e dimensão do sistema ERP implantado, foi necessário realizar uma migração para um segundo sistema, e instalar um novo pacote de software com menor grau de complexidade, que se adequou melhor ao contexto organizacional. Com a implantação deste segundo sistema, foi possível melhorar a eficiência e a eficácia da organização, melhorar o processo de tomada de decisão e, ainda, a produtividade.

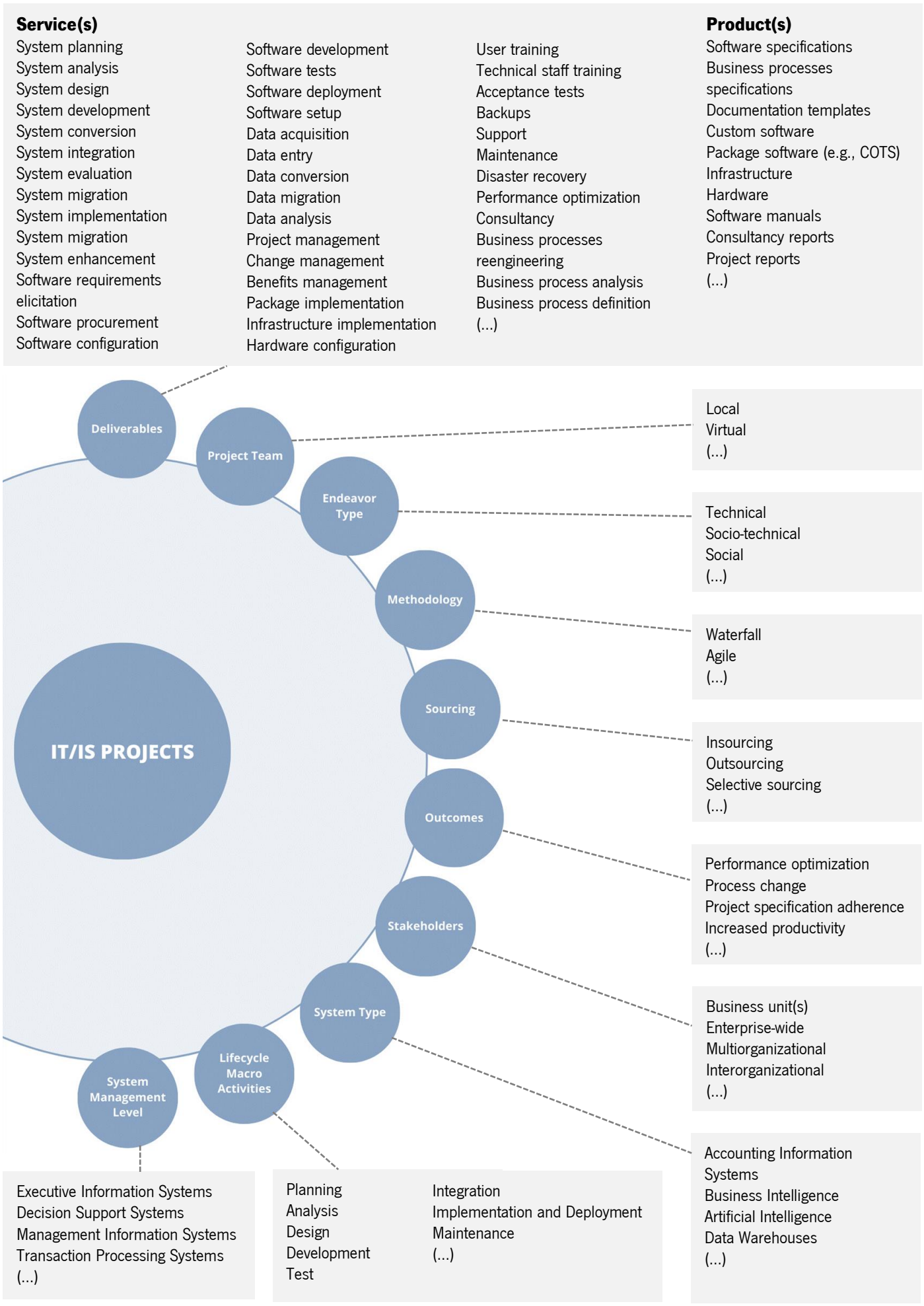


Figura 3. Modelo detalhado

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Esta secção apresenta as principais contribuições teóricas e discute os principais contributos para a prática.

5.1 Contributos para a teoria

Os resultados obtidos corroboram e ampliam os resultados encontrados na literatura. A tipificação de Cadle and Yeates (2008) identifica nove tipos de projetos de SI e apresenta as caraterísticas de cada um desses tipos de projeto. Estes autores defendem que, apesar de todos os projetos de SI apresentarem caraterísticas e princípios semelhantes, há diversos aspetos distintos que são possíveis identificar, o que resulta em diferentes tipos de projetos. No entanto, existem projetos que não se encontram incluídos nesta tipificação (por exemplo, integração, treino e formação, etc.), uma vez que estes autores focam-se na identificação de tipos de projeto genéricos e, consequentemente, não são consideradas todas as possibilidades que um projeto pode assumir.

Para além deste trabalho, Carvalho (2017) propõe uma nova tipificação com 28 categorias de serviços/projetos de TSI e 15 subcategorias, que foi estabelecida considerando os serviços oferecidos por empresas de referência da área. Neste caso, o foco incide na identificação dos principais serviços disponibilizados e não nos projetos. No contexto do nosso trabalho, os serviços referidos podem fazer parte das atividades ou ser *deliverables* dos projetos.

Assim, é percetível, pela revisão da literatura, que poucas são as tipificações propostas por outros autores, e as existentes não refletem toda a abrangência dos projetos de TSI. Não existem, portanto, nos trabalhos anteriores uma concetualização e uma caraterização ampla dos projetos de TSI.

Por outro lado, é frequente que os projetos sejam caraterizados como tendo especificidades particulares, que os tornam empreendimentos complexos. Esta complexidade é notória, visto que, um projeto abrange vários componentes distintos, envolve diferentes tipos de interação entre os vários *stakeholders*, apresenta ambiguidade, multiplicidade de conexões e fontes de incerteza, representa, normalmente, um investimento significativo, e muitas vezes inclui um elevado número de atividades (Chaves & Souza, 2014).

Pereira et al. (2022) referem que os projetos são uma forma de estruturar as atividades e os recursos necessários para melhorar um SI organizacional, como consequência podem assumir várias formas, desde a implantação de aplicações comerciais a tarefas de consultoria. Por sua vez, Daniel et

al. (2014) referem que, no contexto dos SI, a complexidade aumenta devido à grande variedade de tipos de projetos, à dificuldade de identificar e avaliar muitos dos benefícios, e à incapacidade de atribuir com precisão os custos e os benefícios para investimentos específicos. É, desta forma, evidente que existe um consenso entre diversos autores relativamente à complexidade dos projetos e à diversidade de facetas associadas a um determinado projeto.

No entanto, não se encontra na literatura uma concetualização rigorosa destes projetos, que identifique as várias facetas/dimensões que configuram essa complexidade, o que traz dificuldades de compreensão dos vários aspetos relevantes relativos à configuração de projetos de TSI e dificulta a gestão. Varajão, Magalhães, et al. (2022) referem que definir, entender e alcançar o sucesso num projeto não é fácil, uma vez que depende de muitos aspetos (como, por exemplo, as perceções dos *stakeholders*, as caraterísticas do projeto, aspetos circunstanciais e detalhes da avaliação).

O novo modelo proposto, ao identificar as várias facetas relevantes dos projetos (*system management level, sourcing, methodology, lifecycle macro activities, stakeholders, project team, deliverables, outcomes, endeavor type* e *system type*) contribui para o corpo teórico das TSI, muito particularmente para a gestão de projetos de TSI.

