

**A otimização da Gestão de Projetos:
Contributos da Inteligência Artificial**
Filipa Daniela Ferreira Capelão

10/2022

Filipa Daniela Ferreira Capelão. A otimização da Gestão de Projetos:
Contributos da Inteligência Artificial

**A otimização da Gestão de Projetos:
Contributos da Inteligência Artificial**
Filipa Daniela Ferreira Capelão

10/2022



A otimização da Gestão de Projetos: Contributos da Inteligência Artificial

Filipa Daniela Ferreira Capelão

Orientadores: Maria Teresa Morais Taveira de Barros
Davide Rua Carneiro

AGRADECIMENTOS

Termina assim mais uma etapa da minha vida académica composta por dificuldades, contratempos e acima de tudo incertezas. Em todos os altos e baixos percorridos encontrei alegrias e fui ganhando conhecimentos de todos aqueles que me acompanharam ao longo deste meu projeto.

O meu primeiro agradecimento vai para os meus orientadores, Professora Maria Teresa Barros e Professor Davide Carneiro, pelos contributos constantes e recomendações incansáveis. A vossa sábia orientação, permitiu-me que eu seguisse o meu próprio caminho, com a minha própria visão, mas sempre acompanhado pela vossa mão, como garantia de que não me iria afastar do tema. Muito Obrigada!

Quero também agradecer a todos os professores que lecionaram o Mestrado em Gestão de Projetos na ESTG e que permitiram que adquirisse competências que ajudaram a desenvolver este trabalho final de mestrado.

Um especial agradecimento aos meus pais e irmã, que me proporcionaram constantemente as melhores condições para atingir o que sempre desejei, principalmente por todo o apoio dado ao longo do meu percurso académico. Um obrigado não chega!

Resta-me agradecer ao meu companheiro, por todo o incentivo, carinho e compreensão durante todo este longo percurso. Obrigada por acreditares sempre nas minhas capacidades e por todo o amor e dedicação.

A todos estes, o meu muito obrigada!

“Agradecer o bem que recebemos é retribuir um pouco do bem que nos foi feito.”

RESUMO

Vivemos num mundo onde a incerteza se tornou uma constante! A gestão de projetos está a passar por uma fase revolucionária de desafios de grande escala os quais podem beneficiar também dos avanços tecnológicos que têm surgido como resposta aos problemas atuais. Este, entre outros fatores, levou as organizações e os gestores de projeto, a procurarem novas formas de trabalho dando prioridade aos ganhos de eficiência. A tecnologia pode ajudar nesta tarefa nomeadamente através da Inteligência Artificial, a qual, tal como é referido tanto por académicos como por indivíduos da prática, pode ser aplicada também à gestão de projetos. Acredita-se assim que esta seja uma tendência atual ao nível desta área da gestão.

Com o objetivo de dar resposta à questão de investigação *“Como é utilizada a IA no âmbito da gestão de projetos e de que forma pode ser aplicada para melhorar o desempenho da organização de forma a entregar projetos de sucesso?”* desenvolveu-se uma revisão da literatura sobre o tema, para conhecer o estado da arte seguida de um estudo exploratório por meio de uma metodologia qualitativa, realizada através de entrevistas analisadas por meio da técnica de análise de conteúdo. Para tal desenvolveu-se um guião que serviu de base à realização das entrevistas individuais a profissionais no âmbito da gestão de projetos atuando em Portugal.

Os resultados permitiram concluir que, apesar de ainda não existir uma grande utilização e evolução da Inteligência Artificial na gestão de projetos, esta poderá ter potencial para ajudar e apoiar projetos, gestores de projetos e a própria organização. Permitiram ainda afirmar que existem pistas suficientes que sugerem que Inteligência Artificial poderá influenciar a gestão de projetos, bem como contribuir para o sucesso dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Futuro · Gestão de Projetos · Inteligência Artificial · Sucesso

ABSTRACT

We live in a world where uncertainty has become constant! Project management is going through a revolutionary phase of large-scale challenges which can also benefit from the technological advances that have emerged as an answer to current problems. This, among other factors, has led organizations and project managers to seek new ways of working giving priority to efficiency gains. Technology can help in this task namely through Artificial Intelligence, which, as it is referred both by academics and individuals in practice, can also be applied to project management. It is thus believed that this is a current trend in this area of Management.

In order to answer the research question "How is the Artificial Intelligence used in the context of project management and how can it be applied to improve the performance of the organization to deliver successful projects?" it was developed a literature review on the subject, to know the state of the art followed by an exploratory study through a qualitative methodology, conducted through interviews analyzed by means of the technique of content analysis. For this, it was developed a script that served as a basis for conducting individual interviews with professionals in the field of project management working in Portugal.

The results allowed us to conclude that, although there is not yet a great use and evolution of Artificial Intelligence in project management, this may have potential to help and support projects, project managers and the organization itself. They also allowed us to affirm that there are sufficient clues that suggest that Artificial Intelligence can influence the management of projects, as well as contribute to their success.

KEY WORDS: Future · Project Management · Artificial Intelligence · Success

ÍNDICE

1. Introdução	9
1.1. Enquadramento.....	9
1.2. Problemática e objetivos.....	9
1.3. Aspetos inovadores.....	10
1.4. Processo de recolha de informação para a revisão da literatura.....	11
1.5. Organização da Dissertação.....	12
2. Revisão da literatura	14
2.1. A abordagem conceptual de projetos.....	14
2.1.1. Sucesso do projeto.....	15
2.1.2. Perspetivas para o futuro na gestão de projetos.....	21
2.2. Definição de Inteligência Artificial.....	23
2.2.1. Ramos da IA: caso particular do <i>Machine Learning</i>	25
2.3. Resultados da adoção da IA na gestão de projetos.....	30
2.4. Relação entre o impacto da IA e os principais fatores de sucesso.....	34
2.5. Síntese.....	46
3. Metodologia	48
3.1. Introdução.....	48
3.2. Etapas da investigação.....	49
3.3. Seleção da técnica de recolha e de análise de dados.....	50
3.3.1. O Guião da entrevista: condução de entrevistas semiestruturadas.....	51
3.3.2. Construção do guião da entrevista.....	53
4. Análise e discussão de resultados	57
4.1. Perfil dos participantes.....	58
4.2. Análise do conteúdo.....	62
5. Conclusão	73
5.1. Conclusão e discussão dos resultados.....	73
5.2. Limitações e sugestões para trabalhos futuros.....	75
APÊNDICE I	84
APÊNDICE II	87
APÊNDICE III	89

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - Organização geral da dissertação	12
FIGURA 2 - Representação dos critérios e fatores aplicados ao sucesso do projeto	16
FIGURA 3 - Modelo de excelência do projeto	19
FIGURA 4 - Subcampos da Inteligência Artificial	26
FIGURA 5 - Paradigmas de aprendizagem do Machine Learning.....	28
FIGURA 6 – Funcionamento dos principais paradigmas do Machine Learning	30
FIGURA 7 – As quatro estratégias de IA.....	42
FIGURA 8 – Relações encontradas na literatura.....	46
FIGURA 9 - Proposta de modelo conceptual.....	72

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Gráfico do género dos entrevistados	58
GRÁFICO 2 - Idade dos entrevistados.....	59

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 - Tipos de referências consideradas na investigação	12
TABELA 2 - Fatores de sucesso.....	20
TABELA 3 - Algumas definições de IA organizadas em quatro categorias	24
TABELA 4 - Aprendizagem supervisionada vs não supervisionada.....	29
TABELA 5 - Exemplo de ferramentas de IA de apoio aos negócios	45
TABELA 6 - Relação das tecnologias de IA e critérios de sucesso.	46
TABELA 7 - Etapas de investigação	49
TABELA 8 - Estrutura do guião: Introdução	53
TABELA 9 - Estrutura do guião: Enquadramento do entrevistado	53
TABELA 10 - Estrutura do guião: Questões.....	55
TABELA 11 - Estrutura do guião: Conclusão.....	55
TABELA 12 - Género dos entrevistados	59
TABELA 13 - Faixa etária dos entrevistados.....	60
TABELA 14 - Experiência profissional em gestão de projetos	60
TABELA 15 - Certificações dos entrevistados.....	61
TABELA 16 - Áreas de atuação dos entrevistados.....	62
TABELA 17 - Fatores de sucesso indicados pelos autores	69

LISTA DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS E SIGLAS

1.

APM	Association for Project Management
EVM	Earned value Management
IA	Inteligência Artificial
IPMA	International Project Management Association
GP	Gestão de Projetos
NLP	Natural Language Processing
PIP	Profile Implementation Project
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
RGPD	Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados
RPA	Robotic Process Automation
ROE	Return on Equity
ROI	Return over Investment
SJR	Scientific Journal Rankings
SP	Sucesso nos Projetos
STT	Speech To Text
TI	Tecnologia de Informação
VUCA	Volatility, Uncertainty, Complexity e Ambiguity
WBS	Work Breakdown Structure
Web	World Wide Web

1. Introdução

Neste capítulo apresenta-se a motivação para o tema assim como um enquadramento da IA na gestão de projetos. Clarifica-se a problemática, esclarecem-se as opções metodológicas e apresenta-se a estrutura da dissertação.

1.1. Enquadramento

“Com a crescente quantidade de dados, conectividade ubíqua, computação de alto desempenho e vários algoritmos à disposição, a IA adicionará um novo nível de eficiência e sofisticação às tecnologias futuras” (Kayid, 2020, p.1).

A adoção da IA está a remodelar os negócios e a cultura organizacional e, embora vários estudos académicos e de consultoria tenham sido realizados visando estudar as organizações interessadas em adotar a IA bem como os impactos e entraves que acarretam, a adoção da IA na gestão, em geral, e mais especificamente o seu impacto como fator de sucesso no projeto é um campo ainda pouco explorado.

São vários os fatores que têm impacto no sucesso dos projetos e a adoção da IA poderá sem um antecessor que facilite que recursos como o tempo, o custo e os recursos humanos sejam alocados de forma mais eficaz e acima de tudo mais eficiente dado que uma parte significativa do trabalho dos gestores de projeto é verificar o progresso do projeto, mas também das tarefas que o compõem.

Essas tarefas ocupam grande parte do tempo do gestor de projeto, retirando-lhe tempo para as atividades de maior valor acrescentado como a gestão da liderança, gestão da equipa ou o planeamento estratégico. O uso destas tecnologias pode ajudar na produtividade e eficiência como também contribuir, juntamente com outros fatores, para o sucesso dos projetos.

1.2. Problemática e objetivos

O propósito deste estudo é investigar e analisar como é que os sistemas de IA podem apoiar o aumento da eficiência na gestão de projetos. Para tal delineou-se a seguinte questão de investigação:

“Como é utilizada a IA no âmbito da gestão de projetos e de que forma pode ser aplicada para melhorar o desempenho da organização de forma a entregar projetos de sucesso?”

Para dar resposta à questão principal foram definidos os seguintes objetivos gerais:

1. Investigar quais os contextos em que a IA é usada na gestão de projetos.
2. Procurar relacionar a utilização de IA na gestão de projetos com sucesso dos mesmos.

De forma a alcançar estes objetivos, foram identificados quatro objetivos específicos a cumprir:

- Analisar os estudos científicos que relacionem a IA com a gestão de projetos.
- Identificar, das várias tarefas da gestão de projetos, as que mais poderiam beneficiar com a aplicação da IA.
- Conhecer, para as várias tarefas da gestão de projetos, as técnicas e algoritmos de IA mais adequados, que possam fornecer as extensões de suporte para as ferramentas de software de gestão de projetos tradicionais.
- Identificar formas de medir o sucesso dos projetos em geral assim como no contexto da utilização da IA.

1.3. Aspetos inovadores

A inovação desta investigação está relacionada com o facto de, até ao momento não se conhecerem estudos que investiguem o impacto da IA nos resultados/sucesso dos projetos.

O fator impulsionador desta investigação é a utilização da IA como aliado da gestão de projetos elevando-a para um novo nível onde os líderes do projeto e as organizações possam reconhecer a utilização da IA como antecedente do sucesso de um projeto.

Os resultados esperados deste estudo são:

- Detetar as perceções de peritos na área da aplicação de IA em gestão de projetos, e perceber se os peritos reconhecem a existência de uma relação entre a IA e o sucesso dos projetos.

- A partir da análise da literatura e da análise do conteúdo das entrevistas pretende-se propor um modelo conceptual que relacione a IA com o sucesso dos projetos.

1.4. Processo de recolha de informação para a revisão da literatura

A investigação não é apenas um processo de recolha de informação: trata também de responder a perguntas sem resposta ou criar o que não existe atualmente (Goddard & Melville, 2001).

Pode-se definir investigação como a procura científica e sistemática de informações pertinentes sobre um tema específico. Também a investigação é uma atividade académica e, como tal, o termo deve ser usado num sentido técnico (Kothari, 2009).

Segundo Clifford Woody (1927) investigação “compreende definir e redefinir problemas, formular hipóteses ou soluções sugeridas; recolha, organização e avaliação de dados; fazendo deduções e chegar a conclusões; e, finalmente, testar as conclusões para determinar se coincidem com as hipóteses formuladas” (p.172).

A revisão teórica sobre IA e o sucesso foi realizada com o foco na gestão de projetos. Consultaram-se publicações científicas sobre a temática como livros, artigos científicos assim como materiais mais vocacionados para a prática como relatório e páginas *web*.

Para assegurar a sistematização da literatura relevante foram definidos requisitos na seleção de publicações, evitando deste modo algum tipo de enviesamento. Assim, foi definida uma metodologia de seleção de fontes detalhada no Apêndice III.

Analisaram-se cerca de 89 publicações e as principais fontes de informação foram os seguintes repositórios:

- ScienceDirect;
- Web of Science;
- Google Scholar.

Após análise das matérias pesquisadas foram selecionadas as seguintes referências como demonstra a Tabela 1:

<i>Tipo de referência</i>	<i>Número</i>
Artigo	31
Livro	19
Relatório	19
Site Web	18
Revista	1
Conferência	1

TABELA 1 - Tipos de referências consideradas na investigação

FONTE: Elaboração própria.

1.5. Organização da Dissertação

A dissertação, tal como descreve a Figura 1, encontra-se organizada em duas partes. Na primeira parte é realizado o enquadramento do estudo e revisão de literatura. Na segunda parte, a parte empírica, é apresentada e desenvolvida a componente prática bem com as conclusões, limitações e sugestões para investigações futuras.