5.2 Contributos para a prática

O modelo criado apresenta como podem ser caraterizados os diferentes projetos de TSI na prática, com base nas diversas facetas que os mesmos apresentam. É esperado que os resultados ajudem as organizações, os profissionais e os investigadores da área de TSI a melhor compreender estes projetos e entregar projetos de forma consistente, aumentando a sua sensibilização para as diferentes alternativas a seguir, por exemplo, no que diz respeito aos diferentes *deliverables* que podem ser entregues.

As facetas identificadas que caracterizam os projetos de TSI são: *system management level, sourcing, methodology, lifecycle macro activities, stakeholders, project team, deliverables, outcomes, endeavor type* e *system type.*

System management level: os SI são criados para suportar os diferentes níveis hierárquicos das organizações (por exemplo, os Executive Information Systems auxiliam os executivos para tomar decisões estratégicas), com diferentes propósitos e cada um para suportar diferentes tipos de decisões e operações.

Sourcing: um projeto de TSI pode ser realizado com recursos internos da organização ou ser *outsourced* a outra organização externa, tanto na totalidade, como parcialmente.

Methodology: na realização de projetos de TSI é preciso adotar metodologias para lidar com a complexidade dos projetos e gerir adequadamente os diversos elementos envolvidos. Existe uma grande variedade de metodologias (por exemplo, seguindo abordagens *agile* e *waterfall*) que podem ser adotadas e cada uma tem as suas especificidades e caraterísticas.

Lifecycle macro activities: as atividades do projeto são realizadas para obter os resultados esperados, considerado as restrições de cada projeto. As macro atividades identificadas nesta categoria são: planeamento, análise, design, desenvolvimento, teste, integração, implementação e implantação, e manutenção. Estas atividades procuram assegurar a qualidade das soluções entregues, variando consoante o âmbito e o objetivo do projeto.

Stakeholders: refere-se aos participantes dos projetos, visto que podem estar envolvidos desde apenas funcionários de uma determinada área de negócio, até toda a organização. Podem também ser projetos multiorganizacionais, quando envolvem a colaboração de mais do que uma organização.

Para além dos participantes do projeto, é necessário considerar se a equipa de projeto está dispersa geograficamente (*virtual team*) ou se está localizada no mesmo sítio (*local team*). A faceta *project team*, representa este aspeto.

Deliverables: resultam dos projetos de TSI e podem ser subdivididos em produtos e serviços. Alguns exemplos de produtos são: *software specifications; business processes specifications; documentation templates; custom software; package software* (por exemplo, COTS)*; infrastructure; hardware; software manuals; consultancy reports;* e *project reports*. Segundo Varajão (2018), os *deliverables* não são os únicos elementos que determinam o sucesso de um projeto, mas também devem ser, por exemplo, consideradas as operações/serviços que suportam o uso das tecnologias e processos resultantes. Exemplos de serviços que podem resultar dos projetos de TSI são: *system planning; system analysis; system design; system development; system integration; system evaluation; system implementation; system migration; system enhancement; system conversion; system update; software requirements elicitation; software procurement; software configuration; software development; software tests; software deployment; software setup; data acquisition; data entry; data conversion; data migration; data analysis; project management; change management; benefits management; package implementation; infrastructure implementation; hardware configuration; user training; technical staff training; acceptance tests; backups; support; maintenance; disaster recovery; consultancy; business processes reengineering; business process analysis; business process definition; e Business Process Re-engineering*.

Outcomes: correspondem às mudanças resultantes da utilização dos *outputs* de um determinado projeto. São exemplos de *outcomes* dos projetos de TSI: alteração nos processos de negócio e aprendizagem organizacional.

Endeavor type: consiste no tipo de empreendimento dos projetos de TSI, de acordo com as especificidades das atividades, dos *outputs* e dos *outcomes* dos projetos. Por um lado, surgem projetos puramente técnicos, que apenas se focam em aspetos tecnológicos (por exemplo, na entrega de software). Num nível intermédio, surgem projetos sociotécnicos, que lidam com aspetos sociais e, simultaneamente, com aspetos técnicos, como é exemplo a implantação de aplicações comerciais. Por outro lado, surgem projetos de formação dos utilizadores ou do staff interno, que correspondem a empreendimentos de natureza social.

Por último, identificou-se a faceta *system type*, a qual está diretamente relacionada com o tipo de TI envolvida. Exemplos de tipos de sistemas encontrados são: *Accounting Information Systems*, ou projetos que envolvem tecnologias específicas como *Business Intelligence*, *Artificial Intelligence* ou *Data Warehouse*.

5.3 Contributos para o ensino

O trabalho de investigação realizado fornece uma base teórica para a explicação das várias facetas/dimensões relevantes num projeto de TSI. Dadas as particularidades destes projetos, nem sempre é fácil aos professores comunicar as diversas dimensões que devem ser consideradas e explicadas aos estudantes. Da mesma forma, torna-se também difícil para estudantes sem experiência profissional significativa compreender as diferentes formas que um projeto de TSI pode assumir. Os resultados apresentados contribuem para uma melhor compreensão deste tipo de projetos.

6. CONCLUSÃO

6.1 Síntese do trabalho realizado

O trabalho realizado procura colmatar a falta de clareza na concetualização dos projetos de TSI, o que é facilmente percetível ao analisar as designações e as descrições dos projetos apresentadas por diversos autores ao longo das últimas décadas. Desta falta de clareza podem surgir problemas ou implicações negativas na gestão de projetos e no seu sucesso, tanto para investigadores como para profissionais. Com vista a evitar essas implicações negativas propomos um modelo que engloba e clarifica as diversas facetas dos projetos de TSI. Este modelo tem o objetivo de proporcionar uma perspetiva holística dos projetos de TSI.

Além disso, é apresentada uma estrutura concetual, com as caraterísticas fundamentais dos projetos de TSI, de modo a ser possível enquadrar os projetos de TSI no modelo apresentado.

Adicionalmente, o estudo destaca a natureza e as caraterísticas dos empreendimentos, o que se espera que ajude na gestão dos projetos e nos aspetos a considerar, para que os níveis de sucesso dos projetos aumentem. Os projetos são realizados para satisfazer as expectativas e as necessidades de diferentes *stakeholders* e, por consequência, apresentam várias facetas e podem assumir diferentes formatos, entregar diferentes *deliverables*, serem dirigidos a diferentes níveis de gestão de uma organização, serem desenvolvidos internamente ou recorrendo a *outsourcing*, criarem vertentes de mudança diferentes e, por isso, estarem associados desde aspetos puramente técnicos até puramente sociais, incluir o desenvolvimento de TI ou apenas a implantação de aplicações. A equipa alocada ao projeto pode estar localizada no mesmo sítio, estar dispersa geograficamente ou podem ser envolvidas várias organizações num mesmo projeto. Os sistemas criados ou envolvidos podem ser diferentes tipos de tecnologia (por exemplo incluir *Business Intelligence* ou *Artificial Intelligence*). A natureza das atividades realizadas é, consequentemente, distinta e a metodologia que melhor se adequa varia consoante o âmbito do projeto, o contexto e os aspetos referidos.

Dada a diversidade de opções, o modelo proposto visa agregar todas estas facetas e caraterísticas que distinguem os projetos, com o objetivo de incluir as várias opções encontradas e não descartar nenhuma possibilidade. É neste aspeto que a presente dissertação acrescenta valor à literatura, porque as tipificações anteriormente apresentadas não são capazes de incluir num único modelo ou tipificação a grande diversidade de projetos de TSI que podem ser realizados pelas organizações.

6.2 Principais contributos

Acredita-se que o presente trabalho de investigação contribui tanto para a prática como para a teoria, ao explorar áreas que ainda não foram cobertas adequadamente na literatura.

Em primeiro lugar, contribui para aprofundar os conceitos associados aos projetos de TSI, com fundamentação teórica, e apresentando um novo modelo acompanhado de uma descrição de cada faceta e conceito considerado.