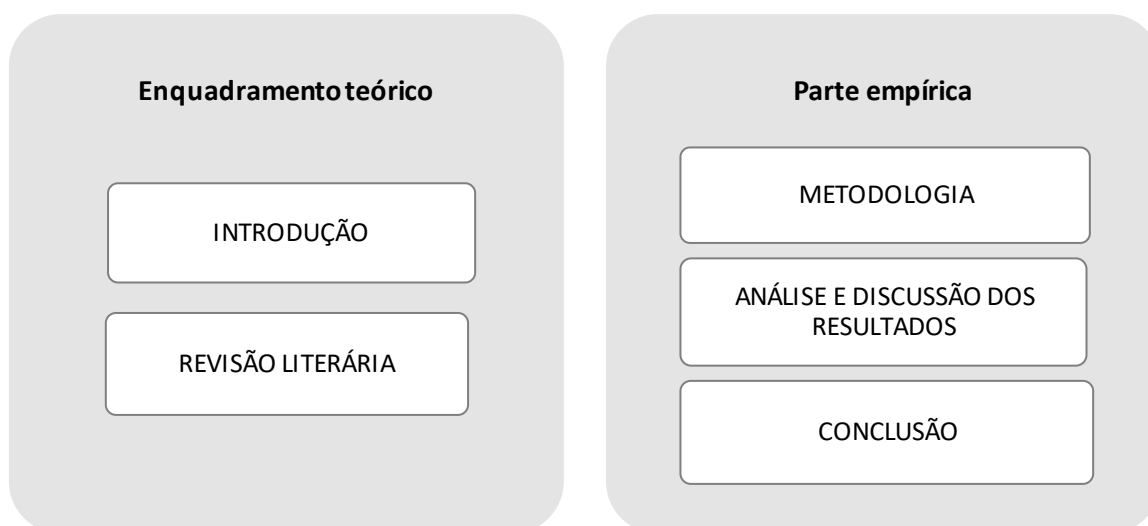


FIGURA 1 - Organização geral da dissertação

FONTE: Elaboração própria

Quanto à estrutura deste trabalho, este encontra-se dividido em cinco capítulos:

- o primeiro capítulo apresenta a introdução do estudo realizado, contextualizando-o, exprimindo a questão de investigação e os objetivos;
- no segundo capítulo, apresenta-se uma revisão do estado da arte da gestão de projetos, da IA, assim como das aplicações da IA em gestão de projetos;

- no terceiro capítulo é efetuada uma descrição da metodologia de investigação aplicada neste estudo;
- no quarto capítulo, são apresentados os resultados da investigação, onde estão reportados os dados retirados das entrevistas, bem como a discussão dos mesmos;
- por fim no quinto capítulo faz-se uma conclusão onde se avalia o cumprimento dos objetivos inicialmente estipulados, o seu contributo para a literatura e para a gestão de projetos, as limitações do estudo e avançam-se propostas de investigação futura.

2. Revisão da literatura

Nesta seção, pretende-se localizar, analisar, sintetizar e interpretar investigações científicas, referenciais teóricos e estudos anteriores relativos ao tema da gestão de projetos e contributos da IA.

Em particular, procuraram-se fontes que permitissem recolher informações e estudos que relacionassem os conceitos envolvidos na questão de investigação.

Neste seguimento, começa-se de uma forma geral fazendo referência aos conceitos de projeto e sucesso. Seguidamente, aborda-se o conceito de IA e algumas das suas técnicas para desenvolver e apresentar a ligação entre a gestão de projetos e a IA, bem como os impactos na sua adoção e nos fatores de sucesso nos projetos.

2.1. A abordagem conceptual de projetos

Para compreender a gestão de projetos, é fundamental saber reconhecer o que é um projeto. O conceito de projeto tem sido aprimorado nos últimos anos, visando estabelecer um entendimento comum nas organizações (Rabechini & Schneck, 2005) e existem várias definições na literatura: Tuman (1988), que afirma que:

Um projeto é uma organização de pessoas dedicadas que visam atingir um propósito e um objetivo específico. Os projetos geralmente envolvem gastos, ações únicas ou empreendimentos de alto risco, e têm de ser completados numa certa data por um montante de dinheiro, dentro de alguma expectativa de desempenho. No mínimo, todos os projetos necessitam ter seus objetivos bem-definidos e recursos suficientes para poderem desenvolver as tarefas requeridas.
(p.655)

Para o PMI e segundo o PMBOK Guide (2017), um projeto é um “um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado único” (p.4). E se alargarmos um pouco mais a definição de projeto, pode-se afirmar que é “um processo único que consiste num conjunto de atividades coordenadas e controladas, com datas de início e de fim, realizadas para atingir um objetivo em conformidade com requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custo e recursos” (ISO 10006:2017, 2017, p.2).

A utilização de definições tem ajudado as organizações a entender a natureza dos projetos e alguns dos seus termos merecem destaque. Nesta direção, chama-se atenção, da referência esforço, apontada na definição do PMI. Neste aspeto específico, pode-se considerar um projeto como um empreendimento que exige dos seus recursos atenção aos meios, competência para lidar com procedimentos, regras e integração de pessoas. Um projeto (em termos genéricos) deve ser capaz de decompor problemas complexos em unidades mais simples que permitam uma gestão mais direcionada.

Uma outra menção contida na análise de definição de projeto refere-se à temporalidade. Ou seja, todo o projeto tem um começo e um fim bem determinados, o que implica restrições, sobretudo aquelas referentes ao atendimento dos objetivos de âmbito, prazo e custo. E, além do esforço e temporalidade, os projetos são orientados pelo conceito de unicidade, ou seja, que o produto ou serviço é, de algum modo, diferente de todos os similares feitos anteriormente. Neste termo, o trabalho com projetos difere das atividades rotineiras, em que vai sendo aperfeiçoado com base em lições aprendidas (Siles, 2022).

Considerando-se estas três dimensões conceptuais, é possível identificar uma tipologia própria de projetos e avaliar e propor estratégias de gestão de projetos adequadas.

Tendo em conta a relação esperada entre a utilização da IA e o sucesso dos projetos, aborda-se, de seguida, o conceito de sucesso do projeto nomeadamente quais os seus fatores mais comuns e as métricas mais referenciadas na literatura sobre gestão de projetos.

2.1.1. Sucesso do projeto

Um dos desafios mais presentes na gestão de projetos é determinar se um projeto é bem sucedido pois os projetos bem-sucedidos têm, obviamente, um impacto positivo no desempenho organizacional quer ao nível de execução financeira quer ao nível de imagem e reputação da mesma.

Existem duas forças que facilitam ou impedem o sucesso do projeto: os critérios de sucesso e os fatores de sucesso. Existe uma distinção entre ambas. Os critérios de

sucesso avaliam as medidas que são consideradas para determinar o sucesso ou o fracasso de um projeto. Estes critérios diferem de projeto para projeto, dependendo de uma série de questões, como, o tamanho, singularidade e a complexidade do projeto.

Por outro lado, os fatores de sucesso podem ser entendidos como alavancas para aumentar a probabilidade de alcançar um resultado bem sucedido para o projeto (Westerveld, 2003).

Na Figura 2, pode-se ver que os critérios de sucesso são um “conjunto de princípios ou padrões pelos quais o sucesso do projeto é avaliado” (Lim & Zain Mohamed, 1999, p.243). Por outro lado, os fatores para o sucesso são o “conjunto de circunstâncias, factos ou influências que contribuem para os resultados do projeto” (Lim & Zain Mohamed, 1999, p.243).

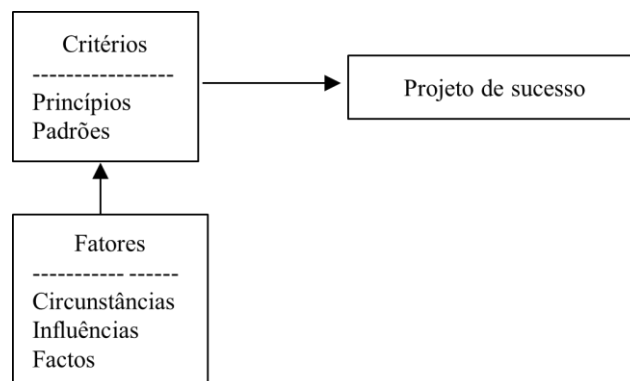


FIGURA 2 - Representação dos critérios e fatores aplicados ao sucesso do projeto

FONTE: Lim & Mohamed (1999)

Tradicionalmente, um projeto é caracterizado como bem-sucedido se cumpriu com os indicadores de prazo, custo, âmbito e qualidade da gestão de projetos (Project Management Institute, 2017).

Perante esta definição poder-se-ia referir que o projeto foi bem sucedido porque cumpriu com o tempo e orçamento. Suponha-se que, neste cenário o projeto não tinha atendido às necessidades e requisitos do cliente. Seria difícil alguém classificá-lo como tendo tido sucesso.

Neste sentido, alguns estudos sugeriram adicionar um novo elemento à noção de sucesso, dando ênfase à satisfação dos stakeholders¹ do projeto em quatro perfectivas: o cliente, a equipa de projeto, o programador, e o utilizador final (Pinto & Slevin, 1988).

Outros estudos como, o realizado por Baker, Murphy & Fisher (1988) confirmaram fortemente a importância de incluir a satisfação do cliente em qualquer medida de sucesso do projeto.

Na mesma ótica, Turner (1996) também acredita que centralizar o sucesso dos projetos apenas no tempo, custo e qualidade, não é suficiente. O autor lista nove critérios/fatores de sucesso do projeto:

- satisfação do utilizador final;
- satisfação dos fornecedores;
- satisfação da equipa;
- satisfação de outras partes interessadas;
- desempenho em termos de tempo, custo e qualidade;
- resposta aos requisitos de utilizador;
- o projeto atinge o seu objetivo;
- satisfação do cliente;
- negócios recorrentes.

De maneira a sustentar a ideia dos autores surge a escala PIP, que através de três dimensões mede o sucesso do projeto. Testada empiricamente mostrou-se confiável e adequada para medir a variável de sucesso: a satisfação do cliente que se refere ao facto do projeto ter sido aceite pelo utilizador com os requisitos pretendidos, a qualidade do projeto e o sucesso com o próprio processo de implementação do projeto, dentro do cronograma e do orçamento (Mahaney & Lederer, 2006).

Já Shenhar et al. (2001) realizaram um estudo que resultou na proposta de uma estrutura multidimensional com uma estrutura abrangente de cinco dimensões para avaliar o sucesso do projeto. Argumentam que os projetos são estratégicos e o sucesso do projeto deve ser avaliado de acordo com os seus objetivos de curto e longo prazo.

¹ *Stakeholders*, são as pessoas, grupos ou organizações que têm um interesse principal no resultado de um projeto. Diz respeito a todos os envolvidos no projeto e podem ser internos ou externos ao projeto (Project Management Institute, 2017)

A sua estrutura vincula o sucesso do projeto à vantagem competitiva e inclui cinco dimensões:

- **eficiência do projeto**, com o cumprimento de cronograma, metas orçamentais, qualidade, rendimento e priorização;
- **impacto no cliente**, com o cumprimento de requisitos satisfazendo as suas necessidades, obtendo alto nível de satisfação e lealdade do cliente;
- **impacto na equipa**, com o desenvolvimento das capacidades e habilidades alcançando satisfação da equipa, crescimento e retenção;
- **negócios**, com as vendas, lucros, ROI, ROE, fluxo de caixa, quota de mercado, levando à qualidade do serviço e aumento na parcela do mercado;
- **preparação para o futuro**, como a abertura de novos mercados, a abertura de uma nova linha de produtos e o desenvolvimento de uma nova tecnologia.

Os autores modelam estas dimensões como dependentes do tempo e da incerteza tecnológica do projeto. De acordo com esta abordagem, os gestores de projeto devem atuar estrategicamente, com as suas atividades focadas nas necessidades do negócio e na criação de vantagem competitiva com os produtos existentes no mercado.

Também um estudo de Westerveld (2003) levou a um modelo de excelência do projeto composto por doze áreas que desempenham um papel fundamental no sucesso de um projeto:

- resultados do projeto (orçamento, cronograma e qualidade);
- satisfação do cliente;
- satisfação dos utilizadores;
- satisfação da equipa;
- satisfação dos fornecedores;
- satisfação dos *stakeholders*;
- liderança e equipa;
- política e estratégia;
- gestão dos *stakeholders*;
- recursos;
- contratação;

- gestão de projeto ao nível de tempo, orçamento, organização, qualidade, informação e riscos.

O resultado foi o seguinte (Figura 3):

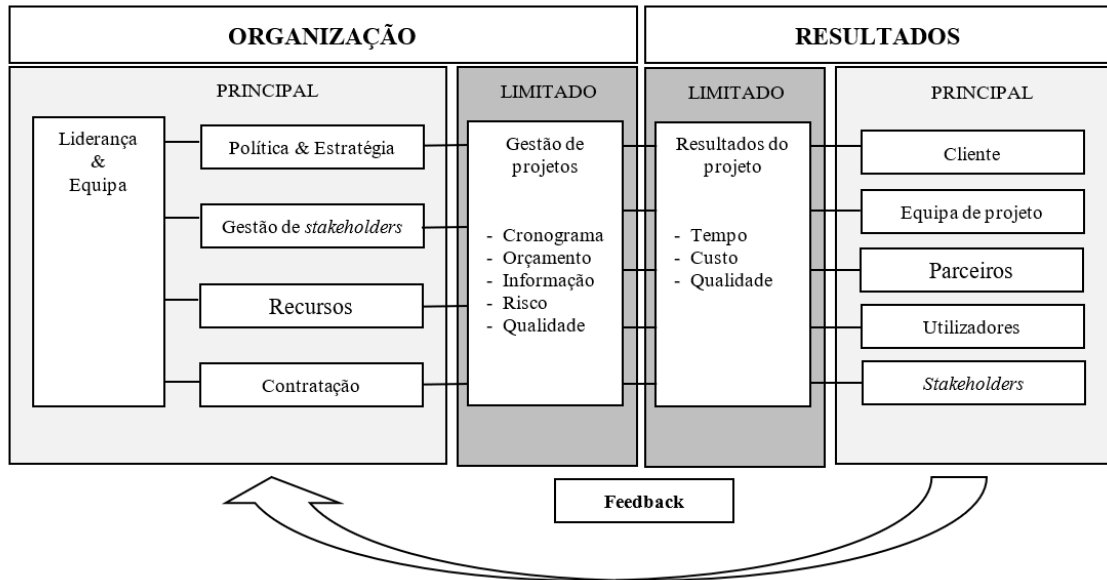


FIGURA 3 - Modelo de excelência do projeto
FONTE: Westerveld (2003)

O The Standish Group International (2013) também publicou um relatório onde foi estudado o sucesso e o fracasso de projetos, especialmente na área de TI. A publicação de 2013 revelou que apenas 39% foram considerados projetos concluídos com sucesso. Também foram relatados os principais fatores de sucesso dos projetos: apoio à gestão executiva, envolvimento dos utilizadores, otimização, recursos qualificados, experiência em gestão de projetos, processos ágeis, objetivos de negócios claros, maturidade emocional, execução e ferramentas e infraestrutura.

Como se pode ver existem várias abordagens no que se refere aos fatores de sucesso e neste ponto foram referenciados algumas das perfectivas de investigadores, no entanto, outros estudos foram feitos sobre este tema.

Assim sendo, é apresentado na Tabela 2 um quadro síntese com os critérios de sucesso, que é resultado da revisão de literatura dos vários investigadores.

Fatores	Cumprimento do cronograma	Cumprimento do orçamento	Qualidade	Âmbito	Satisfação dos stakeholders	Equipa de projeto	Contratos do projeto	Gestão de riscos	Avaliação de recursos	Comunicação	Negócios: Política e estratégia
	Referências										
(Pinto & Slevin, 1988)					✓	✓					
(Baker et al., 1988)	✓	✓	✓		✓						
(Wit, 1988)					✓						
(Turner, 1996)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓
(Chua et al., 1999)	✓	✓	✓				✓				
(Clarke, 1999)				✓						✓	
(Shenhar et al., 2001)	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓
(White & Fortune, 2002)	✓	✓	✓			✓			✓		✓
(Cooke-Davies, 2002)	✓	✓	✓	✓		✓		✓			
(Lipovetsky et al., 2002)					✓						
(Westerveld, 2003)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
(Collins & Baccarini, 2004)	✓	✓	✓		✓						
(Nguyen et al., 2004)	✓	✓			✓	✓			✓		
(Hughes et al., 2004)	✓	✓	✓								
(Mahaney & Lederer, 2006)	✓	✓	✓		✓						
(Young, 2007)	✓	✓	✓	✓	✓			✓			
(Thomas & Fernández, 2008)	✓	✓	✓		✓						
(Elattar, 2009)				✓	✓	✓				✓	✓
(The Standish Group International, 2013)	✓				✓				✓		✓
(Houston, 2015)	✓	✓		✓	✓				✓	✓	
(Project Management Institute, 2017)	✓	✓	✓	✓							
Frequência	16	15	13	9	15	8	2	3	5	3	6

TABELA 2- Fatores de sucesso

FONTE - Elaboração própria com base na revisão de literatura

De acordo com a literatura, os fatores de sucesso com mais impacto são o cumprimento de cronograma (tempo), cumprimento do orçamento (custo) e satisfação de stakeholders os quais são incluídos em praticamente todas as referências, ao que se segue a qualidade e o âmbito também como fatores impactantes quando é referido o sucesso em gestão de projetos.

Após este resumo relativamente aos fatores de sucesso na gestão de projetos, de seguida abordar-se-á a temática das expectativas relativamente ao futuro da gestão de projetos.

Este tópico é inserido numa ótica de ligação com a IA.

2.1.2. Perspetivas para o futuro na gestão de projetos

Cada vez mais a economia é impulsionada por projetos caracterizados por um alto grau de colaboração onde os negócios exigem maior agilidade e capacidade de resposta para implementação de estratégias (APM et al., 2017).

Um alto grau de interconexão, interdependência e de globalização, que tinham pouco impacto no mercado, atualmente, interferem radicalmente nas operações e projetos das empresas. E a forma como o mundo está volátil, incerto, complexo e ambíguo teve impacto na gestão de projetos. Estes conceitos também designados como VUCA (derivados da nomenclatura inglesa), assumiram um significado importante para orientar a liderança estratégica e obter perceções sobre as tendências globais, organizações e comportamentos das equipas de trabalho (Cunha Alexandre & Mendes, 2018).

No atual cenário dos negócios, caracterizado por ser VUCA e pelas constantes mudanças no comportamento dos consumidores, a chave para o sucesso de uma organização está na constante inovação e na avaliação adequada de novas tecnologias (Ganguly et al., 2011). A inovação e a criatividade são os principais componentes para criação de valor e um vasto conjunto de tendências e desafios têm uma relação direta com o futuro da gestão de projetos. De acordo com um estudo da APM (2017), foram examinadas megatendências, que, sem dúvida, afetarão a comunidade de gestão de projetos, em termos tecnológicos, económicos e sociais. O relatório destacou sete aspetos principais:

- **Equipas virtuais e globalizadas:** desenvolvimento de ferramentas e processos que permitem a comunicação, colaboração e coordenação eficazes entre equipas em regime remoto e internacional;
- **Crescimento da economia GIG:** utilização de plataformas digitais no sentido de conectar *freelancers* e consultores independentes para fornecer serviços de

curto prazo ou entrega de produtos;

- **Mudanças da cultura empresarial:** além da flexibilidade, a reputação em termos de cultura está-se a tornar cada vez mais importante para as empresas, principalmente quando se trata de retenção de pessoas. É necessário olhar além das medidas padrão de trabalho, tais como: pacotes salariais, plano de formações, conciliação entre vida profissional e pessoal, locais de trabalho com equipamentos técnicos de alta qualidade;
- **Cultura corporativa de inovação aberta:** a cultura da organização pressupõe que seja reorganizada, com vista a cooperar e colaborar com outras organizações, de forma a produzir novos processos e entrega de serviços;
- **Diversidade de trabalhadores:** novas tecnologias, conectividade global e mudanças demográficas estão a ajudar a disponibilizar pessoas de diferentes faixas etárias e culturas, com diferentes habilidades;
- **Construção digital e complexidade de projetos:** a aplicação de tecnologias digitais concebe organizações mais eficientes e fornece ferramentas para melhorar a gestão de mudanças e incertezas;
- **Automação e colaboração homem-máquina:** a colaboração homem-máquina abrirá caminho para empresas virtuais baseadas em rede e fluxos de valor, em que robôs e tecnologias cognitivas avançam constantemente, principalmente em trabalhos e tarefas que seguem regras e lógicas definidas e padronizadas.

Uma outra investigação, realizada na Northeastern University, aponta seis tendências que têm em conta as rápidas mudanças sociais, ambientais, económicas e tecnológicas e vão de encontro ao referido anteriormente (Stobierski, 2020):

- maior confiança em equipas digitais e remotas;
- uma conexão mais estreita entre projetos e estratégia;
- gestão de projetos e gestão de mudanças;
- adoção de abordagens de gestão de projetos híbridos;
- ênfase em *soft skills*;
- o impacto da IA e análise de dados.

Também, segundo um relatório realizado pelo IPMA em 2020, 56% das organizações já assumem uma estratégia de transformação digital que inclui a adoção de IA e 61% dos profissionais estão a usar atualmente abordagens de entrega híbridas. Parece assim poder-se afirmar que o futuro da gestão de projetos precisa de mais agilidade para lidar com a complexidade dos projetos e o uso de softwares, ferramentas e técnicas de gestão de projetos é reconhecido como essencial.

Neste contexto e orientado a esta dissertação, torna-se importante definir a IA no sentido de poder conhecer o potencial da sua aplicação no contexto da gestão de projetos.

2.2. Definição de Inteligência Artificial

O uso de máquinas automáticas tem um momento singular, quando, em 1956, numa conferência realizada nos EUA, no Dartmouth College, o investigador, John McCarthy, propôs o conceito de IA como sendo:

A ciência e a engenharia para produzir máquinas inteligentes e, especialmente, programas de computador inteligentes. Relaciona-se com o fato de usar computadores para compreender a inteligência humana, mas a IA não se deve confinar aos métodos do que é biologicamente observável (McCarthy, 2007, p.2).

A IA possibilita um computador, um robô controlado ou um *software* terem um pensamento inteligente, de forma a raciocinar sobre a forma de atingir os objetivos, tal como os humanos. É inspirada na forma como o ser humano aprende e resolve problemas.

Neste seguimento, pode-se afirmar que:

IA é a parte da ciência da computação preocupada em projetar sistemas de computador inteligentes, sendo sistemas que exibem características que associamos à inteligência no comportamento humano - compreensão da linguagem, aprendizagem, raciocínio, resolução de problemas e assim por diante (Barr & Feigenbaum, 1981, p.3).

O termo IA é frequentemente usado para descrever máquinas que imitam funções cognitivas humanas, como aprendizagem, compreensão, raciocínio ou resolução de problemas. A IA tem duas dimensões principais, conforme mostrado na Tabela 3. As definições de IA na parte superior da tabela estão relacionadas com processos e raciocínio, enquanto as que estão na parte inferior abordam o comportamento. As definições do lado esquerdo da tabela medem o sucesso em termos de fidelidade ao desempenho humano, enquanto as do lado direito medem contra um conceito ideal de inteligência e racionalidade (Russell & Norvig, 2016).

Sistemas que pensam como humanos	Sistemas que pensam racionalmente
<p>" O novo e empolgante esforço para fazer os computadores pensarem ... máquinas com mentes, no sentido pleno e literal" (Haugeland 1985)</p> <p>"[A automação de] atividades que associamos ao pensamento humano, atividades como tomada de decisão, resolução de problemas, aprendizagem ..." (Bellmann, 1978)</p>	<p>"O estudo das faculdades mentais através do uso de modelos computacionais" (Chamiak e McDermott, 1985)</p> <p>"O estudo dos cálculos que tornam possível perceber, raciocinar e agir." (Winston 1992)</p>
Um sistema que age como humanos	Um sistema que age racionalmente
<p>"A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas." (Kurzweil, 1990)</p> <p>"O estudo de como fazer os computadores fazerem coisas nas quais, no momento, as pessoas são melhores." (Ritche Knight, 1991)</p>	<p>"Inteligência Computacional é o estudo do design de agentes inteligentes." (Poole em al. 1998)</p> <p>"A IA está preocupada com o comportamento inteligente em artefatos." (Nilsson, 1998)</p>

TABELA 3 - Algumas definições de IA organizadas em quatro categorias

FONTE: Russell & Norvig (2016)

Mais recentemente, o ²Grupo de Especialistas de Alto Nível em Inteligência Artificial (2019) produziu uma definição de IA, como sendo:

Sistemas de inteligência artificial são sistemas de software (e possivelmente também de hardware) projetados por humanos³ que, diante de um objetivo complexo, atuam na dimensão física ou digital percebendo o seu ambiente por meio da aquisição de dados, interpretando os dados estruturados ou não

² Grupo de especialistas independente criado pela Comissão Europeia em Junho de 2018 para apoiar a implementação da iniciativa sobre IA.

³ Os humanos projetam sistemas de IA diretamente, mas também podem usar técnicas de IA para otimizar o seu *design*.

estruturados recolhidos, raciocinando sobre o conhecimento, ou processando as informações, derivadas desses dados e decidindo a(s) melhor(es) ação(ões) a serem tomadas para atingir o objetivo determinado. Os sistemas de IA podem usar regras simbólicas ou aprender um modelo numérico, e também podem adaptar seu comportamento analisando como o ambiente é afetado pelas ações anteriores (p.36).

Não existe uma definição única de IA, mas, de uma forma geral, reconhece-se que a IA é a teoria e desenvolvimento de sistemas computacionais capazes de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. São exemplos de tais tarefas, a percepção visual, fala, reconhecimento, tomada de decisão e aprendizagem sob incerteza. A falta de consenso sobre uma definição pode ser explicada, em parte, pelo facto de IA não ser uma tecnologia, mas sim uma coleção de técnicas que imitam o comportamento humano (Deloitte, 2018).

De acordo com a literatura e as definições avançadas pelos autores pode-se sintetizar que a IA está relacionada com a capacidade de planejar, raciocinar, aprender, sentir e construir algum tipo de percepção do conhecimento para se comunicar em linguagem natural.

2.2.1. Ramos da IA: caso particular do *Machine Learning*

A IA permite que computadores e máquinas imitem as capacidades de percepção, aprendizagem, resolução de problemas e tomada de decisão da mente humana. O aumento repentino do seu desenvolvimento vem com a grande quantidade de dados e ampla disponibilidade de sistemas de computadores que podem processar todos esses dados com maior rapidez e precisão do que os humanos, implementando uma série de processos. E a IA “incorpora um conjunto heterogéneo de ferramentas, técnicas e algoritmos (Figura 4) que têm mostrado um crescimento exponencial em diversas áreas” (Kayid, 2020, p.1).

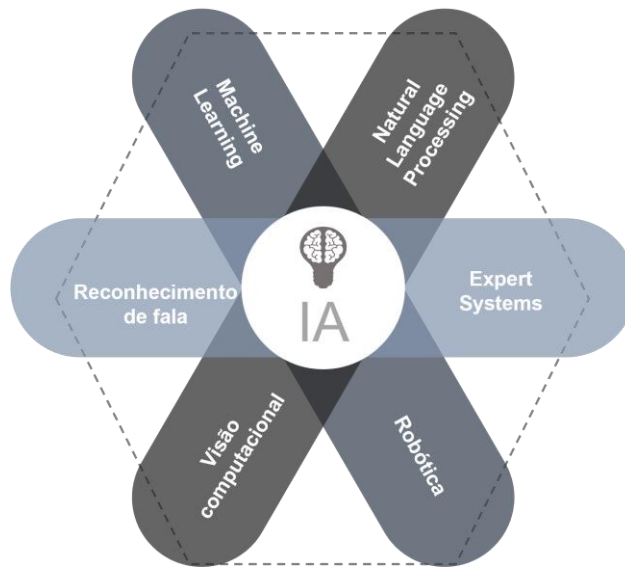


FIGURA 4 - Subcampos da Inteligência Artificial
FONTE: Elaboração própria com base em Kayid (2020)

Machine Learning, é uma técnica que potencia a capacidade de um computador aprender, interpretar, processar e analisar por si. Treina um sistema para prever um resultado usando experiências anteriores, permitindo que as aplicações de software sejam eficazes na previsão de resultados, ao longo do tempo (Shalev-Shwartz & Ben-David, 2019).

NLP, é uma técnica de processamento computacional que ajuda e permite a um computador, ler, decifrar, entender e dar sentido à interação humana, com o propósito de alcançar o processamento de linguagem natural (Campbell, 2015).

Expert Systems, permitem ao computador simular a capacidade de tomada de decisão dos humanos, cujas experiências são guardadas numa base de conhecimento, implementando regras de raciocínio e percepções em relação à interface de utilizador (Tzafestas, 1993).

Robótica, trata-se do projeto, produção e operação de robôs para realizar tarefas para as quais foram treinados, sendo o corpo de um sistema inteligente (Siciliano et al., 2010).

Visão computacional, permite reconstruir e interpretar cenários naturais com base no conteúdo das imagens capturadas por máquinas fotográficas digitais ou pela percepção visual humana (Peters, 2017).

Reconhecimento de fala, é um processo de conversão de um sinal de voz para uma sequência de palavras por meio de um algoritmo (Naziya S. & Deshmukh, 2016).

Conforme referido no manual 'An executive's guide to real-world AI', dirigido pela Harvard Business Review Analytic Service (2019), *Machine Learning* é definido como sendo uma inovação madura já existente há muito tempo e é o subconjunto da IA mais aplicável atualmente. Por este facto, vai-se aprofundar este ramo, mencionando a organização do *Machine Learning* nas cinco principais áreas, de acordo com Pedro Domingos (2015), as cinco tribos: simbolistas, conexionistas, evolucionários, bayesianos e analogistas.

- **Simbolistas:** baseiam-se na lógica e na filosofia, e concentram-se na premissa da dedução inversa: acredita-se que a chave para o conhecimento é ensinar as máquinas a preencher as lacunas do conhecimento por meio de deduções inversas. Defendem que o conhecimento é adquirido por meio da análise de um conjunto de dados existente, que não começam com uma premissa para trabalhar em direção a conclusões, mas sim usam um conjunto de premissas e conclusões e retrocedem para preencher as lacunas.
- **Conexionistas:** baseiam-se numa teoria de neurociência, que assenta no funcionamento digital do cérebro, sendo o seu algoritmo mestre a retropropagação, que envolve o ajustamento dos pesos das ligações entre os neurónios, de forma a diminuir a margem de erro. Exemplo de algoritmo desta tribo é o *Deep Learning* que abrange técnicas que se têm mostrado muito eficientes nas traduções automáticas, reconhecimento de imagens, vozes e conversa.
- **Evolucionários:** baseiam-se nos princípios da biologia evolutiva, acreditando que toda a aprendizagem é natural. O algoritmo mestre dos evolucionários é a programação genética, que agrupa e desenvolve programas de computador da mesma forma que a natureza cruza e desenvolve as suas espécies para serem cada vez melhores.
- **Bayesianos:** baseiam-se na inferência probabilística e na noção de que a aprendizagem ocorre com uma atualização contínua de crenças anteriores que se tornam cada vez mais precisas. Essa percepção levou os bayesianos a adotarem

métodos estatísticos que ajudam a calcular probabilidades em condições específicas.