Em segundo lugar, o resultado fornece uma clarificação dos principais elementos caraterizadores que distinguem os projetos de TSI para os profissionais e os investigadores da área de TSI. Este conhecimento permite que os profissionais e as organizações compreendam melhor o que envolve desenvolver um projeto de TSI e a grande variedade de projetos que é possível entregar. Além disso, acredita-se que ajude a tomar decisões e implementar medidas de acordo com as caraterísticas do projeto. Por último, proporciona oportunidades de aprendizagem para a melhoria contínua da gestão de projetos e contribuiu para a criação de uma perspetiva partilhada para uma concetualização dos projetos de TSI tanto para as organizações, como para os profissionais e investigadores da área de TSI.

6.3 Limitações do trabalho e trabalho futuro

Para concetualizar os projetos de TSI, foi num primeiro momento pertinente identificar as tipologias de projetos referidas na literatura. Este processo de pesquisa enfrentou diversas dificuldades porque se verifica uma confusão concetual das designações dos diferentes tipos de projetos de TSI e pouco consenso generalizado. Como resultado, foi necessário clarificar conceitos base como Projetos de Sistemas de Informação e Projetos de Tecnologias de Informação. Após clarificar os diversos conceitos e os tipos de projetos encontrados na revisão da literatura da área de TSI, constataram-se várias limitações nas tipologias encontradas, incluindo uma falta de abrangência concetual. Esta complexidade surge devido às diversas formas e tamanhos que os projetos podem assumir, dado que podem ser mais transversais na organização ou mais específicos, mais estratégicos ou mais operacionais (Varajão, Marques, et al., 2022).

Para além disso, surgiu a dificuldade de cruzar os projetos identificados com os possíveis *deliverables*, o que poderia auxiliar a distinguir os diferentes tipos de projetos e, ainda, a dificuldade de perceber as relações entre esses mesmos tipos, dado que alguns projetos podem fazer parte de outros. Para combater essas dificuldades, foi proposto um novo modelo, no qual são apresentadas diferentes

facetas que permitem caraterizar os projetos de TSI, independentemente do tipo. Dentro de cada faceta identificaram-se os possíveis conceitos, de acordo com a literatura.

Os projetos podem assumir diferentes formas, resultando da combinação dos elementos apresentados no modelo. Assim, torna-se difícil ou quase impossível a criação de uma tipificação "universal". Não obstante, como proposta de trabalho futuro pode ser interessante identificar os tipos de projeto correspondendo a combinações mais frequentes desses mesmos elementos. Em apêndice encontra-se um exemplo preliminar de modelo com esses exemplos mais comuns numa matriz que relaciona os *deliverables,* quer produtos quer serviços, que resultam de cada projeto. Este é apenas um modelo exemplificativo que carece de investigação futura. Para cada tipo de *deliverables* (produtos e serviços) foi apresentado um conjunto de diferentes tipos de projeto, ou seja, para os produtos entregues como *deliverables*, são apresentados os exemplos mais comuns das diferentes combinações dos elementos do modelo, para os serviços entregues são apresentados os tipos de projeto de TSI encontrados na revisão da literatura.

Para além disso, poderá ser pertinente, num trabalho futuro, aprofundar definições através do cruzamento do trabalho de investigação desenvolvido na presente dissertação com a realidade organizacional das empresas da área de TSI.

REFERÊNCIAS

Achterkamp, M. C., & Vos, J. F. J. (2008). Investigating the use of the stakeholder notion in project management literature, a meta-analysis. *International Journal of Project Management, 26*(7), 749-757. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.10.001

Alyoubi, K. H. (2020). The role of ICT projects in enterprises: Investments, benefits and evaluation. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 11*(6), 203-210. doi:10.14569/IJACSA.2020.0110626

Argyropoulou, M., Ioannou, G., Koufopoulos, D., & Motwani, J. (2009). Measuring the Impact of an ERP Project at SMEs: A Framework and Empirical Investigation. *International Journal of Enterprise Information Systems, 5*, 1-13.

Ashurst, C., Doherty, N., & Peppard, J. (2008). Improving the impact of IT development projects: the Benefits Realization Capability Model. *European Journal of Information Systems, 17*(4). doi:10.1057/ejis.2008.33

Bain & Company. (2023). Business Process Reengineering. Retrieved 2023-09-05 from https://www.bain.com/insights/management-tools-business-process-reengineering/

Bannerman, P., & Thorogood, A. (2012). Celebrating IT Projects Success: A Multi-domain Analysis. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 4874-4883. doi:10.1109/HICSS.2012.147

Bhandar, M., Pan, S. L., & Tan, B. (2007). Towards Understanding the Roles of Social Capital in Knowledge Integration: A Case Study of a Collaborative Information Systems Project. *Journal of the American Society for Information Science and Technology, 58*, 263-274. doi:10.1002/asi.20493

Bhattacharya, S., & Pandey, M. (2023). An Integrated Decision-Support System for Increasing Crop Yield Based on Progressive Machine Learning and Sensor Data. *International Journal of Intelligent Systems and Applications in Engineering, 11*(7s), 272 - 284.

Bit.AI Blog. (2021). Consulting Report: What is it and How to Create it? - Bit Blog. Retrieved 2023-09-14 from https://blog.bit.ai/consulting-report/

Boell, S., & Cecez-Kecmanovic, D. (2015). *What is an Information System?* Paper presented at the 48th Hawaiian International Conference on System Sciences, Kauaii, Hawaii, USA.

Boonstra, A. (2013). How do top managers support strategic information system projects and why do they sometimes withhold this support? *International Journal of Project Management, 31*(4), 498-512. doi:10.1016/j.ijproman.2012.09.013

Bradshaw, A., Pulakanam, V., & Cragg, P. (2015). Knowledge Sharing in IT Consultant and SME Interactions. *Australasian Journal of Information Systems, 19*. doi:10.3127/ajis.v19i0.1026

Brocke, J. v., & Lippe, S. (2011). *Towards A Situational Approach In Managing Collaborative Research Projects In IS - Finding The Right Contigency Factors*. Paper presented at the Pacific Asia Conference on Information Systems, PACIS 2011: Quality Research in Pacific Asia, Brisbane, Queensland, Australia.

Brunel University London. (2023). What is research and development? Retrieved 30-08-2023 from https://www.brunel.ac.uk/business/Research-and-development/What-is-research-and-development

Bueno, S., & Gallego, M. D. (2017). Managing top management support in complex information systems projects. *Journal of Systems and Information Technology, 19*(1/2), 151-164. doi:10.1108/JSIT-06-2017-0043

Cadle, J., & Yeates, D. (2008). *Project Management for Information Systems* (5th ed. ed.): Pearson Education.

Cao, L. (2017). Data Science: A Comprehensive Overview. *ACM Computing Surveys, 50*, 1-42. doi:10.1145/3076253

Carvalho, A. I. V. d. (2017). *Tipologia de serviços e projetos de tecnologias e sistemas de informação.* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Minho, RepositoriUM.

Cerpa, N., & Verner, J. M. (2009). Why did your project fail? *Communications of the ACM, 52*, 130-134.

Chaves, S., & Souza, C. A. d. (2014). *An Alternative Method to Evaluate Complex Information Technology Projects.* Paper presented at the CONF-IRM 2014 Proceedings.

Cheng, C. Y., & Prabhu, V. (2008). Complexity Model for Business Process Analysis. *IIE Annual Conference. Proceedings*, 1683-1688.