- **Analogistas:** baseiam-se na psicologia e utilizam máquinas *kernel*, que permitem mapear os *inputs* para uma nova distribuição, de maneira que sejam mais fáceis de classificar, para reconhecer padrões nos dados. Uma das aplicações mais reconhecidas desta tribo são os sistemas de recomendação, como os da Amazon ou Netflix.

Como se pode verificar, as abordagens expostas por Pedro Domingues, embora possam ser diferentes, na prática, os seus algoritmos são frequentemente combinados numa plataforma de *Machine Learning*, para alcançar o melhor resultado possível (Domingos, 2015) . No entanto, *Machine Learning*, não consiste apenas num conjunto concreto de algoritmos.

Dependendo do que se pretende alcançar, podem ser usadas diferentes tecnologias e diferentes algoritmos. E, a decisão sobre qual a tecnologia ou algoritmos a utilizar vai depender do tipo de dados e da quantidade de dados disponíveis (INTERACTIONS, 2017).

A grande força computacional dos algoritmos de *Machine Learning*, é a sua capacidade de aprender. Existem três técnicas básicas de paradigmas de aprendizagem amplamente associados ao *Machine Learning* (Figura 5):



FIGURA 5 - Paradigmas de aprendizagem do *Machine Learning*

FONTE: Elaboração própria

Aprendizagem supervisionada: utiliza um conjunto de dados para treinar algoritmos que classificam dados ou predizem resultados com precisão. São utilizados vários algoritmos e técnicas de computação em processos de aprendizagem supervisionada (IBM, 2020a; Sathya & Abraham, 2013). “Dado um conjunto de entradas/varáveis independentes/preditores e saídas/variáveis dependentes/alvos, o objetivo é aprender uma função que se aproxima de previsões precisas” (Koshiyama et al., 2020, p.4).

Aprendizagem não supervisionada: utiliza algoritmos para analisar e agrupar conjuntos de dados não rotulados, pelo que neste paradigma esses algoritmos descobrem novos padrões sem conhecer qualquer informação anterior. Tem a capacidade de descobrir semelhanças e diferenças nas informações, sendo uma solução ideal para análise exploratória de dados, segmentação de clientes e reconhecimento de imagens (Sathya & Abraham, 2013; IBM, 2020b). “Dado vários objetos/amostras/transações o objetivo é descobrir uma estrutura oculta nos dados” (Koshiyama et al., 2020, p.4).

A Tabela 4 identifica as diferenças entre aprendizagem supervisionada e não supervisionada relativamente às técnicas e resultados.

	Supervisionada	Não supervisionada
Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Classificação • Regressão 	<ul style="list-style-type: none"> • Agrupamento/Segmentação • Redução de dimensionalidade
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados prescritivos • Previsão de resposta certa • Perguntas e respostas para entrada específicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados descritivos sobre o conjunto de dados • Resumo da distribuição de dados • Separabilidade de recursos

TABELA 4 - Aprendizagem supervisionada vs não supervisionada
FONTE: Elaboração própria com base nos relatórios da IBM (2020)

Aprendizagem por reforço: abordagem direcionada a objetivos, utiliza algoritmos que aprendem a realizar uma tarefa interagindo com um ambiente dinâmico desconhecido (INTERACTIONS, 2017). “Dado um ambiente formado por vários estados, um agente e uma função de recompensa, o objetivo é aprender a direção que guiará às ações para maximizar as recompensas ocasionais” (Koshiyama et al., 2020, p.4) .

A Figura 6, consiste numa representação do funcionamento dos principais paradigmas de aprendizagem do *Machine Learning*:

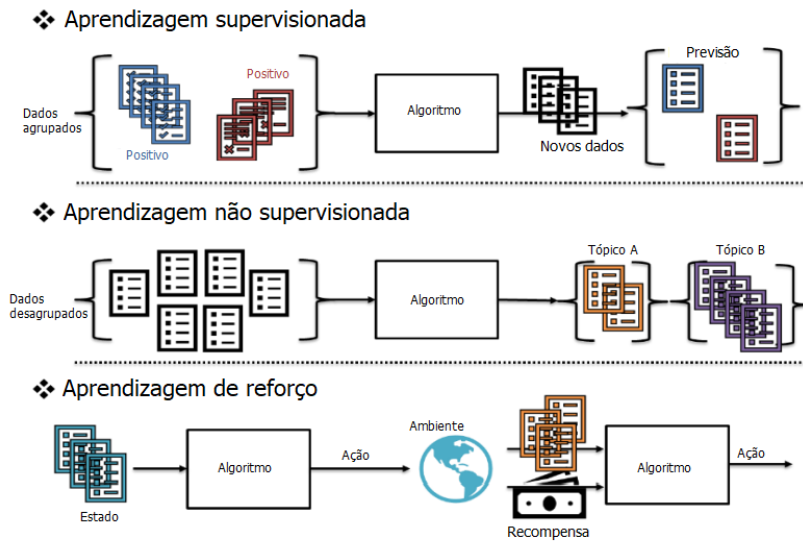


FIGURA 6 – Funcionamento dos principais paradigmas do *Machine Learning*
FONTE: Elaboração própria com base em Koshiyama, Firoozye & Treleaven

Em resumo, e de acordo com a literatura, a aprendizagem supervisionada foca-se em tarefas e a aprendizagem não supervisionada foca em dados, descoberta de padrões e relacionamentos. A aprendizagem por reforço foca-se em objetivos e na adaptação a um determinado ambiente. Os três diferentes paradigmas de aprendizagem em *Machine Learning* ajudam a resolver diferentes categorias de problemas.

De seguida abordam-se alguns dos impactos da IA na gestão de projetos.

2.3. Resultados da adoção da IA na gestão de projetos

De acordo com uma investigação realizada pela empresa consultora Accenture em 2016, os gestores gastam até 54% do seu tempo em tarefas relacionadas com a coordenação e controlo dos projetos. Esse estudo conclui que a IA consegue reduzir esse tempo para metade.

Também a literatura científica vai no mesmo sentido. Segundo Schmelzer (2019) a IA é capaz de controlar orçamentos e cronogramas e, a longo prazo, aprender a identificar potenciais impactos nestes processos. Paralelamente, a IA tem a capacidade de monitorizar e observar projetos e comportamentos individuais, fazendo previsões com base nos padrões observados, através da captação dos seus hábitos e particularidades, que, de outra forma, poderiam ser esquecidos.

No que respeita à adoção da IA, um estudo realizado pelo IPMA em 2020, 56% das organizações já têm uma transformação digital estratégica que inclui adoção de IA, mas, embora apenas 4% das organizações utilizem tecnologias de IA, 65% têm um plano para implementar IA ou já estão em fases de testes com as diversas técnicas de IA.

Em termos de benefícios esperados, o aumento dos níveis de produtividades, apoio na tomada de decisões e aumento de *performance*, são considerados como as principais razões da adoção da IA. No entanto, existem muitas outras razões para a IA ser adotada pelas organizações e incluída na gestão dos projetos, tais como: apoiar na alocação de recursos, automatização e priorização de tarefas, diminuição de erros e análise preditiva para a gestão de projetos (IPMA, 2020; Belharet et al., 2020).

Contudo, também podem existir barreiras na adoção de IA. De acordo com o estudo do IPMA (2020), as principais barreiras são o conhecimento limitado da IA, as dificuldades na decisão das melhores aplicações de IA, o risco da exposição dos dados e recursos financeiros limitados. No entanto podem ser adotadas técnicas para superar estas barreiras sendo as duas principais: definição de estratégias de IA alinhadas aos objetivos de negócios e ao investimento em formação.

À semelhança do já referido num outro estudo, acredita-se que a IA ajudará, mas não substituirá os gestores de projetos. E tal como acontece com todas as tecnologias, a IA por si só não garante o sucesso. A IA pode ser um acelerador e ajudar a aumentar as taxas de sucesso nos projetos, e mudará a forma como são entregues. No entanto existem fatores em que a IA não conseguirá atuar. Neste caso referem-se as habilidades humanas principais na gestão de projetos, que incluem: liderança, gestão de pessoas e *stakeholders*, comunicação (verbal e não verbal), empatia, inteligência emocional e negociação (Lahmann et al., 2018).

A IA transformará a gestão de projetos para além do nível padrão de integração de dados e automação de tarefas. Um estudo do IPMA (2020) revela que a IA levará a gestão de projetos para uma nova era, através do uso de diferentes sistemas inteligentes incluindo: assistentes digitais, sistemas de respostas e perguntas inteligentes, inspeção e análises automáticas, e muitas outras. A IA mudará a forma como os projetos são geridos, ainda que os sistemas de IA pretendam ajudar e não substituir os gestores de projetos.

Segundo a APM (2020), não há dúvida de que a vida pode ser frenética. Mas será que podemos encontrar uma maneira de ficar menos ocupados e assim nos libertarmos para nos concentrarmos nas grandes questões e desafios a fim de maximizar as chances de sucesso? Podemos e devemos substituir uma parte significativa do que fazemos com algoritmos: com IA.

Nos últimos anos, o ritmo das mudanças tecnológicas tem sido rigoroso, pelo que quantidades inéditas de dados são geradas por meio de interações diárias com os sistemas (Deloitte, 2020).

Inquestionavelmente, em certas circunstâncias um computador tem a capacidade de processar melhor do que uma pessoa. Os computadores carregam a memória ideal, infatigável, rígida e consistente, capazes de conectar e reconhecer padrões, fala e imagens, construindo visualizações complexas. No entanto é indiscutível que existem capacidades que jamais um computador compreenderá: empatia, raciocínio, imaginação, criatividade, emoções e relacionamentos (Signorelli, 2018).

À vista disso, “porque não deixar o computador suportar o esforço das atividades repetitivas, tornando-se o piloto automático que nos liberta para focar nas atividades estratégicas?” (Lea, 2020) . Se for considerado o significado de projetar e operar um projeto, define-se o âmbito, planeia-se, executa-se e entregam-se projetos construindo modelos mentais. Esses modelos manifestam-se nas nossas visões, requisitos, estimativas, cronogramas, resultados, benefícios, planos, comunicações, relatórios de progresso. Estamos neste ponto a descrever modelos mentais e a sua evolução para os clientes e a aferir dados obtidos. Pode-se codificar o conhecimento e experiência com precisão e, em seguida, fornecer a supervisão humana que garanta que os modelos funcionem conforme esperamos. Tendo construído os melhores modelos mentais,

podemos empregar automação de processos robóticos para acelerar fluxos de trabalho, permitindo que um sistema conduza outro automaticamente (Lea, 2020). O autor apresenta uma declaração na qual vale a pena refletir: “Acredito que se combinarmos o melhor dos humanos e algoritmos, podemos alcançar novos níveis de desempenho de entrega de projetos. Acredito que podemos realmente começar a enfrentar o desafio e aproveitar esta oportunidade para construir um futuro melhor.”

Martínez e Fernández-Rodríguez (2015) demonstraram que a aplicação de algoritmos de IA pode ser extremamente útil, não só na identificação de fatores críticos de sucesso de um projeto, mas também para prever o seu sucesso e/ou fracassos em todas as suas fases. Isto significa que podem ser tomadas melhores decisões sobre o avanço do projeto e verificar se existem mudanças que necessitam de ser realizadas. O apoio de *bots* inteligentes como assistentes de projeto, integrados por exemplo em assistentes pessoais como a Siri ou o Google *Assistant*, podem desempenhar um papel na interação humano-computador, com base no reconhecimento de voz e/ou texto, capaz de responder instantaneamente a questões do gestor de projeto e ajudar na organização de tarefas, cronograma, problemas, entre outros.

Instantaneamente, um *bot* inteligente criará uma entrada de um problema no sistema e o gestor de projeto poderá designar o melhor membro da equipa para o corrigir. O membro da equipa, então, toma medidas corretivas e preventivas que permitem à IA aproveitar essas informações e melhorar sua inteligência cognitiva (Johnsonbabu, 2017).

Cruzando estas considerações, o importante é construir a IA de forma responsável e transparente para manter a confiança dos clientes e das partes interessadas. Consequentemente, o investimento em IA é um ato de fé no futuro (IPMA, 2020).

Apresentaram-se neste ponto algumas aplicações da IA na gestão de projetos. No entanto torna-se importante estudar também a aplicação da IA nos principais fatores de sucesso de projetos identificados no ponto seguinte.

2.4. Relação entre o impacto da IA e os principais fatores de sucesso

Esta secção, pretende explorar o uso da IA como um facilitador nos fatores de sucesso de projetos identificados como os principais, na perspetiva de vários investigadores na área.

Não se vai seguir um modelo específico, mas foi feita uma investigação exaustiva sobre os modelos mais referidos na literatura, e é sobre as variáveis que esses modelos referem que se vai investigar a relação com a IA.

Âmbito

Sendo uma das principais tarefas do gestor de projeto garantir que o projeto inclui todo o trabalho necessário para o completar com sucesso, com o âmbito bem definido, pela compreensão dos requisitos e das expectativas do cliente, é possível idealizar o tempo, os recursos e o custo que poderá estar envolvido.

É uma tarefa importante, planear e definir de forma clara todas as atividades do projeto (WBS), com o objetivo de fornecer a orientação base e marcante sobre como o âmbito do projeto será gerido e controlado pela equipa de gestão de projeto (Project Management Institute, 2017).

A IA pode ser aplicada para apoiar no desenvolvimento de uma WBS abrangente, incluindo as fases, entregas e equipa necessária para o projeto. Um software de gestão de projetos que oferece suporte a algoritmos de *Machine Learning* poderá converter automaticamente a WBS em mapas mentais e extrair as tarefas e a relação entre elas para uma gestão mais eficaz.

Além disso, com ajuda da base de dados da organização e ferramentas de IA como *Expert Systems*, poderemos obter sugestões para desenvolvimento do cronograma do projeto e indicadores chave de desempenho para a equipa, com base em dados históricos (Johnsonbabu, 2017).

Cronograma

A gestão do cronograma pretende garantir que o projeto seja entregue no prazo estimado, sendo uma importante ferramenta tanto para o gestor de projetos como para as demais partes interessadas. A realização do cronograma possibilita uma visão geral das atividades e das relações entre elas, bem como os recursos alocados. Dessa forma facilita a identificação de atividades críticas e distribuição de recursos, evitando atrasos nas entregas do projeto, garantindo assim o cumprimento de metas (Project Management Institute, 2017).

Tal como já referido anteriormente, os sistemas de IA podem compreender uma WBS e sugerir uma série de cronogramas alternativos para realizar o projeto.

Sistemas cognitivos mais inteligentes podem até mesmo conseguir entender a relação e mudanças entre as tarefas e planejar de acordo. Podendo também ter a capacidade de alterar os cronogramas com base no progresso do projeto e no desempenho da equipa, aumentando assim não só a produtividade, mas também ajudar a melhorar a colaboração entre os membros da equipa. Os sistemas de IA podem também ajudar a determinar se o projeto está no caminho certo ou se as tarefas estão em risco ou no caminho crítico do cronograma. Para tal, era apenas necessário que os membros da equipa inserissem dados relevantes para que algoritmos de IA sejam programados de acordo, de forma a conseguirem rastrear os problemas de forma eficaz e fornecer soluções significativas para o gestor e equipa de projeto (Johnsonbabu, 2017).

Algoritmos de *Machine Learning* podem então auxiliar: não só suportam a otimização de cronogramas de projeto para minimizar o custo total com base nas restrições de recursos, como também fornecem estimativas da duração e requisitos de recursos para atividades de projeto com base em conhecimento especializado e lições aprendidas com projetos (Al Najjar & Al-Sarraj, 2019).

Custo

Outra questão importante da necessidade primária de qualquer negócio é ser lucrativo, e a estimativa e controlo dos custos é um processo preliminar crítico para o sucesso do

projeto, para que este possa ser realizado dentro do orçamento aprovado (Project Management Institute, 2017).

A IA, através do *Machine Learning*, pode ajudar ao desenvolver automaticamente as relações entre os gestores responsáveis pelo custo e os próprios custos do projeto, para os quais o erro de previsão final pode ser minimizado (Aujla, 2022). Portanto, a IA pode contribuir para diminuir os erros e intervenções humanas, de forma a obter previsão precisa de custos do projeto, bem como aumentar a qualidade e sucesso do projeto, enquanto reduz o custo do mesmo (Elmousalami, 2020).

De acordo com o um estudo realizado por Fridgeirsson, Thordur Vikingur Ingason et al. (2021) verificam-se altos impactos da IA na gestão de custos, principalmente na estimativa de custos.

Stakeholders

Outro aspeto também importante quando falamos em gestão de projetos e no sucesso do mesmo, são os stakeholders. Torna-se assim, importante identificá-los, priorizá-los, avaliá-los e definir e gerir as expectativas de cada um (Project Management Institute, 2017).

Com sistemas de IA, as interações e atividades digitais dos *stakeholders* podem ser rastreadas para determinar as suas preferências e comportamentos preditivos. A análise fornecida pela IA pode ajudar a personalizar comunicações concisas (Barrett, 2021).

Também, os sistemas de IA, com a ajuda de algoritmos NLP, de análise sentimental e comportamental, podem analisar as mensagens entre os diferentes *stakeholders* para entender as suas necessidades. Isto permite que o gestor de projeto mantenha as partes interessadas alinhadas com os objetivos do projeto (Johnsonbabu, 2017).

Qualidade

A gestão de qualidade pode reduzir o risco de falha do produto. Embora a maioria dos gestores de projeto pretendam criar o melhor produto ou serviço possível, mesmo as equipas mais capacitadas e instruídas com as ferramentas mais modernas podem

falhar sem o plano de gestão de qualidade de projeto correto (Project Management Institute, 2017).

Também com o uso de recursos de NLP, o gestor de projeto pode examinar contratos complexos e compreender os principais termos, interdependências e compromissos. Dessa forma os gestores de projeto podem usar o seu valioso tempo para se concentrarem em alavancar a qualidade das tarefas e exercer o seu julgamento profissional (Johnsonbabu, 2017).

De acordo com um estudo da PWC (2018), a combinação automatizada de IA e RPA verifica que é possível analisar com sucesso e precisão os dados do projeto, avaliar os níveis de conformidade, fornecer recomendações sobre melhoria de qualidade e redefinir o âmbito para verificações de conformidade subsequentes e compartilhar esses resultados em forma de relatórios gerados automaticamente (Al Najjar & Al-Sarraj, 2019).

Recursos e equipa de projeto

À semelhança dos *stakeholders*, a avaliação de recursos internos e externos é também importante para uma entrega bem-sucedida do projeto. Um assistente de IA vai ajudar o gestor de projeto a combinar as habilidades necessárias para o projeto com os recursos disponíveis na organização e recomendar os recursos apropriados, através de uma investigação de projetos anteriores.

Em conjunto com a utilização de *bots* será possível procurar fontes de dados como o *LinkedIn* e selecionar candidatos que possam integrar a organização e em projetos específicos. Além disto, a IA pode também apoiar a equipa de projeto a clarificar as atividades críticas e as suas prioridades (Al Najjar & Al-Sarraj, 2019).

Asana, uma aplicação *web* e móvel baseada em IA, foi projetada especificamente para ajudar as equipas de trabalho em colaboração, organização e gestão do trabalho. Com modelos de projetos pré-fabricados, esta aplicação ajuda a gerir projetos e tarefas das equipas numa única ferramenta (Sharma, 2021).

E, de forma a ajudar os gestores de projeto na gestão de recursos, colaboração e gestão de tarefas da equipa, a ProofHub, é uma ferramenta multifuncional, também com IA,

baseada em nuvem que inclui um mecanismo de relatórios personalizados e rastreia a utilização de recursos e o progresso das atividades do projeto (Prabha, 2021).

Uma outra ferramenta semelhante que apoia não só na gestão de tarefas da equipa, mas também na gestão de cronograma, é o ClickUp: um software baseado em IA que permite a colaboração com a equipa e o acompanhamento do progresso do projeto. Esta ferramenta também consegue apoiar na criação de documentação de projetos, bem como atribuir responsabilidade e alocação de tarefas aos membros da equipa (Hazari, 2022).

Como consequência, as atribuições de recursos ficam mais fáceis, e entrega do projeto é mais rápida e resultará de um ganho de clareza na implementação do projeto (Al Najjar & Al-Sarraj, 2019).

Riscos

A adoção da IA poderá também ser importante e capaz de apoiar na gestão de riscos do projeto.

A IA, com a utilização de *Machine Learning*, pode sugerir e prever ações corretivas com base em dados históricos e rastrear continuamente o progresso, não só para apoiar o gestor de projeto na avaliação e simulação de riscos, mas também alertar para a existência de riscos, onde se incluem riscos no projeto relacionados com requisitos, com pessoas, fornecedores, entidades, etc.

A IA poderá também apoiar na incorporação de dados em tempo real, por exemplo, usando NLP para verificar e-mails e documentos que vão ao encontro de possíveis problemas e responsabilidades iminentes (Al Najjar & Al-Sarraj, 2019).

Comunicação

Os gestores de projeto passam grande parte do seu tempo a comunicar com os vários intervenientes, e a comunicação eficaz cria a ponte entre as diversas partes interessadas, que impactam e influenciam a execução ou o resultado do projeto (Project Management Institute, 2017).

Os sistemas de IA podem apoiar o gestor de projeto a verificar automaticamente o progresso das tarefas e extrair retorno das diferentes partes interessadas e percepções do produto, analisando conversas de reuniões e recomendações de mudanças. Isto permite que o gestor de projeto priorize requisitos e áreas que precisam de atenção imediata (Johnsonbabu, 2017).

Além disso, tecnologias de IA, como por exemplo NLP, têm a capacidade de extrair e entender a linguagem humana, ajudando assim na adaptação e criação de estilos de comunicação mais eficazes (Belharet et al., 2020).

Um grande apoio ainda poderá ser o uso de *chatbots*, que podem assumir tarefas, como organizar reuniões, planejar, verificações de progresso ou notificar os membros da equipa das atividades programadas. Existem já casos de uso da vida real, como o Fireflies.ai que é um *bot* de IA para a ferramenta de conversação Slack, que processa as conversas e reconhece tarefas bem como atribuição das mesmas. Existe também o Stratejos.ai que envia lembretes aos membros da equipa, rastreia os seus desempenhos e capacita o gestor de projeto a reconhecer o trabalho dos seus colaboradores (Lahmann et al., 2018).

Dawar e Bendle (2018) afirmam que assistentes de IA transformarão a forma como as empresas se conectam com os seus clientes.

E um estudo de Valin (2018) argumenta que 32% de todas as habilidades necessárias em comunicações não envolvem suporte técnico, 27% envolvem suporte técnico secundário, para auxiliar na tomada de decisões ou análises profundas; portanto, 59% das habilidades não serão substituídas pela IA. É improvável que o pensamento crítico humano e habilidades como pensamento estratégico, considerações éticas, a flexibilidade para mudanças constantes e capacidade de orientação sejam superados pela IA.

Contratos do projeto

Um outro fator de sucesso, mas não tão referenciado na literatura são os contratos do projeto que, em termos de gestão de projetos, é a necessidade de comprar, alugar ou contratar algum recurso externo para cumprir o objetivo do projeto. Estes

relacionamentos, como qualquer processo no projeto, precisam de ser geridos e são importantes para obter, não só aquisições bem-sucedidas, mas também a implementação do projeto com qualidade e dentro do prazo e orçamento estabelecidos (Project Management Institute, 2017).

A IA poderá ajudar neste processo, por exemplo com a utilização de ferramentas de *chatbots*, capazes de falarem com clientes e fornecedores sobre pedidos numa interface de conversação. Poderão assim ajudar a impulsionar a redução de custos e a agenda de conformidade por meio de aquisições, gerando visibilidade dos gastos, em tempo real (Breault et al., 2019) e fornecer uma análise de risco e verificação de crédito de fornecedores e recomendar o melhor fornecedor para as necessidades do projeto (Johnsonbabu, 2017).

Também, o uso de ferramentas como RPA poderá agilizar e otimizar tarefas de alto volume, repetitivas e monótonas. Programas ou *robots* conseguirão processar aprovações de pedidos de compra e faturas ou monitorizar indicadores de desempenho para processos internos e fornecedores importantes (GEP insight drives innovation, 2018).

A IA também é capaz de ajudar a criar um ambiente de compra fechado, onde os dados do contrato são alavancados para garantir que cada compra seja feita com o fornecedor certo, com o melhor termo, e a melhor preço de forma automática (GEP insight drives innovation, 2018).

De acordo com o redigido nos fatores até ao momento, podemos afirmar que a IA será muito útil para processos em que os dados históricos estão disponíveis e podem ser usados para estimativa e planeamento.

Conseguimos também concluir que a gestão de custos, gestão de cronograma e gestão de riscos, vão ser altamente afetadas pela IA.

Negócios

A IA no contexto de negócios refere-se a programas de software específicos ou à forma pela qual esses programas são realmente usados para ajudar as organizações a realizar uma variedade de operações e transações (Gopi Krishna et al., 2013)

A IA é uma técnica eficaz que pode ser usada para a construção de operações de negócios e sistemas que podem imitar ou identificar o comportamento e o poder de tomada de decisão. E o impacto da IA nos negócios é grande e pode ajudar a resolver uma grande variedade de tarefas bem como melhorar a taxa de produção e crescimento económico. Seguem-se alguns exemplos da importância da IA que podem apoiar nos negócios (Sriram et al., 2021):

- automatizar e otimizar processos de rotineiros para economizar tempo e dinheiro;
- ajuda na tomada de decisão: algoritmos de IA podem analisar os dados e processá-los rapidamente de forma a gerar soluções para problemas de negócios. Estas soluções oferecem mais precisão e respostas previsíveis de acordo com as necessidades e expectativas dos clientes;
- melhorar a produtividade e o crescimento do negócio: com tecnologias de IA podem ser realizadas tarefas de forma eficaz e em curto período de tempo. Por exemplo, a utilização de *Machine Learning* poderá ajudar o negócio a identificar rapidamente as oportunidades que podem lucrar as organizações e potenciais riscos;
- uso de tecnologias cognitivas para tomar decisões de negócios com base em algoritmos que permitem o processamento de grande volume de dados.

NLP, também poderá apoiar nos processos de negócios, podendo não só melhorar a precisão na análise de dados e processamento de linguagem natural, mas também lidar com os problemas associados à tradução e transliteração, melhorando o processo de comunicação com os clientes (Bahja, 2020).

As organizações podem aproveitar as aplicações de NLP de duas formas: compreensão da linguagem natural e compreensão de conteúdo para melhorar a experiência do utilizador (Accenture, 2019).

Além disso, a integração da NLP com tecnologias avançadas como *Machine Learning*, podem fornecer resultados mais precisos em comparação com o uso de métodos tradicionais.

Bergdahl (2021), aponta quatro estratégias de IA que podem ser usadas para melhorar os negócios.

Segundo o autor, são: eficiência, eficácia, especialização e inovação (Figura 7).

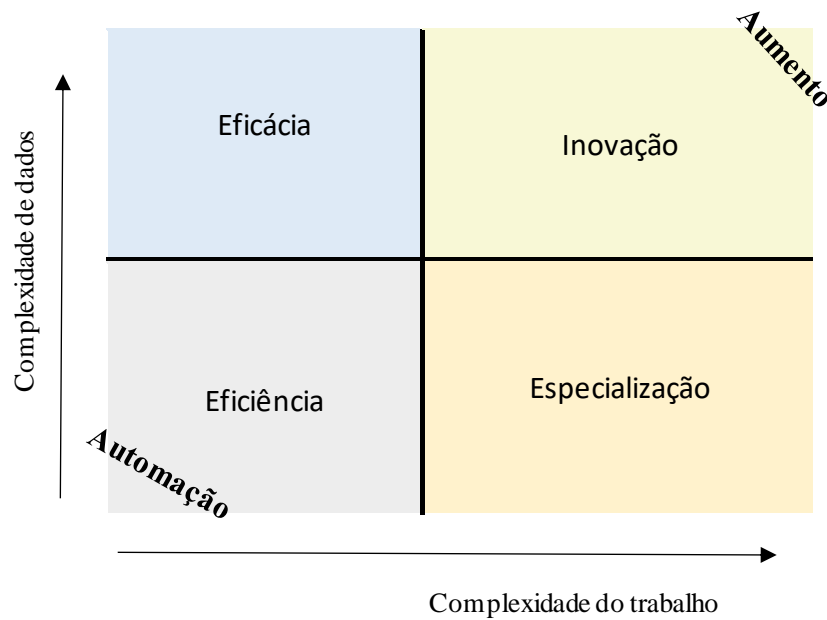


FIGURA 7 – As quatro estratégias de IA

FONTE – De acordo com Jacob Bergdahl

O autor destaca que a IA pode capacitar qualquer atividade por meio de automação ou aumento. Neste contexto, automação é a remoção de humanos das atividades e aumento é o empoderamento dos humanos nas atividades. Automação e aumento são extremos opostos e poucas soluções de IA são totalmente automatizadas ou totalmente aumentadas.

Relativamente às quatro estratégias que o autor Bergdahl (2021) refere:

- A estratégia de eficiência, na qual as atividades são otimizadas por meio da automação com apoio de *Machine Learning*, onde as organizações adotam estratégias para otimizar os seus processos, geralmente com o intuito de reduzir custos.

- A estratégia de eficácia, em que as atividades são descomplicadas facilitando a comunicação e a coordenação dos trabalhadores, a IA assume um papel de assistente como por exemplo, para agendar de forma autónoma reuniões ou atribuição de recursos a projetos.
- A estratégia de especialização, na qual a IA capacita a tomada de decisões.
- A estratégia de inovação, na qual a IA possibilita a criatividade.

Ao analisar a complexidade de uma atividade, pode-se determinar aproximadamente a estratégia de IA apropriada para o negócio (Bergdahl, 2021):

- Baixa complexidade de dados e trabalho: a estratégia de eficiência;
- Muitos dados, mas complexidade de trabalho baixa: a estratégia de eficácia;
- Poucos dados, mas alta complexidade de trabalho: a estratégia de especialização;
- Alta complexidade de dados e trabalho: a estratégia de inovação.