Chilton, M. A. (2022). Resource allocation in IT projects: using schedule optimization. *International Journal of Information Systems and Project Management, 2*(3), 47-59. doi:10.12821/ijispm020303

Currie, W. L., & Willcocks, L. (1996). The New Branch Columbus project at Royal Bank of Scotland: the implementation of large-scale business process re-engineering. *The Journal of Strategic Information Systems, 5*(3), 213-236. doi:https://doi.org/10.1016/S0963-8687(96)80004-7

Daniel, E. M., Ward, J. M., & Franken, A. (2014). A dynamic capabilities perspective of IS project portfolio management. *The Journal of Strategic Information Systems, 23*(2), 95-111. doi:https://doi.org/10.1016/j.jsis.2014.03.001

Davis, K. (2014). Different stakeholder groups and their perceptions of project success. *International Journal of Project Management, 32*(2), 189-201. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.02.006

Ding, Z., Wei, Z., & Chen, H. (2017). A software cybernetics approach to self-tuning performance of on-line transaction processing systems. *Journal of Systems and Software, 124*, 247-259. doi:https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.03.012

Doherty, N. F., & King, M. (2005). From technical to socio-technical change: tackling the human and organizational aspects of systems development projects. *European Journal of Information Systems, 14*(1), 1-5. doi:10.1057/palgrave.ejis.3000517

Dutra, J., Barros, M., Santoro, F., Magdaleno, A., Cappelli, C., Nunes, V., & Klussmann, F. (2012). The influence of human capabilities in effort estimation of business processes modeling projects. *Advances in Enterprise Information Systems II: Proceedings of the Fifth International Conference on Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems (CONFENIS 2011), Aalborg, Denmark, October 16-18, 2011*, 179. doi:10.1201/b12295-21

Dvir, D., Raz, T., & Shenhar, A. J. (2003). An empirical analysis of the relationship between project planning and project success. *International Journal of Project Management, 21*(2), 89-95. doi:https://doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00012-1

Eichhorn, B., & Tukel, O. (2018). Business user impact on information system projects. *International Journal of Managing Projects in Business, 11*(2), 289-316. doi:10.1108/IJMPB-02-2017-0016

Emeritus. (2023). What is a Project Report and How to Create one? Retrieved 2023-09-15 from https://emeritus.org/in/learn/what-is-a-project-report-and-how-to-create-one/

Ershadi, M., Jefferies, M., Davis, P., & Mojtahedi, M. (2021). Implementation of Building Information Modelling in infrastructure construction projects: a study of dimensions and strategies. *9*, 43-59. doi:10.12821/ijispm090403

European Commission. (2021). *PM² Project management methodology : guide 3.0.1*: Publications Office of the European Union.

Fadhilah, A. N., & Subriadi, A. P. (2019). The Role of IT on Firm Performance. *Procedia Computer Science, 161*, 258-265. doi:https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.122

Fenema, P. C. v., Koppius, O. R., & van Baalen, P. J. (2007). Implementing packaged enterprise software in multi-site firms: intensification of organizing and learning. *European Journal of Information Systems, 16*(5), 584-598. doi:10.1057/palgrave.ejis.3000708

Fernandes, E. M., & Maia, Â. (2001). Grounded theory. In Universidade do Minho. Centro de Estudos em Educação e Psicologia (Ed.), *Métodos e técnicas de avaliação: contributos para a prática e investigação psicológicas* (pp. 49-76). Braga: Universidade do Minho. Centro de Estudos em Educação e Psicologia.

Ferreira, R., Varajão, J., & Costa, H. (2019). *Changes in information systems projects – Important concepts.* Paper presented at the CAPSI 2019 - 19th Conference of the Portuguese Association for Information Systems.

Flyvbjerg, B., Budzier, A., Lee, J. S., Keil, M., Lunn, D., & Bester, D. W. (2022). The Empirical Reality of IT Project Cost Overruns: Discovering A Power-Law Distribution. *Journal of Management Information Systems, 39*(3), 607-639. doi:10.1080/07421222.2022.2096544

Fontinelle, A. (2011). 6 Components of an Accounting Information System (AIS). Retrieved 19-09-2023 from https://www.investopedia.com/articles/professionaleducation/11/accounting-information-systems.asp

Fraga, M., Varajão, J., & Oliveira, P. (2017). ISOPM: Framework for IT/IS outsourcing project management. *International Journal of Enterprise Information Systems, 13*, 1-21. doi:10.4018/IJEIS.2017040101

Francalanci, C. (2001). Predicting the implementation effort of ERP projects: empirical evidence on SAP/R3. *Journal of Information Technology, 16*(1), 33-48. doi:10.1080/02683960122849

Frankenfield, J. (2017). Data Analytics: What It Is, How It's Used, and 4 Basic Techniques. Retrieved 20-09-2023 from https://www.investopedia.com/terms/d/data-analytics.asp

GeeksforGeeks. (2023). Software Engineering | System configuration management Retrieved 2023-09-15 from https://www.geeksforgeeks.org/software-engineering-system-configuration-management/

Geraldi, J. G., Kutsch, E., & Turner, N. (2011). Towards a conceptualisation of quality in information technology projects. *International Journal of Project Management, 29*(5), 557-567. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2010.06.004

Gheni, A., Yusmadi, Y., Jusoh, Y., A. Jabar, M., & Ali, N. M. (2016). Factors affecting global virtual teams' performance in software projects. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology 92*(1), 90-97.

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for Qualitative Research*: Aldine Transaction.

Goh, J., Pan, S. L., & Zuo, M. (2013). Developing the Agile IS Development Practices in Large-Scale IT Projects: The Trust-Mediated Organizational Controls and IT Project Team Capabilities Perspectives. *Journal of the Association of Information Systems, 14*, 722-756. doi:10.17705/1jais.00348

Gombolay, G. Y., Gopalan, N., Bernasconi, A., Nabbout, R., Megerian, J. T., Siegel, B., . . . Gombolay, M. C. (2023). Review of Machine Learning and Artificial Intelligence (ML/AI) for the Pediatric Neurologist. *Pediatric Neurology, 141*, 42-51. doi:https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2023.01.004

Gosain, S., Lee, Z., & Kim, Y. (2005). The management of cross-functional inter-dependencies in ERP implementations: emergent coordination patterns. *European Journal of Information Systems, 14*(4), 371-387. doi:10.1057/palgrave.ejis.3000549

Gregory, R. W., & Keil, M. (2014). Blending bureaucratic and collaborative management styles to achieve control ambidexterity in IS projects. *European Journal of Information Systems, 23*(3), 343-356. doi:10.1057/ejis.2013.3

Hahn, I., Bredillett, C., Kim, G.-M., & Taloc, M. (2012). Agility of Project Manager in Global is Project. *Journal of Computer Information Systems, 53*(2), 31-38. doi:10.1080/08874417.2012.11645612

Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining Concepts and Techniques* (3th ed.). Amsterdam: Elsevier.

Hartzel, K. S., & Spangler, W. E. (2021). A High-Reliability Approach to Risk Management in an IT Project. *Journal of Computer Information Systems, 61*(2), 130-140. doi:10.1080/08874417.2019.1568845

Hashem, I. A. T., Yaqoob, I., Anuar, N. B., Mokhtar, S., Gani, A., & Ullah Khan, S. (2015). The rise of "big data" on cloud computing: Review and open research issues. *Information Systems, 47*, 98-115. doi:https://doi.org/10.1016/j.is.2014.07.006

Henttonen, K., Kääriäinen, J., & Kylmäaho, J. (2022). Lifecycle management in government-driven open source projects – practical framework. *International Journal of Information Systems and Project Management, 5*(3), 23-41. doi:10.12821/ijispm050302

Hosseini, M., Akhavan, P., & Abbasi, M. (2017). A knowledge sharing approach for R & D project team formation. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems, 47*. doi:10.1108/VJIKMS-05-2015-0031

Hussein, B. (2019). The influence of project characteristics on project success factors. Insights from 21 real life project cases from Norway. *Procedia Computer Science, 164*, 350-357. doi:https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.193

Iacovou, C. L., Thompson, R. L., & Smith, H. J. (2009). Selective Status Reporting in Information Systems Projects: A Dyadic-Level Investigation. *MIS Quarterly, 33*(4), 785-810. doi:10.2307/20650327

IBM Blog. (2021). What Is Business Process Modeling? Retrieved 2023-09-05 from https://www.ibm.com/blog/business-process-modeling/

Intellectsoft Blog. (2023). 7 Phases of the System Development Life Cycle | Intellectsoft. Retrieved 2023-09-14 from https://www.intellectsoft.net/blog/what-is-system-development-life-cycle/

Iriarte, C., & Bayona, S. (2021). IT projects success factors: a literature review. *International Journal of Information Systems and Project Management, 8*(2), 49-78. doi:10.12821/ijispm080203

ISO. (2012). *ISO 21500:2012 Guidance on Project Management*. Switzerland: International Organization for Standardization.