Relativamente a ferramentas de IA que podem ajudar no crescimento dos negócios e consecutivamente a sucesso nos projetos, atualmente já existem algumas. Mostram-se na Tabela 5 alguns exemplos:

<i>Ferramenta</i>	<i>Funcionalidade</i>	<i>Referência</i>
Comunicação		
Digital Genius	Ferramenta inteligente combinada com IA e NLP, com a capacidade de desenvolver conversas com os clientes por meio de chamadas e SMS. A ferramenta faz uso de automação preditiva e IA para analisar as perguntas dos clientes e redirecionar para as respostas mais adequadas, ajudando as empresas a melhorar as suas operações de atendimento ao cliente.	(Clements, 2021)
People.ai	Ferramenta também com aplicação de algoritmos de NLP, que verificam conversas telefônicas, emails, calendários e reuniões de forma a identificar padrões de interações bem-sucedidas. Esta ferramenta também com <i>Machine Learning</i> consegue entender as ações e estratégias de forma a apoiar as vendas das organizações.	(Clements, 2021)
Análise de dados		
Tamr	Ferramenta de integração de dados que resolve problemas de gestão de dados. Integra <i>Machine Learning</i> através do feedback dos colaboradores para fornecer dados limpos de forma a impulsionar as decisões de negócios.	(Clements, 2021)
Aptage	Ferramenta construída com base em IA e <i>Machine Learning</i> , para gestão de portfólio e gestão de trabalho. Permite analisar dados de projetos, como por exemplo, datas de início e término planejados anteriormente, dependências de tarefas) de forma a prever a taxa de progresso das equipas e a data de conclusão dos projetos.	(Tamilchelvan, 2020)
Arya	Ferramenta de recrutamento, focada em obter um processo de contratação mais eficiente e rápido. A ferramenta conta com IA para localizar os melhores talentos e conectar empresas a potenciais empregadores, resultando em diminuição de tempo em análise de currículos e mais importância no tempo gasto nas entrevistas e contratações.	(McFarland, 2022)
Legal Robot	Ferramenta construída através de NLP e <i>Machine Learning</i> , que produz de forma automatizada modelos jurídicos a partir de uma base de dados de contratos legais da organização. O Legal Robot também pode ser usado para melhorar a legibilidade dos contratos.	(Clements, 2021; McFarland, 2022)

Organização		
Timely	Ferramenta de IA que ajuda a automatizar o acompanhamento do tempo da organização. Permite monitorizar orçamentos, horas e atividades em tempo real bem como obter uma visão geral completa do desempenho da organização. Esta ferramenta incorpora IA para processar os dados registados e criar folhas de cálculo de horas e orçamento de todas as equipas da organização. De acordo com a sua página oficial a ferramenta Timely tem mais de 5.000 clientes em todo o mundo.	(Clements, 2021), (McFarland, 2022)
Baseline PMO	Ferramenta de gestão de projetos em nuvem que ajuda os gestores de projeto a gerir projetos on-line. Com este software baseado em IA, é possível visualizar o resumo do projeto, bem como gerir o cronograma e custos. Permite ainda: prever o sucesso ou o fracasso do projeto usando EVM e gerir o calendário de recursos.	(PMaspire, 2022)
Segurança		
Intraspexion	Esta é uma ferramenta de IA que é usada para prevenir e alertar as empresas contra qualquer potencial litígio. A Intraspexion alerta o conselho corporativo de uma empresa contra riscos de litígio, executando continuamente em segundo plano, verificando regularmente os e-mails internos da empresa e sinalizando possíveis riscos de litígio para análise adicional.	(Clements, 2021), (Outsource2india, 2022)
Recorded Future	Essa ferramenta de IA serve como um sistema de inteligência de ameaças, que ajuda as empresas a prever ameaças futuras. O Recorded Future faz uso de Machine Learning para detetar qualquer tipo de ameaça externa à empresa e procede à mitigação das mesmas de forma automatizada.	(Outsource2india, 2022)

TABELA 5 - Exemplo de ferramentas de IA de apoio aos negócios
FONTE: Elaboração própria com base na literatura

Como se pode ver existem várias tecnologias de IA com maior propensão para melhorar a prática de gestão de projetos e ajudar a entregar projetos de sucesso.

Assim sendo, é apresentado na Tabela 6 um quadro síntese com a relação das tecnologias de IA e os critérios de sucesso, que é resultado da revisão de literatura dos vários investigadores.

Fatores	Cumprimento do cronograma	Cumprimento do orçamento	Qualidade	Âmbito	Satisfação dos stakeholders	Equipa de projeto	Contratos do projeto	Gestão de riscos	Avaliação de recursos	Comunicação	Negócios: Política e estratégia
Tecnologias											
Machine Learning	✓	✓		✓				✓		✓	✓
Expert Systems				✓							
NLP			✓		✓		✓	✓		✓	✓
Robótica			✓				✓				
Bots de IA							✓			✓	✓
Ferramentas de GP com recurso a IA	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

TABELA 6 - Relação das tecnologias de IA e critérios de sucesso.

FONTE: Elaboração própria com base na literatura

2.5. Síntese

Para dar resposta à questão de investigação: “*Como é utilizada a IA no âmbito da gestão de projetos e de que forma pode ser aplicada para melhorar o desempenho da organização de forma a entregar projetos de sucesso?*”, foram propostos objetivos gerais e objetivos específicos.

A revisão da literatura revelou alguma escassez no que respeita ao papel e ao impacto das tecnologias novas e emergentes de IA numa área tão específica como é a gestão de projetos. Também sobressaiu alguma escassez de investigação e desenvolvimento suficientes sobre a forma como uma tecnologia emergente dos sistemas de IA poderia ajudar a alcançar o sucesso dos projetos.

Neste sentido, e encarando a IA como um antecedente de sucesso dos projetos, propõe-se um estudo exploratório para desenvolver um modelo conceptual com base nas seguintes relações encontradas na literatura (Figura 8).

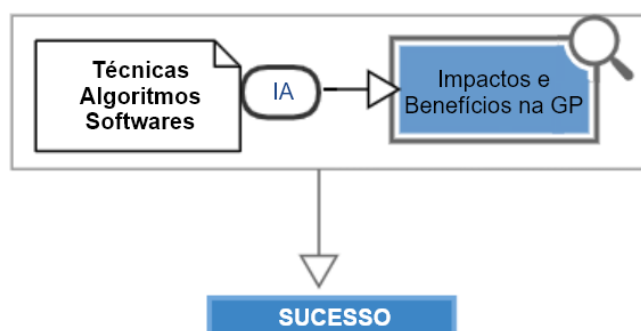


FIGURA 8 – Relações encontradas na literatura

FONTE: Elaboração própria com base na literatura

Estas relações servirão de base para o estudo exploratório com vista ao desenvolvimento de um modelo conceptual desenhado a partir de uma metodologia qualitativa que possibilite recolher contributos para responder à questão de investigação e aos objetivos delineados.

O próximo capítulo detalha a metodologia utilizada para a recolha dos resultados.

3. Metodologia

O presente capítulo explica a metodologia proposta para responder à questão de investigação. Para tal definem-se e explicam-se as etapas da investigação, apresenta-se e detalha-se o instrumento metodológico e justificam-se as técnicas utilizadas para a recolha e interpretação dos dados.

3.1. Introdução

O objetivo de uma investigação é descobrir respostas a perguntas por meio da aplicação de procedimentos. Embora cada estudo de investigação tenha o seu propósito específico, pode-se pensar em objetivos de investigação numa série de grupos, como por exemplo: ganhar familiaridade com um fenómeno e obter mais conhecimento sobre o mesmo (denominados estudos de investigação exploratórios), retratar com precisão as características de uma determinada situação (denominados estudos de investigação descritiva), determinar a frequência com que algo ocorre ou com que situações está associado (denominados estudos de investigação diagnóstica) ou para testar a hipótese de uma relação causal entre várias variáveis (denominados estudos de investigação de teste de hipóteses) (Kothari, 2009).

De acordo com Oliveira (2011), o método a utilizar é o percurso que se deve percorrer para atingir os objetivos já delineados e procurar as possíveis respostas para as questões de investigação também elas já determinadas, onde o método significa uma investigação que segue um modo ou uma forma planeada e determinada para conhecer alguma coisa.

Nesse sentido torna-se importante perceber que a investigação, é um processo de procura científica e sistemática de informações pertinentes sobre um tema específico, sendo que, uma investigação é destinada a resolver problemas bem como alargar o conhecimento (Kothari, 2009).

Sendo a questão de investigação definida da seguinte forma:

Como é utilizada a IA no âmbito da gestão de projetos e de que forma pode ser aplicada para melhorar o desempenho da organização de forma a entregar projetos de sucesso?

Estão aqui presentes problemas ao nível da forma de relacionamento a utilização de IA e o seu impacto na gestão de projetos no sucesso de projetos. Estes foram revistos na literatura, mas, tanto quanto se conseguiu apurar há alguma escassez de estudos aplicados ao contexto da gestão de projetos, sendo como tal difícil medi-los em ambiente de projeto.

3.2. Etapas da investigação

A investigação é decomposta em três grandes fases, que por sua vez se dividem em subfases essenciais para a conclusão das mesmas.

A Tabela 7 resume as etapas de investigação.

1. Definição dos objetivos de investigação	1.1 Revisão da literatura 1.2 Definição dos objetivos da investigação 1.3 Definição da questão de investigação e do modelo teórico
2. Metodologia	2.1 Seleção das técnicas de recolha de dados 2.2 Recolha de dados
3. Análise e interpretação de dados	3.1 Análise dos dados - comparação com a literatura 3.2 Formulação das proposições 3.3 Conclusões

TABELA 7 - Etapas de investigação

FONTE: *Elaboração própria*

A primeira fase da investigação denominada “1. Definição dos objetivos da investigação” consiste na revisão da literatura sobre a temática dos impactos da IA na

gestão de projetos de forma a conseguir obter uma melhor compreensão do universo estudado. A revisão da literatura foi realizada por meio da consulta de bases de dados científicas já anteriormente especificadas assim como relatórios e estudos realizados por consultoras e mais vocacionados para a resolução de questões de índole mais prática. Considerou-se importante, neste estudo, aliar as duas componentes. Para responder à questão de investigação foram definidos objetivos gerais e específicos também eles já detalhados anteriormente em parte própria.

Numa segunda fase intitulada “2. Metodologia”, é possível encontrar no subcapítulo 3.3 o detalhe da seleção da técnica de recolha de dados utilizada para esta investigação. Para este estudo exploratório considerou-se o método qualitativo o mais adequado, sendo que para o desenvolvimento deste foi construído um guião de uma entrevista e realizadas entrevistas semiestruturadas através das plataformas online Zoom e Teams.

A última etapa é designada “3. Análise e interpretação de dados”, constituída pelo tratamento dos dados através da utilização de análise de conteúdo segundo Bardin (2016), detalhada no capítulo 4. Nesta fase procurou-se estabelecer relações entre os conceitos tendo em conta a literatura e as respostas dos entrevistados. Estas relações (materializadas posteriormente em proposições) deram lugar a um modelo conceptual o qual para ser generalizado deverá posteriormente (noutro estudo a desenvolver no futuro) ser submetido numa amostra de maiores dimensões.

Por fim, foram retiradas as conclusões tendo por base os resultados obtidos e com o objetivo de demonstrar o desfecho da investigação.

Seguidamente passa-se à descrição da opção metodológica utilizada neste projeto.

3.3. Seleção da técnica de recolha e de análise de dados

O sucesso a alcançar numa investigação, depende da metodologia selecionada e do papel do orientador investigador. A escolha da metodologia a utilizar, foi realizada em função dos objetivos que se pretendem atingir e dos dados que se pretendem recolher.

Tendo por base as questões e objetivos orientadores do estudo, adotou-se uma metodologia de investigação qualitativa de forma a relacionar a utilização da IA na gestão de projetos. Ao mesmo tempo pretende-se determinar o impacto no sucesso de projetos.

Decidiu-se enveredar por este tipo de metodologia, visto ser a mais adequada para descrever a complexidade deste tema e de produzir informação rica, complexa e detalhada com o intuito de encontrar respostas com flexibilidade que o estudo exige.

Bryman e Bell (2015) consideraram que a metodologia qualitativa é um processo estratégico de investigação que geralmente enfatiza palavras em vez de quantificação na recolha e análise de dados.

Esta abordagem preocupa-se com a avaliação subjetiva de atitudes, opiniões e comportamento (Kothari, 2009) sendo importante para esta investigação na medida em que nos irá permitir avaliar se a IA no âmbito da gestão de projetos poderá apoiar na entrega de projetos com sucesso.

No que se refere ao instrumento utilizado na recolha de dados, optou-se por entrevistas semiestruturadas, feitas seguindo um guião previamente definido (Apêndice I).

O ponto seguinte, tem como finalidade demonstrar o que é um guião da entrevista e de que forma este deve ser desenvolvido para ser um instrumento adequado ao estudo.

Também pretende-se explicar a forma como a informação deve ser recolhida, tratada e analisada.

3.3.1. O Guião da entrevista: condução de entrevistas semiestruturadas

As entrevistas semiestruturadas são um instrumento da pesquisa qualitativa que tem o propósito de dar a oportunidade ao entrevistado de contar a sua própria experiência de forma que os investigadores tenham a possibilidade de recolher novos dados exploratórios relacionados a uma investigação (DeJonckheere & Vaughn, 2019).

Estando a entrevista associada a um tema específico e visa responder a uma questão de investigação específica, é necessária a criação de um guião da entrevista. Segundo Given (2008) o guião da entrevista pode ser muito específico, com questões cuidadosamente

elaboras, ou pode ser uma lista de tópicos a abordar, mas em ambos os casos os tópicos do guião da entrevista estão sempre subordinados à questão de investigação. O guião tem a função de estabelecer as linhas gerais de condução da entrevista. Este guia serve como referência aos tópicos que são necessários abordar, para apoiar nas perguntas gerais a fazer e quais as áreas a sondar. Por este motivo o guião da entrevista será simples e flexível por forma a que o principal foco de atenção seja o entrevistado.

Também de acordo com Kvale (1996) na condução da entrevista o entrevistador deve ter em atenção o tipo de linguagem utilizada, bem como proporcionar um diálogo simples e fácil de entender, com a colocação de questões curtas. Ainda segundo o autor, durante a entrevista devem ser colocadas as seguintes tipologias de questões:

- **Questões indiretas:** estas questões são apropriadas para que o entrevistado dê a sua opinião pessoal sobre algum assunto específico;
- **Questões diretas:** estas questões têm a característica de conduzir a entrevista, e é por isso que este tipo de questões por norma servem para voltar a alinhar a entrevista no sentido dos tópicos a abordar;
- **Questões estruturais:** são questões que encerram um tópico para dar início a outro;
- **Questões de seguimento:** são questões que surgem no seguimento de uma resposta do entrevistado;
- **Perguntas de investigação:** são questões que surgem no seguimento de uma resposta a uma pergunta direta;
- **Perguntas específicas:** são questões relacionadas com atos ou atitudes e surgem no seguimento de respostas a questões indiretas e em que o entrevistado narra um acontecimento;
- **Perguntas de interpretação:** são questões colocadas para clarificar frases, afirmações, interpretações ou termos utilizados pelo entrevistado.

O guião da entrevista desenvolvido e que se encontra explicado no ponto seguinte e reproduzido no Apêndice I, foi já elaborado tendo em conta esta análise e tratamento de dados a efetuar.

3.3.2. Construção do guião da entrevista

O guião da entrevista pretende ser uma ferramenta auxiliar de forma a que o entrevistador (a autora deste trabalho) não esqueça nenhum ponto importante. Esse é o principal motivo para que no guião da entrevista se faça referência às questões de investigação e aos objetivos da entrevista.

Por esse motivo o guião da entrevista começa por uma introdução, que tem como finalidade informar o entrevistado sobre o tema da investigação, os objetivos da entrevista, bem como para pedir o consentimento do entrevistado para a transcrição das suas respostas e autorização para a recolha de notas ao longo da entrevista:

Secção 1: Introdução
Acolhimento
Agradecer da participação do entrevistado
Apresentar o entrevistador/investigador
Informar que as respostas serão tratadas de forma a garantir a confidencialidade do respondente.
Questionar se autoriza a gravação da entrevista para posterior transcrição bem como fazer anotações manuscritas ao longo da entrevista, por forma a poder tratar os dados por um método de análise de conteúdo
Apresentar a questão de investigação
Apresentar os objetivos da entrevista

TABELA 8 - Estrutura do guião: Introdução

FONTE: Elaboração própria

De seguida, é efetuada a recolha de dados socioprofissionais, onde é efetuado um enquadramento dos entrevistados de forma caracterizar a amostra que compõe o estudo em termos de:

Secção 2. Enquadramento do entrevistado
Nome
Género
Idade
Grau mais elevado de formação no ensino superior
Área de formação no ensino superior
Atividade profissional
Nº de anos como Gestor de Projeto
Área(s) de atuação na gestão de projetos
Possui alguma certificação em gestão de projetos? Se sim, qual?

TABELA 9 - Estrutura do guião: Enquadramento do entrevistado

FONTE: Elaboração própria

Todas as ressalvas feitas até este momento são no sentido de demonstrar partes descritivas do guião da entrevista. A parte principal é o articulado de questões, cuidadosamente desenvolvidas para dar resposta à questão de investigação e cumprir com o objetivo da entrevista. O desenvolvimento destas questões teve como fundamento citações de autores com relevância para a investigação e como técnica de desenvolvimento o método de Given (2008) e Kvale (1996).

Na Tabela 10 são apresentadas as questões presentes no guião bem como a sua tipologia.

Secção 3. Inteligência Artificial e impactos na gestão de projetos e sucesso em projetos	Tipologia da questão
1. Quando e como é que começou a sua relação com a gestão de Projetos?	Estrutural
2. Utiliza diretamente ou indiretamente Inteligência Artificial em gestão de projetos? Se sim:	Direta
2.1 Em que contextos?	Seguimento
2.2 Das organizações onde atua/atuou (no âmbito de gestão de projetos) há ou houve utilização de Inteligência artificial? Se sim:	Seguimento
2.2.1 De que forma?	Seguimento
2.2.2 Viu vantagens? E constrangimentos?	Seguimento
3. Na sua opinião, a Inteligência Artificial poderá ser mais utilizada no futuro? Porquê?	Investigação
4. O sucesso é um output muito importante no contexto da gestão de projetos. Para si o que é determinante para o sucesso de um projeto?	Estrutural
5. De uma forma geral, a revisão da literatura aponta para vários fatores para medir projetos de sucesso. Dos que vou referir, pela sua experiência, quais considera ter maior impacto no sucesso de projetos? Cumprimento do cronograma, cumprimento do orçamento, qualidade, âmbito, satisfação de <i>stakeholders</i> , equipa de projeto, gestão de riscos, avaliação de recursos, comunicação, negócios e política estratégica.	Seguimento
6. Considera que os fatores críticos de sucesso são os mesmos ou diferentes perante a utilização de Inteligência Artificial?	Estrutural
7. A um nível geral, na sua opinião concorda que a Inteligência Artificial pode apoiar e contribuir na entrega de projetos melhorando o sucesso dos mesmos?	Indireta
8. Na sua opinião e pela sua experiência, que impactos, benefícios e entreves pode ter a aplicação de IA na gestão de projetos?	Indireta
9. Em que situações considera útil a utilização da IA numa ótica de gestão de projetos (em que tipologia de projetos? Pode exemplificar por favor?)	Especifica
10. Durante a fase da revisão de literatura foram encontradas no mercado ferramentas para gestão utilizam tecnologias de IA. Tem conhecimento de alguma aplicação deste tipo. Se sim pode mencionar alguma (s)?	Estrutural

11. Tem conhecimento de tecnologias como Digital Genius; People.ai e Timely; Arya e Legal Robot; ProofHub, Fireflies.ai, Slack. Utiliza ou já utilizou alguma? Qual a sua opinião do seu impacto no sucesso dos projetos?	Direta
12. A utilização de Inteligência Artificial em gestão de projetos ainda é escassa. Mas na sua opinião, como será a ligação entre estas 2 áreas nos próximos tempos? Se considerar que o seu uso será no sentido do crescimento, qual ou quais as principais razões para isso?	Indireta

TABELA 10 - Estrutura do guião: Questões

FONTE: Elaboração própria

A última questão do guião (questão 12) tem o objetivo de encerrar a entrevista para proporcionar ao entrevistado uma sensação de dever cumprido e interiorizar um sentimento de que o seu contributo foi importante para o estudo que está a ser desenvolvido.

Após estas questões, a última parte do guião é a conclusão, que tem como propósito lembrar o entrevistador que este deve agradecer ao entrevistado o seu contributo e tempo dispensado para esta investigação e dar ênfase que todas as informações prestadas enriquecerão a dissertação.

Secção 4: Conclusão
Agradecer a participação do entrevistado
Fazer referência ao papel importante que o entrevistado teve para a investigação
Agradecer as informações prestadas que vieram para enriquecer a investigação
Fazer as despedidas

TABELA 11 - Estrutura do guião: Conclusão

FONTE: Elaboração própria

De seguida, pretende-se demonstrar a relação entre as questões do guião da entrevista com os objetivos gerais que visam responder á questão de investigação:

(1) Investigar quais os contextos em que a IA é usada na gestão de projetos

Para procurar dar resposta a este objetivo desenvolveu-se:

- A questão 2 para perceber o uso da IA em gestão de projetos.
- As questões 8, 9, 10, 11 e 12 para identificar impactos e aplicações da IA na gestão de projetos.

(2) Procurar relacionar a utilização de IA na gestão de projetos com sucesso dos projetos onde foi usada.

Para procurar dar resposta a este objetivo desenvolveu-se:

- As questões 4 e 5 para definição de sucesso.
- As questões 6 e 7 para perceber a contribuição da IA para o sucesso nos projetos.

Após esta preparação do instrumento metodológico procedeu-se à análise das entrevistas, às suas conclusões/pistas e à sua discussão perante a literatura.

4. Análise e discussão de resultados

De forma a responder à questão de investigação e aos objetivos a que estes estudos se propõem, após ter levado a cabo a transcrição literal de todas as entrevistas, pretende-se neste capítulo analisar e interpretar os dados recolhidos de forma a recolher pistas que possam conduzir a um modelo conceptual.

Os dados recolhidos foram analisados sem qualquer utilização de software, mas sim através da técnica de análise de conteúdo, tal como é definida por Bardin (2016) é uma técnica de investigação que tem o objetivo de descrever o conteúdo da comunicação exercida pelo emissor e pelo recetor. Esta descrição é feita tendo em conta duas características fundamentais na análise de conteúdo: a objetividade e a organização.

Segundo a autora, as diferentes fases de análise de conteúdo organizam-se em torno de três momentos:

1. **a pré-análise:** consiste na leitura flutuante (intuitiva e sem perceções anteriores) e elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação, neste caso, a formulação das hipóteses e dos objetivos.
2. **a exploração do material:** aplicação sistemática das decisões tomadas através da codificação das unidades de registo.
3. **o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação:** através da categorização, isto é, classificação dos elementos de acordo com as suas semelhanças e por diferenciação, com posterior reagrupamento, em função de características comuns.

Deste modo, no primeiro momento da análise de conteúdo – a **pré-análise**, foi feita a leitura e organização das informações obtidas das entrevistas, que consistiu na transcrição com máximo rigor das gravações, garantindo assim o discurso tal como foi proferido pelo entrevistador e entrevistado.

Em seguida, no segundo momento de análise de conteúdo – a **exploração do material**, a informação foi organizada de forma rigorosa, tendo em consideração as respostas dos entrevistados, de forma a identificar pontos em comum bem como divergências de opiniões que possam salientar aspetos relevantes para o estudo.

Por fim, o terceiro momento de análise de conteúdo – o **tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação**, consistiu em analisar os resultados por meio de inferência. Neste ponto pretende-se procurar evidências no discurso dos entrevistados que tornassem possível a definição das proposições.

4.1. Perfil dos participantes

A recolha das entrevistas iniciou-se a 12/Set/2022 e terminou a 30/Set/2022. As entrevistas foram realizadas individualmente a 13 profissionais no âmbito da gestão de projetos. Estas entrevistas foram realizadas via Zoom e Teams após horário laboral e tiveram uma duração média entre 30 a 45 minutos.

De forma a se poder interpretar os resultados de uma forma contextualizada, começou-se por apresentar o perfil dos participantes segundo alguns dados recolhidos durante as entrevistas. Considerando a dimensão subjacente ao regulamento geral de proteção de dados e para não expor a identificação dos participantes designou-se “E” (Entrevistado) seguido de uma numeração sequencial.

As seguintes tabelas apresentam as informações recolhidas dos entrevistados.

Pode-se verificar através do Gráfico 1 e da Tabela 12 que não existe grande diferença de género. 54% dos entrevistados são do sexo feminino, o que corresponde a 7 inquiridos. Já o sexo masculino está representado por 6 pessoas, correspondente a 46%.

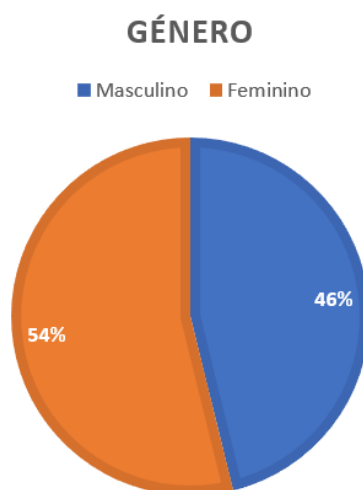


GRÁFICO 1 - Gráfico do género dos entrevistados
FONTE: Elaboração própria com base na entrevista

Entrevistado	Género	
	M	F
E1	x	
E2		x
E3		x
E4	x	
E5		x
E6		x
E7		x
E8		x
E9		x
E10	x	
E11	x	
E12	x	
E13	x	
Total	6	7
Total (%)	46%	54%

TABELA 12 - Género dos entrevistados

FONTE - Elaboração própria

Em relação à idade dos participantes (Gráfico e Tabela 13), conseguimos perceber que a maior incidência é nas idades compreendidas entre os 40-49 anos (7 inquiridos) correspondente a 54%. Já no intervalo de idades entre 30 e 39 foram entrevistadas 5 pessoas. Apenas um inquirido se encontrava entre os 50-59 anos.

IDADE

■ Entre 30 e 39 ■ Entre 40 e 49 ■ Entre 50 e 59

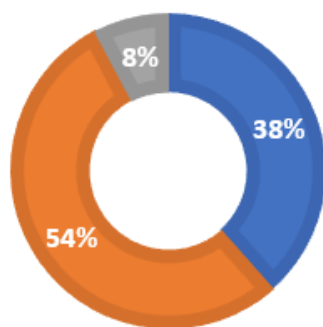


GRÁFICO 2 - Idade dos entrevistados

FONTE – Elaboração própria com base na entrevista

Entrevistado	Idade		
	Entre 30 e 39	Entre 40 e 49	Entre 50 e 59
E1		x	
E2			x
E3	x		
E4		x	
E5		x	
E6	x		
E7	x		
E8		x	
E9	x		
E10		x	
E11	x		
E12		x	
E13		x	
Total	5	7	1
Total (%)	38%	54%	8%

TABELA 13 - Faixa etária dos entrevistados

FONTE - Elaboração própria

Salienta-se que maioritariamente dos entrevistados têm mais de 10 anos como gestores de projetos (representado na Tabela 14) e possuem certificação (representado na Tabela 15).

Entrevistado	Atividade profissional atual	Nº de anos como Gestor de Projeto			
		Menos de 1	Entre 1 e 9	Entre 10 e 19	Mais de 20
E1	Gestão de projetos			x	
E2	Sénior Oracle Consultant			x	
E3	Gestão de Projetos			x	
E4	Professor universitário e Gestão de projetos				x
E5	Gestão de projetos			x	
E6	Gestão de projetos	x			
E7	Team Leader			x	
E8	Gestão de projetos		x		
E9	Gestão de projetos				
E10	Gestão de projetos		x		
E11	Gestor de Remarketing		x		
E12	Gestor de Núcleo e Gestor de Projeto			x	
E13	Professor universitário			x	
Total	-	1	3	8	1
Total (%)	-	8%	23%	61%	8%

TABELA 14 - Experiência profissional em gestão de projetos

FONTE - Elaboração própria

Quanto ao tipo de certificações apresentada pelos entrevistados estas estão resumidas na Tabela 15 que se apresenta de seguida.

Entrevistado	Certificação em gestão de projetos					
	Não	PMP	IPMA	Prince 2	Scrum Master	ITIL Foundation
E1		x				
E2		x				
E3		x		x		
E4		x				
E5	x					
E6			x			
E7		x			x	
E8					x	
E9	x					
E10	x					
E11	x					
E12					x	x
E13	x					
Total	5	5	1	1	3	1
Total (%)	32%	31%	6%	6%	19%	6%

TABELA 15 - Certificações dos entrevistados

FONTE - Elaboração própria

Verifica-se também na Tabela 16 que foram entrevistadas pessoas de diferentes áreas, sendo que atuam maioritariamente na área de IT que está representado por 8 inquiridos, correspondendo a 36%.

Entrevistado	Áreas de atuação na gestão de projetos									
	TI	Retalho	Seguros	Banca	Saúde	E-commerce	Indústria	Comercial	Investigação e inovação	Transversal
E1	x									
E2		x	x	x						
E3		x	x			x				
E4										x
E5	x									
E6	x		x							
E7			x		x					
E8	x									
E9							x			
E10	x									
E11	x							x		

E12	x				x					
E13	x								x	
Total	8	2	4	1	2	1	1	1	1	1
Total (%)	36 %	9%	18%	4%	9%	4%	4%	4%	4%	4%

TABELA 16 - Áreas de atuação dos entrevistados

FONTE – Elaboração própria

Deste modo, foram classificadas as informações descritivas sobre os participantes para se fornecer os detalhes demográficos sobre os mesmos e passou-se à aplicação da análise de conteúdo.

4.2. Análise do conteúdo

Neste subcapítulo são analisados e interpretados os resultados obtidos das entrevistas realizadas, utilizando a técnica já mencionada anteriormente – análise de conteúdo.

Recorde-se a questão de investigação que originou este estudo:

“Como é utilizada a IA no âmbito da gestão de projetos e de que forma pode ser aplicada para melhorar o desempenho da organização de forma a entregar projetos de sucesso?”

De forma a analisar os resultados definiram-se itens chaves que vão de acordo aos objetivos desta investigação:

OBJETIVO 1: Contextos em que a IA é usada na gestão de projetos

Impactos, benefícios e entraves

Todos os entrevistados foram unânimes quanto ao impacto da aplicação da IA na gestão de projetos. Embora os discursos tenham sido bastante diversificados, os entrevistados consideram que a IA poderia ajudar e apoiar na gestão de projetos. A maioria dos entrevistados considera que a IA poderá ajudar principalmente ao nível do tempo e custo do projeto. E1 menciona que **“A nível de benefícios e impacto, seria muito positivo, porque poderia ser uma ferramenta de apoio á gestão de projeto, ao próprio gestor de projeto e eventualmente aos participantes dos projetos”**. Acrescenta ainda

“Eu vejo que o impacto pode ser muito elevado e que pode tornar as coisas melhores, mais rápidas, mais baratas e reduzir riscos”.