ISO. (2020). *ISO 21502:2020(E) Project, programme and portfolio management — Guidance on project management*. Switzerland: International Organization for Standardization.

ISO. (2021). *ISO 21500:2021 Guidance on Project Management*. Switzerland: International Organization for Standardization.

Järvinen, R., Salonen, J., Ahonen, A., & Kivistö-Rahnasto, J. (2010). eInsurance Project: How to Develop Novel Electronic Services with Co-operation between Academics and Practitioners. *Journal of Cases on Information Technology, 12*. doi:10.4018/jcit.2010100103

Jeong, E. J., & Jeong, S. R. (2016). Development and application of a stage-gate process to reduce the unerlying risks of it service projects. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology 93*(2), 233-245.

Jukic, N., & Nicholas, J. (2010). A Framework for Collecting and Defining Requirements for Data Warehousing Projects. *Journal of Computing and Information Technology, 18*. doi:10.2498/cit.1001920

Kaiser, K., & Bostrom, R. P. (1982). Personality Characteristics of MIS Project Teams: An Empirical Study and Action-Research Design. *Management Information Systems Quarterly, 6*. doi:10.2307/249066

Kamhawi, E., & Gunasekaran, A. (2009). ERP systems implementation success factors: IS and non-IS managers' perceptions. *International Journal of Business Information Systems 4*, 688-704. doi:10.1504/IJBIS.2009.026699

Kapadia, S. (2022). 6 Steps towards a Successful Machine Learning Project from a proof of concept to production and in between. Retrieved 19-09-2023 from https://towardsdatascience.com/6-steps-towards-a-successful-machine-learning-project-3a56f59e2747

Karlsen, J. T., & Gottschalk, P. (2003). An Empirical Evaluation of Knowledge Transfer Mechanisms for it Projects. *Journal of Computer Information Systems, 44*(1), 112-119. doi:10.1080/08874417.2003.11647558

Kearns, G. S., & Sabherwal, R. (2006). Strategic Alignment between Business and Information Technology: A Knowledge-Based View of Behaviors, Outcome, and Consequences. *Journal of Management Information Systems, 23*(3), 129-162.

Keil, M., Rai, A., & Liu, S. (2013). How user risk and requirements risk moderate the effects of formal and informal control on the process performance of IT projects. *European Journal of Information Systems, 22*(6), 650-672. doi:10.1057/ejis.2012.42

Keil, M., Smith, H., Iacovou, C., & Thompson, R. (2014). The Dynamics of IT Project Status Reporting: A Self-Reinforcing Cycle of Distrust. *Journal of the Association for Information Systems, 15*, 879-912. doi:10.17705/1jais.00383

Kishore, R., Agrawal, M., & Rao, H. R. (2004). Determinants of Sourcing during Technology Growth and Maturity: An Empirical Study of e-Commerce Sourcing. *Journal of Management Information Systems, 21*(3), 47-82.

Kotlarsky, J., & Oshri, I. (2005). Social ties, knowledge sharing and successful collaboration in globally distributed system development projects. *European Journal of Information Systems, 14*(1), 37-48. doi:10.1057/palgrave.ejis.3000520

Kuruppuarachchi, P. R. (2009). Virtual Team Concepts in Projects: A Case Study. *Project Management Journal, 40*(2), 19-33. doi:10.1002/pmj.20110

Kusonkhum, W., Srinavin, K., Leungbootnak, N., Aksorn, P., & Chaitongrat, T. (2022). Government Construction Project Budget Prediction Using Machine Learning. *Journal of Advances in Information Technology, 13*(1), 29-35. doi:10.12720/jait.13.1.29-35

Kutsch, E., Denyer, D., Hall, M., & Lee-Kelley, E. (2013). Does risk matter? Disengagement from risk management practices in information systems projects. *European Journal of Information Systems, 22*(6), 637-649. doi:10.1057/ejis.2012.6

Larsen, M. A., & Myers, M. D. (1999). When success turns into failure: a package-driven business process re-engineering project in the financial services industry. *The Journal of Strategic Information Systems, 8*(4), 395-417. doi:https://doi.org/10.1016/S0963-8687(00)00025-1

Lauesen, S., & Emeritus, P. (2020). IT Project Failures, Causes and Cures. *IEEE Access, PP*, 1-1. doi:10.1109/ACCESS.2020.2986545

Lee, G., & Xia, W. (2002). *Flexibility of information systems development projects: A conceptual framework.* Paper presented at the Americas Conference on Information Systems 2002 Proceedings.

Lee, G., & Xia, W. (2005). The ability of information systems development project teams to respond to business and technology changes: a study of flexibility measures. *European Journal of Information Systems, 14*(1), 75-92. doi:10.1057/palgrave.ejis.3000523

Lee, J., Keil, M., & Park, S. (2019). The Role of Evaluability Bias and the Fairness Effect in the Escalation of Commitment to Troubled Software ProductDevelopment Projects. *Journal of the Association for Information Systems*, 1774-1793. doi:10.17705/1jais.00585

Lee, J. C., Chou, I. C., & Chen, C.-Y. (2020). The effect of process tailoring on software project performance: The role of team absorptive capacity and its knowledge-based enablers. *Information Systems Journal, 31*(4), 120-147. doi:10.1111/isj.12303

Lesca, N., & Caron-Fasan, M.-L. (2008). Strategic scanning project failure and abandonment factors: lessons learned. *European Journal of Information Systems, 17*(4), 371-386. doi:10.1057/ejis.2008.21

Liberato, M., Varajão, J., & Martins, P. (2015). CMMI Implementation and Results: The Case of a Software Company. In Business Science Reference (an imprint of IGI Global) (Ed.), *Modern Techniques for Successful IT Project Management* (pp. 48-63). United States of America.

Lim, W. K., Sia, S., & Yeow, A. (2011). Managing Risks in a Failing IT Project: A Social Constructionist View. *Journal of the Association for Information Systems, 12*, 414-440. doi:10.17705/1jais.00269

Liu, G., & Chua, C. (2020). The Reinforcing Effects of Formal Control Enactment in Complex IT Projects. *Journal of the Association for Information Systems, 21*(2), 312-340. doi:10.17705/1jais.00603

Liu, G., Wang, E., & Chua, C. (2015). Leveraging Social Capital to Obtain Top Management Support in Complex, Cross-Functional IT Projects. *Journal of the Association for Information Systems, 16*, 707-737. doi:10.17705/1jais.00404

Loucopoulos, P., & Karakostas, V. (1995). *System Requirements Engineering* (1st ed.): McGraw-Hill.

Machen, B., Hosseini, M. R., Wood, A., & Bakhshi, J. (2016). An Investigation into using SAP-PS as a Multidimensional Project Control System (MPCS). *International Journal of Enterprise Information Systems, 12*, 66-81. doi:10.4018/IJEIS.2016040105

Machuca-Villegas, L., Gasca-Hurtado, G. P., & Muñoz, M. (2021). Measures related to social and human factors that influence productivity in software development teams. *International Journal of Information Systems and Project Management, 9*(3), 43-67. doi:10.12821/ijispm090303

Mähring, M., Keil, M., Mathiassen, L., & Pries-Heje, J. (2008). Making IT Project De-Escalation Happen: An Exploration into Key Roles. *Journal of the Association for Information Systems, 9*. doi:10.17705/1jais.00165

Maloni, M., Dembla, P., & Swaim, J. (2012). A Cross-Functional Systems Project in an IS Capstone Course. *Journal of Information Systems Education, 23*, 283-296.

Marcusson, L., & Lundqvist, S. (2022). Why advertise the obvious? Learning outcomes from analyzing advertisements for recruitment of Swedish IS/IT project managers. *International Journal of Information Systems and Project Management, 3*(4), 39-56. doi:10.12821/ijispm030403

Markus, M. L., & Tanis, C. (2000). The Enterprise System Experience— From Adoption to Success. In *Framing the Domains of IT-Management: Projecting the Future Through the Past* (1st ed., pp. 173-207): Pinnaflex Educational Resources.

Maruping, L. M., Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Zhang, X. (2019). A Risk Mitigation Framework for Information Technology Projects: A Cultural Contingency Perspective. *Journal of Management Information Systems, 36*(1), 120-157. doi:10.1080/07421222.2018.1550555

Mastrogiacomo, S., Missonier, S., & Bonazzi, R. (2014). Talk Before It's Too Late: Reconsidering the Role of Conversation in Information Systems Project Management. *Journal of Management Information Systems, 31*(1), 47-78. doi:10.2753/MIS0742-1222310103

McKeen, J. D., Guimaraes, T., & Wetherbe, J. C. (1994). The Relationship between User Participation and User Satisfaction: An Investigation of Four Contingency Factors. *MIS Quarterly, 18*(4), 427-451. doi:10.2307/249523

Mehta, M., & Hirschheim, R. (2007). Strategic Alignment In Mergers And Acquisitions: Theorizing IS Integration Decision making. *Journal of the Association for Information Systems, 8*(3). doi:10.17705/1jais.00118

Metcalfe, M., & Lynch, M. (2003) Arguing for information systems project definition. In*: Vol. 110. IFIP TCB/WGB.2 Working Conference on Global and Organizational Discourse about Information Technology* (pp. 295-321). Barcelona: Springer New York LLC.

Mitchell, V. L. (2006). Knowledge Integration and Information Technology Project Performance. *MIS Quarterly, 30*(4), 919-939. doi:10.2307/25148759

Mladenić, D., & Tomašev, N. (2010). Social Network Analysis of Ontology Edit Logs. *Journal of Computing and Information Technology 18*(2), 191-200. doi:10.2498/cit.1001802

Mohapatra, S. (2010). Improvised process for quality through quantitative project management: An experience from software development projects. *International Journal of Information and Communication Technology, 2*(4), 355-373. doi:10.1504/IJICT.2010.034977

Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., . . . Group, P.-P. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews, 4*(1), 1-9. doi:10.1186/2046-4053-4-1

Narayanaswamy, R., Grover, V., & Henry, R. M. (2013). The Impact of Influence Tactics in Information System Development Projects: A Control-Loss Perspective. *Journal of Management Information Systems, 30*(1), 191-226. doi:10.2753/MIS0742-1222300106

Nelson, P., Seidmann, A., & Richmond, W. (1998). Software Acquisition: The Custom/Package and Insource/Outsource Dimensions. In M. V. Zelkowitz (Ed.), *Advances in Computers* (Vol. 47, pp. 341-367): Elsevier.

Newton, R. (2009). *The practice and theory of project management: creating value through change*. Palgrave Macmillan, UK: Bloomsbury Publishing.

Nicolás, J., & Toval, A. (2009). On the generation of requirements specifications from software engineering models: A systematic literature review. *Information and Software Technology, 51*(9), 1291-1307. doi:https://doi.org/10.1016/j.infsof.2009.04.001

Nĭzam, A. (2022). Software Project Failure Process Definition. *IEEE Access, 10*, 34428-34441. doi:10.1109/ACCESS.2022.3162878

O'Brien, J., & Marakas, G. (2006). *Management Information Systems*: McGraw-Hill Companies, Incorporated.

Owen, J., & Linger, H. (2011). Knowledge-based Practices for Managing the Outsourced Project. *Scandinavian Journal of Information Systems, 23*(2), 85-108.

Pee, L. G., Kankanhalli, A., & Kim, H.-W. (2010). Knowledge Sharing in Information Systems Development: A Social Interdependence Perspective. *Journal of the Association of Information Systems, 11*(10), 550-575. doi:10.17705/1jais.00238

Peffers, K., Gengler, C. E., & Tuunanen, T. (2003). Extending Critical Success Factors Methodology to Facilitate Broadly Participative Information Systems Planning. *Journal of Management Information Systems, 20*(1), 51-85.

Pelletier, C., Vieru, D., & Croteau, A.-M. (2015). *Peering below the Surface: Social Mechanisms for Analyzing Interorganizational Information Systems Integration*. Paper presented at the 21st Americas Conference on Information Systems, Puerto Rico, USA.

Pereira, J., Varajão, J., & Takagi, N. (2022). Evaluation of Information Systems Project Success–Insights from Practitioners. *Information Systems Management, 39*(2), 138-155. doi:10.1080/10580530.2021.1887982

PMI. (2017). *A guide to the project management body of knowledge: (PMBOK® guide)* (6th ed. ed.): Project Management Institute.

PMI. (2018). *Pulse of the Profession 2018: Success in Disruptive Times*. Retrieved from Project Management Institute: https://www.pmi.org/learning/thought-leadership/pulse/pulse-of-the-profession-2018

PMI. (2021). *A guide to the project management body of knowledge: PMBOK® guide* (7th ed.): Poject Management Institute

Power, D., & Hadidi, R. (2018). Modern Information Systems: Expanding the Boundaries. *Journal of the Midwest Association for Information Systems, 2018*, 1-4. doi:10.17705/3jmwa.000040

Prabowo, H., Gaol, F. L., & Hidayanto, A. N. (2022). Comparison of the System Development Life Cycle and Prototype Model for Software Engineering. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 12*(4), 155-162. doi:10.46338/ijetae0422_19

Prasad, A., Green, P., & Heales, J. (2012). On IT governance structures and their effectiveness in collaborative organizational structures. *International Journal of Accounting Information Systems, 13*, 199–220. doi:10.1016/j.accinf.2012.06.005

Raghavan, S., & Achanta, V. (2004). SYSPOINT: Unit of measure for IT infrastructure project sizing. *Journal of Computing and Information Technology 12*(1), 31-46. doi:10.2498/cit.2004.01.03

Raymond, L., Bergeron, F., & Croteau, A.-M. (2013). Innovation Capability and Performance Of Manufacturing SMEs: The Paradoxical Effect of IT Integration. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, 23*(3), 249-272. doi:10.1080/10919392.2013.807714

Remus, U., Wiener, M., Saunders, C., & Mähring, M. (2020). The impact of control styles and control modes on individual-level outcomes: a first test of the integrated IS project control theory. *European Journal of Information Systems, 29*(2), 134-152. doi:10.1080/0960085X.2020.1718008

Ribbers, P., & Schoo, K. (2015). Program Management and Complexity of ERP Implementations. *Engineering Management Journal, 14*(2), 45-51. doi:10.1080/10429247.2002.11415162

Rizza, C., & Ruggeri, D. (2021). Knowing new managerial directions: the role of AIS. *Journal of Accounting and Organizational Change, 17*(2), 282-306. doi:10.1108/JAOC-12-2018-0124

Rodriguez, G., Wong, L., & Mauricio, D. (2017). A systematic literature review about software requirements elicitation. *Journal of Engineering Science and Technology, 12*(2), 296-317.

Russo, R., Ruiz, J., & Cunha, R. (2008). Liderança e influência nas fases da gestão de projetos. *Produção, 15*(3), 362-375. doi:10.1590/S0103-65132005000300007

Saad, A., & Saleem, F. (2018). General Characteristics and Common Practices for ICT Projects: Evaluation Perspective. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 9*(1). doi:10.14569/IJACSA.2018.090121

Saltz, J., Shamshurin, I., & Connors, C. (2017). Predicting data science sociotechnical execution challenges by categorizing data science projects. *Journal of the Association for Information Science & Technology, 68*(12), 2720-2728.

SAP. (2023). O que é um data warehouse? Retrieved 30-08-2023 from https://www.sap.com/portugal/products/technology-platform/datasphere/what-is-a-data-warehouse.html

Sarker, I. H. (2021). Data Science and Analytics: An Overview from Data-Driven Smart Computing, Decision-Making and Applications Perspective. *SN Computer Science, 2*(5), 377. doi:10.1007/s42979-021-00765-8

Shafiq, M., Zhang, Q., Akbar, M. A., Khan, A. A., Hussain, S., Amin, F. E., . . . Soofi, A. A. (2018). Effect of Project Management in Requirements Engineering and Requirements Change Management Processes for Global Software Development. *IEEE Access, 6*, 25747-25763. doi:10.1109/ACCESS.2018.2834473

Sharma, S., Ahmed, S., Naseem, M., Alnumay, W., Singh, S., & Cho, G. (2021). A Survey on Applications of Artificial Intelligence for Pre-Parametric Project Cost and Soil Shear-Strength Estimation in Construction and Geotechnical Engineering. *Sensors, 21*(2), 463. doi:10.3390/s21020463

Siddique, L., & Hussein, B. A. (2022). A qualitative study of success criteria in Norwegian agile software projects from suppliers' perspective. *International Journal of Information Systems and Project Management, 4*(2), 63-79. doi:10.12821/ijispm040204

Silva, F. P. d., Jerónimo, H. M., & Vieira, P. R. (2019). Leadership competencies revisited: A causal configuration analysis of success in the requirements phase of information systems projects. *Journal of Business Research, 101*, 688-696. doi:https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.025

Singh, N., & Varshney, U. (2020). IT-based reminders for medication adherence: systematic review, taxonomy, framework and research directions. *European Journal of Information Systems, 29*(1), 84-108. doi:10.1080/0960085X.2019.1701956

Skulmoski, G. J., & Hartman, F. T. (2010). Information Systems Project Manager Soft Competencies: A Project-Phase Investigation. *Project Management Journal, 41*(1), 61-80. doi:10.1002/pmj.20146

Standish, G. I. (2015). *CHAOS Report 2015*. Retrieved from Research Reports, The Standish Group International, Inc.:

Standish Group. (2013). *Chaos manifesto*. Retrieved from Research Reports, The Standish Group International, Inc.: https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85060339580&partnerID=40&md5=c33195318eb9ecbe3f1f62bf01c6653a

Stawnicza, O. (2022). Distributed team cohesion – not an oxymoron. The impact of information and communications technologies on teamness in globally distributed IT projects. *International Journal of Information Systems and Project Management, 3*(2), 23-39. doi:10.12821/ijispm030202

Strong, D. M., & Volkoff, O. (2010). Understanding Organization—Enterprise System Fit: A Path to Theorizing the Information Technology Artifact. *MIS Quarterly, 34*(4), 731-756. doi:10.2307/25750703

Syed, T. A., Wiener, M., Mehmood, F., & Abdelrahman, M. (2023). Control-style ambidexterity and information systems project performance: an expanded view of control activities. *European Journal of Information Systems, 32*(3), 462-484. doi:10.1080/0960085X.2021.1977728

Takagi, N., & Varajão, J. (2019). Integration of success management into project management guides and methodologies - position paper. *Procedia Computer Science, 164*, 366-372. doi:https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.195

Takahara, Y., Liu, Y., Chen, X., & Yano, Y. (2005). Model theory approach to transaction processing system development. *International Journal of General Systems, 34*(5), 537-557. doi:10.1080/030810705001952504

Tessem, B. (2018). What causes positive customer satisfaction in an ineffectual software development project? A mechanism from a process tracing case study. *International Journal of Information Systems and Project Management, 6*, 83-98. doi:10.12821/ijispm060405

Teubner, R. A. (2022). IT program management challenges: insights from programs that ran into difficulties. *International Journal of Information Systems and Project Management, 6*(2), 71-92. doi:10.12821/ijispm060204

Thummadi, B., & Lyytinen, K. (2020). How Much Method-in-Use Matters? A Case Study of Agile and Waterfall Software Projects. *Journal of the Association for Information Systems, 21*, 864-900. doi:10.17705/1jais.00623

Tripp, J. F., & Armstrong, D. J. (2018). Agile Methodologies: Organizational Adoption Motives, Tailoring, and Performance. *Journal of Computer Information Systems, 58*(2), 170-179. doi:10.1080/08874417.2016.1220240

Tristancho, J., & Gutiérrez, J. (2011). A probe of concept for femto-satellites based on commercial-of-the-shelf. *AIAA/IEEE Digital Avionics Systems Conference - Proceedings*. doi:10.1109/DASC.2011.6096137

Varajão, J. (2003). *Função de Sistemas de Informação: contributos para a melhoria do sucesso da adopção de tecnologias de informação e desenvolvimento de sistemas de informação nas organizações.* (Phd). Universidade do Minho

Varajão, J. (2018). The many facets of information systems (+projects) success. *International Journal of Information Systems and Project Management, 6*(4), 5-13. doi:10.12821/ijispm060401

Varajão, J., Lourenço, J. C., & Gomes, J. (2022). Models and methods for information systems project success evaluation – A review and directions for research. *Heliyon, 8*(12), e11977. doi:https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11977

Varajão, J., Magalhães, L., Freitas, L., & Rocha, P. (2022). Success Management – From theory to practice. *International Journal of Project Management, 40*(5), 481-498. doi:https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2022.04.002

Varajão, J., Marques, R. P., & Trigo, A. (2022). Project Management Processes – Impact on the Success of Information Systems Projects. *Informatica*, 1-16. doi:10.15388/22-INFOR488

Varajão, J., Pereira, J. L., Trigo, A., & Moura, I. (2021). Information systems project management success. *International Journal of Information Systems and Project Management, 9*(4), 62-74. doi:10.12821/ijispm090404

Varajão, J., & Trigo, A. (2016). *Evaluation of is project success in infsysmakers: An exploratory case study.* Paper presented at the Proceedings of the International Conference on Information Systems - Digital Innovation at the Crossroads, 2016, Dublin, Ireland.

Vermerris, A., Mocker, M., & van Heck, E. (2014). No time to waste: the role of timing and complementarity of alignment practices in creating business value in IT projects. *European Journal of Information Systems, 23*(6), 629-654. doi:10.1057/ejis.2013.11

Vos, J., Boonstra, A., & Achterkamp, M. (2016). Understanding dyadic promoter-stakeholder relations in complex projects. *International Journal of Information Systems and Project Management, 4*(4), 5-23. doi:10.12821/ijispm040401

Wamba, S. F., & Chatfield, A. T. (2009). A contingency model for creating value from RFID supply chain network projects in logistics and manufacturing environments. *European Journal of Information Systems, 18*(6), 615-636. doi:10.1057/ejis.2009.44

Watson, H. J., Rainer, R. K., & Koh, C. E. (1991). Executive Information Systems: A Framework for Development and a Survey of Current Practices. *MIS Quarterly, 15*(1), 13-30. doi:10.2307/249431

Westerveld, E. (2003). The Project Excellence Model: linking success criteria and critical success factors. *International Journal of Project Management, 21*(6), 411-418. doi:https://doi.org/10.1016/S0263-7863(02)00112-6

White, K. B. (1984). MIS Project Teams: An Investigation of Cognitive Style Implications. *MIS Quarterly, 8*(2), 95-101. doi:10.2307/249346

Wiener, M., Mähring, M., Remus, U., Saunders, C., & Cram, W. (2019). Moving IS Project Control Research into the Digital Era: The "Why" of Control and the Concept of Control Purpose. *Information Systems Research, 30*, 1387-1401. doi:10.1287/isre.2019.0867

Wiener, M., Mähring, M., Remus, U., & Saunders, C. S. (2016). Control Configuration and Control Enactment in Information Systems Projects: Review and Expanded Theoretical Framework. *Management Information Systems Quarterly 40*, 741-774.

Wiener, M., Remus, U., Heumann, J., & Mähring, M. (2015). The effective promotion of informal control in information systems offshoring projects. *European Journal of Information Systems, 24*(6), 569-587. doi:10.1057/ejis.2014.16

Xia, W., & Lee, G. (2005). Complexity of Information Systems Development Projects: Conceptualization and Measurement Development. *Journal of Management Information Systems, 22*(1), 45-83.

Xiao, Y., & Watson, M. (2017). Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. *Journal of Planning Education and Research, 39*(1), 93-112. doi:10.1177/0739456X17723971

Xu, P., & Ramesh, B. (2007). Software Process Tailoring: An Empirical Investigation. *Journal of Management Information Systems, 24*(2), 293-328. doi:10.2753/MIS0742-1222240211

Xu, X., Zhang, W., & Barkhi, R. (2010). IT infrastructure capabilities and IT project success: a development team perspective. *Information Technology and Management, 11*(3), 123-142. doi:10.1007/s10799-010-0072-3

Yu, C.-P., & Lin, W.-Y. (2022). Risks associated with the development process of in-house information system projects. *International Journal of Information Systems and Project Management, 10*(2), 66-78. doi:10.12821/ijispm100204

Zhao, K., & Xia, M. (2014). Forming Interoperability Through Interorganizational Systems Standards. *Journal of Management Information Systems, 30*, 269-298. doi:10.2753/MIS0742-1222300410

APÊNDICE I - EXEMPLO DE MATRIZ DE RELAÇÃO ENTRE PROJETOS E PRODUTOS

		Product Deliverables									
	Project Types	Software specifications	Business process specifications	Document templates	Custom software	Package software	Infrastructure	Hardware	Software manuals	Consultancy reports	Project reports
Information Systems	Deployment of ready-to-use commercial applications	x	x	x		x	x	x	x	x	x
	Consulting tasks	x	x			x				x	
	Change projects	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	New products and services	x	x	x	x	x	x	x			x
	New delivery channels	x	x		x	x				x	x
	Enhancement of existing applications/systems				x	x				x	
	Business Process Re-engineering		x		x	x	x	x		x	x
	Packaged Software driven BPR		x			x	x	x		x	x
	Business Process Modeling		x							x	x
	User training e technical staff training	x	x						x		x

		Product Deliverables									
	Project Types	Software specifications	Business process specifications	Document templates	Custom software	Package software	Infrastructure	Hardware	Software manuals	Consultancy reports	Project reports
Information Technology	Create custom software applications	x			x		x	x			x
	Delivery of software products or modules	x			x	x	x	x	x		x
	Delivery of customized software package	x			x	x	x	x	x		x
	Systems migration	x			x		x				x
	Maintenance and adaptation of existing applications	x			x	x					x
	Database configuration	x			x				x		
	Server installation	x			x		x	x			
	Software updates	x		x	x						
	Technical support			x					x		
	Artificial Intelligence and Machine Learning	x			x	x	x	x	x	x	x
	Business Intelligence, Data Analytics and Big Data	x			x	x	x	x		x	x
	Data warehouse				x		x	x			x
	Research & Development	x	x		x	x	x				x

		Product Deliverables									
	Project Types	Software specifications	Business process specifications	Document templates	Custom software	Package software	Infrastructure	Hardware	Software manuals	Consultancy reports	Project reports
TSI	IT/IS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	IT/IS Implementation	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

APÊNDICE II - EXEMPLO DE MATRIZ DE RELAÇÃO ENTRE PROJETOS E SERVIÇOS

	Service Deliverables												
Project Types	System planning	System analysis	System design	System development	System integration	System evaluation	System implementation	System migration	System enhancement	System update	Software requirements elicitation	Software procurement	Software configuration
Information Systems	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IS Development	x	x	x	x			x		x	x	x	x	x
IS Implementation	x					x	x	x	x	x	x		x
IS Integration	x	x			x	x		x	x	x			x
Management IS	x	x	x	x			x				x		x
Executive IS	x	x	x				x				x		x
Accounting IS	x	x	x				x				x		x
Information Technology	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x
IT Development	x	x	x	x			x	x	x		x		x
IT Implementation	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	
IT Integration	x	x			x		x		x			x	
IT infrastructure	x	x											x
IS/IT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IS/IT Implementation	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Software	x	x	x	x							x		x
Software Development	x	x	x	x							x		x

	Service Deliverables												
Project Types	System planning	System analysis	System design	System development	System integration	System evaluation	System implementation	System migration	System enhancement	System update	Software requirements elicitation	Software procurement	Software configuration
Open Source Software				x							x		
Packaged Software	x	x	x	x							x		x
Packaged Software Implementation	x	x			x		x	x			x	x	x
AI and ML	x	x	x		x								
Business Intelligence, Data Analytics and Big Data	x	x			x								
Data warehouse	x	x											
Business Process Re-engineering	x	x	x				x	x	x	x	x	x	
Packaged Software driven BPR	x	x	x		x		x	x	x	x		x	
Business Process Modeling	x	x	x										
Research & Development	x	x	x	x								x	

Service Deliverables

Project Types	Software development	Software tests	Software deployment	Software setup	Data acquisition	Data conversion	Data migration	Data analysis	Project Management	Change Management	Benefits Management	Package Implementation	Infrastructure Implementation
Information Systems	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IS Development	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IS Implementation	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IS Integration	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Management IS					x	x	x	x	x	x	x		
Executive IS					x	x	x	x	x	x	x		
Accounting IS					x	x	x	x	x	x	x		
Information Technology	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x
IT Development	x	x	x						x		x	x	x
IT Implementation		x	x						x		x	x	x
IT Integration		x	x	x	x	x	x		x	x	x		
IT infrastructure									x	x			
IS/IT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IS/IT Implementation	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Software	x	x	x						x				
Software Development	x	x							x		x		
Open Source Software	x	x											
Packaged Software	x	x							x		x		

Service Deliverables

Project Types	Software development	Software tests	Software deployment	Software setup	Data acquisition	Data conversion	Data migration	Data analysis	Project Management	Change Management	Benefits Management	Package Implementation	Infrastructure Implementation
Packaged Software Implementation		x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	
AI and ML	x	x			x	x	x	x			x		
Business Intelligence, Data Analytics and Big Data	x	x			x	x	x	x			x		
Data warehouse	x	x			x	x	x	x			x		
Business Process Re-engineering									x	x	x		
Packaged Software driven BPR			x						x	x	x	x	X
Business Process Modeling										x	x		
Research & Development	x									x	x		

	Service Deliverables												
Project Types	Hardware configuration	Acceptance tests	User training	Technical staff training	Backups	Support	Maintenance	Disaster recovery	Performance optimization	Consultancy	Business process reengineering	Business process analysis	Business process definition
Information Systems	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IS Development	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IS Implementation	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IS Integration		x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Management IS	x			x		x			x		x	x	x
Executive IS	x			x		x			x		x	x	x
Accounting IS	x			x		x			x		x	x	x
Information Technology	x	x			x	x	x	x	x				
IT Development	x	x			x	x	x	x	x				
IT Implementation	x	x				x	x		x				
IT Integration	x	x		x					x				
IT infrastructure	x						x						
IS/IT	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
IS/IT Implementation	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Software	x				x	x	x						
Software Development		x		x	x	x	x						
Open Source Software							x						
Packaged Software					x	x	x						

	Service Deliverables												
Project Types	Hardware configuration	Acceptance tests	User training	Technical staff training	Backups	Support	Maintenance	Disaster recovery	Performance optimization	Consultancy	Business process reengineering	Business process analysis	Business process definition
Packaged Software Implementation	x	x	x			x	x		x	x	x	x	x
AI and ML									x				
Business Intelligence, Data Analytics and Big Data									x				
Data warehouse						x			x				
Business Process Re-engineering								x		x	x	x	x
Packaged Software driven BPR						x		x		x	x	x	x
Business Process Modeling								x			x	x	x
Research & Development								x			x		