Os entrevistados 4 e 12 também partilham desta visão tal como podemos ver nos seus discursos. E4 refere que **“Relativamente a benefícios, ajudar o projeto a ser bem sucedido e impacto e contributo no âmbito, tempo e custo”**. E12 acrescenta e aponta como benefícios: **“Redução de custos operacionais; redução de tempo das tarefas operacionais; suporte a avaliação de indicadores e apoio na tomada de decisão; aumento dos níveis de controlo e auditoria; maior e melhor segurança; aumento da automatização de processos e maior produtividade”**. Quanto a estes dois últimos benefícios que E12 aponta, os entrevistados 9 e 10 são da mesma opinião. E10 refere **“Um dos impactos poderá ser na otimização de processos na implementação”**. E E9 considera que **“a nível de impacto, o ganho de produtividade poderá ser visível quando falamos na aplicação de Inteligência Artificial em gestão de projetos”**. Estas afirmações vão de encontro à teoria de um estudo do IPMA(2020) e do autor Sriram (2021) que apontam a produtividade como um dos benefícios esperados e uma das razões principais da adoção da IA.

E6 também menciona outro ponto importante: que a IA **“Seria uma boa ferramenta”**. Onde neste seguimento E5 complementa **“Estas ferramentas de Inteligência Artificial poderão ser fundamentais na automatização de controlos e na produção de informação que permita um melhor acompanhamento dos projetos”**.

Relativamente a entraves, não se obtiveram grandes respostas. Os entrevistados 6 e 11 não reportaram nenhum entrave. Diz o E6: **“Neste momento, não vejo entraves na aplicação da Inteligência Artificial na gestão de projetos”**. Mas por outro lado temos entrevistados que mencionaram alguns entraves:

- E1: **“Os entraves que eu antevejo, é que nós estamos a falar de dimensões e áreas muito diferentes da gestão de projetos, falamos em custo, em âmbito, comunicação, e são coisas tão diferentes, e não me parece que o algoritmo de Inteligência Artificial possa ser aplicado de forma transversal a estas várias áreas, parece-me que tem de ser empregue de forma diferente em cada uma delas”**.

- E3: **“O custo da sua implementação e de alimentar a IA com dados que a mantivessem atual e relevante”.**
- E4: **“O entrave tem haver com o fenómeno de que cada projeto é um único e cada projeto ao ser único e com contexto único a adoção de uma ferramenta num contexto que é, ilimitado enquanto fronteira, torna o exercício muito complexo, ou seja, á grande complexidade de adoção”.**
- E12: **“quanto a entraves, menciono o alto custo de implementação e manutenção, substituição de postos de trabalho; dificuldades para inovar; alta dependência da infraestrutura e diminuição de ligação interpessoal numa organização”.**
- E13: **“Questões éticas, questões de privacidade e confidencialidade, questões de RGPD, tem de haver mecanismos que assegurem que não á um uso abusivo de dados que possam eventualmente expor essa componente, diria que isto são entraves, essencialmente são áreas que têm de ser cauteladas” .**

Pode-se referir que, no que toca a este tópico, os discursos dos entrevistados vão de encontro à literatura, pois um estudo do IPMA (2020) alega que as principais barreiras são o conhecimento limitado de IA, as dificuldades na decisão das melhores aplicações de IA e recursos financeiros limitados

Outro ponto de salientar, que também foi encontrado na literatura através do estudo do IPMA(2020) e do autor Lahmann (2018) foi o mencionado pelos entrevistados 1 e 5 em que **“Não podemos considerar que a IA vai substituir o papel do gestor de projeto, uma, máquina ou programa, dificilmente conseguem replicar os skills interpessoais que são fundamentais à gestão de uma equipa e projeto”** refere o E5. E é da mesma opinião o E1 quando este responde que **“A gestão de projetos é uma atividade imensamente humana, com base em soft skills e programar um algoritmo para soft skills parece-me ser um desafio muito grande”.**

Tornou-se assim importante perceber em que situações é que os entrevistados consideravam útil a utilização da IA na ótica de gestão de projetos, quanto à sua tipologia.

E5, E9 e E11 enfatizam a importância da IA em gestão de projetos e relatam que a utilização de IA pode ser útil em todas as tipologias de projetos. No entanto os restantes entrevistados mencionam tipologias de projetos específicas, como por exemplo:

- Projetos com alto grau de complexidade (E1, E3, E7, E11, E12, E13);
- Projetos com equipas multidisciplinares (E1, E7, E9);
- Projetos com diferentes equipas envolvidas (E3);
- Projetos de investigação (E1);
- Projetos de inovação (E13);
- Projetos com maior grau de sofisticação (E1);
- Projetos com elevado número de recursos (E4, E9, E13);
- Projetos com elevada quantidade de informação (E12);
- Projetos de TI (E9, E10, E12);
- Projetos com metodologias *Agile* (E2, E8);
- Em todas as tipologias de projetos (E5, E9 e E11).

Conseguiu-se perceber que vários entrevistados consideram que a IA poderá ser mais aplicada em projetos com alto grau de complexidade. Por exemplo, E1 relata que **“Em projetos com alto grau de complexidade ou maior grau de sofisticação porque quanto maior for o grau de sofisticação ou de complexidade do projeto maior o grau de risco que se tem associado então, mais necessidade se tem de competências, e a Inteligência artificial pode ajudar a escolher a experiência profissional mais adequada, ou seja ajudar na tomada de decisões mais sustentadas”**.

Relativamente à utilização de ferramentas com IA aplicada a gestão de projetos, consegue-se analisar pelas respostas dos entrevistados que a sua utilização é escassa.

Destacam-se apenas dois entrevistados (E7 e E12) que conhecem e utilizam a ferramenta STT, menciona E7 **“Estas ferramentas de IA estão presentes no nosso dia a dia, quem nunca usou STT da google...”**.

Contudo, e apesar de terem sido encontradas algumas ferramentas durante a revisão de literatura estas não são conhecidas pelos entrevistados.

Ligação da IA à gestão de projetos

Quando questionado se “A Inteligência Artificial poderá ser mais utilizada no futuro”, todos os entrevistados foram unânimes em que a IA será um ponto de crescimento no futuro. Por exemplo E8 respondeu com clareza **“Sem sombra de dúvida, pelo avanço tecnológico, pela necessidade do ser humano se dedicar mais a funções mais valorizadas e por todo o potencial que tem para o apoio à vida humana”**. E12 complementa e é também de opinião que **“A inteligência artificial irá transformar por completo a relação entre as pessoas e a tecnologia, e essencialmente a nível profissional irá potencializar a criatividade e as competências e produtividade”**.

Este discurso está em sintonia com o preconizado por um estudo do IPMA (2020) e pelo autor Belharet et al.(2020) os quais referem que em termos de benefícios esperados, o aumento dos níveis de produtividade, apoio na toma de decisões e aumento de performance, são considerados como as principais razões da adoção da IA.

Contudo para alguns dos entrevistados, apesar de concordarem que IA é uma tendência para o futuro consideram que existe ainda um caminho a percorrer. Neste seguimento, E7 menciona **“Estão a ser dados alguns passos nesta área, em áreas de negócio específicas, mas há ainda uma evolução muito grande e uma alteração de dicotomia de for a que possa ser massificada”**. E3 é da mesma opinião quando responde que **“Estamos no caminho de aplicar Inteligência Artificial cada vez mais em tudo, sobretudo na análise e previsão de comportamentos para obtermos modelos preditivos que nos permitam antecipar ações a despoletar”**.

Também numa perspetiva de futuro é também questionada a opinião dos entrevistados sobre como será a ligação entre estas duas áreas (IA e gestão de projetos) nos próximos tempos.

As respostas dividiram-se quanto à utilização da IA, três entrevistados consideram que a curto prazo não haverá grande utilização de IA. E5 mencionou: **“Penso que a curto prazo ainda não teremos uma grande utilização de IA na gestão de projetos. Partirá também de os gestores de projeto procurarem explorar estas ferramentas no sentido de descobrirem forma de fazer mais e melhor do seu trabalho”**. E4 e E10 são do mesmo ponto de vista, mas acreditam que existe um caminho de para adoção da IA, mas que

pode certamente apoiar a gestão de projetos. E4 expressou: **“Eu diria que nós caminhamos a dois níveis, um em que a gestão de projetos tem cada vez menos formalismos e cada vez é mais informal e isto inibe dramaticamente a adoção da IA em curto prazo... Mas sim havemos de lá chegar, mas nem todos os projetos vão ter a capacidade de adotar esta abordagem. Mas a crescente complexidade do ambiente a que vivemos leva garantidamente a criar um apoio de inteligência que ajude os gestores de projetos a chegarem ao fim de forma mais facilitada”**. E10 acrescentou: **“Penso que ainda há um longo caminho a percorrer. Contudo entendo que o contributo será sobretudo na agilização de entregas com maior qualidade”**.

Dos restantes entrevistados obtiveram-se respostas no sentido de acreditarem que a IA poderá realmente ligar-se à gestão de projetos. E2 mencionou: **“Vejo cada vez mais a necessidade da IA em toda as áreas e na gestão de projetos não será exceção à regra”**. E1 é da mesma opinião ao explicar: **“Será uma coisa orgânica, ou seja, à medida que a Inteligência Artificial vai entrar numa *mainstream*, também vai começar a entrar na gestão de projetos”**.

Existem pistas nos discursos que transcrevemos (E1 e Ee), que vão de encontro aos estudos do IPMA (2020), APM (2017) e do autor Stobierski (2020), nas quais apontam a IA, como uma tendência que irá afetar a gestão de projetos.

Também E6 ao referir no seu discurso **“Libertar-me de tarefas rotineiras e burocráticas”** vai de encontro ao proferido pelo autor Sriram (2021), em que apontou a automatização e otimização de processos rotineiros como exemplos da importância da IA para apoiar nos negócios.

Por fim, E13 mencionou: **“Todo leva a crer que a IA vai se tornar omnipresente em tudo, eu diria que vai crescer muito e que vamos ter que conviver com isso no futuro”**.

Através dos discursos proferidos pelos entrevistados pode-se afirmar que existem pistas suficientes para se extrair deste estudo exploratório a seguinte proposição:

P1: A Inteligência Artificial influencia a Gestão de Projetos.

OBJETIVO 2: Utilização da IA para o sucesso dos projetos

Sucesso do projeto

É importante perceber quais os fatores que os entrevistados consideram para que exista sucesso no projeto. A um nível geral, os entrevistados consideraram que para o projeto ter sucesso deverá ter em conta a satisfação dos *stakeholders* e equipa de projeto. A este respeito E12 mencionou que **“Os fatores para medir os projetos de sucesso dependem muito da especificidade de cada projeto, mas em termos globais a satisfação dos *stakeholders* e a equipa de projeto revelam-se como os mais importantes”**. E8 relata que **“Existe um fator mágico que são os todos os *stakeholders* do projeto reconhecerem o sucesso do mesmo e saírem com uma relação de confiança mais fortalecida”**.

E relativamente ao fator de equipa de projeto, E1 refere que **“Se as pessoas gostaram de trabalhar no projeto, mais produziram e mais qualidade terá o produto final”** e seguindo da mesma opinião o E6 acrescenta que **“Equipas motivadas e empenhadas são a base para um projeto de sucesso”**.

Alguns dos entrevistados salientam também que o projeto para ser bem sucedido deve estar dentro do tempo, âmbito e custo. E3 descreve que **“O mantra da gestão de projetos, pelo qual se rege a medição de sucesso dos projetos é, no âmbito, no tempo e no custo. Por conseguinte, entendo que se o projeto entregou o âmbito dentro do custo e do plano, o projeto foi bem sucedido. E a satisfação dos *stakeholders* é o resultado da combinação da gestão de todos os fatores que encontraste na literatura”**. E12 mostra também estar de acordo visto mencionar que **“A satisfação dos *stakeholders*, com maior poder/influência, são determinantes e para que isso aconteça a forma de comunicar e a disponibilização de informação global do projeto são essenciais, nomeadamente informação sobre o planeamento e execução do projeto ao nível: temporal com a definição e compromisso de prazos de entregas, orçamental com custos e proveitos, âmbito do projeto e gestão de riscos”**.

Outros fatores também indicados por alguns entrevistados é a qualidade, comunicação e gestão de riscos. Quanto a estes fatores: E1 apontou **“O projeto deverá também estar**

dentro dos parâmetros de qualidade do que é aceitável por parte do cliente e *sponser*". E E5, mencionou "Os fatores determinantes para a gestão de projeto são a comunicação e o estabelecimento de relações que permitam que todos trabalhem de forma coordenada para a prossecução de um mesmo objetivo. Para além disso, é fundamental conseguir antecipar e acompanhar as diferentes ameaças e oportunidades que podem ir surgindo".

Na Tabela 17 apresenta-se um resumo do acordo com a opinião de cada entrevistado a cada item que caracteriza o sucesso:

Entrevistado	Fator										
	Cumprimento do cronograma	Cumprimento do orçamento	Qualidade	Âmbito	Satisfação dos stakeholders	Equipa de projeto	Contratos do projeto	Gestão de riscos	Avaliação de recursos	Comunicação	Negócios
E1	x	x	x	x	x	x					
E2	x	x			x						
E3	x	x		x	x						
E4	x	x		x	x						
E5			x			x		x		x	
E6	x	x		x		x					
E7	x	x	x	x	x						
E8	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
E9	x		x		x			x			x
E10						x				x	
E11			x		x	x					x
E12	x	x		x	x	x		x			
E13	x	x		x	x	x					x
Total	10	9	6	8	11	8	0	4	1	3	4

TABELA 17 - Fatores de sucesso indicados pelos autores

FONTE: Elaboração própria de acordo com a entrevista

Estes resultados vão de encontro ao proferido pelos autores (síntese na Tabela 2), uma vez que de acordo com a literatura, os fatores de sucesso com mais impacto são o: cumprimento de cronograma, o cumprimento do orçamento e satisfação de *stakeholders* que são declarados em praticamente todas as referências e também mencionados praticamente por todos os entrevistados.

Contribuição da IA no sucesso de projetos

Quanto à contribuição da IA no sucesso dos projetos, os entrevistados foram praticamente unânimes respondendo que os fatores críticos de sucesso serão os mesmos perante a utilização da IA. Menciona o E3 **“Os critérios para definir o sucesso de um projeto mantêm-se, mas a Inteligência Artificial pode funcionar como mais um meio para atingir o fim”**. E7 vai de encontro às palavras deste entrevistado referindo que **“Os fatores críticos serão os mesmos na sua génese”**. Complementa ainda E5 confessando que **“Sim serão os mesmos, mas não vejo a Inteligência Artificial como um substituto da gestão de projetos na sua vertente mais humana, mas sim como uma ferramenta que permite ao gestor de projetos ser mais eficiente e eficaz no desempenho das suas funções”**.

No entanto E4 tem uma outra visão relativamente a este assunto, acredita que **“É difícil pensar ou perceber se sim porque eu diria que dependerá muito do grau de adoção da inteligência artificial, o grau de experiência de um gestor de projeto ao utilizar essa ferramenta, mas por hipótese eu diria com certeza que sim”**.

Relativamente à opinião dos entrevistados quando confrontados com a pergunta “A um nível geral, na sua opinião concorda que a Inteligência Artificial pode apoiar e contribuir na entrega de projetos melhorando o sucesso dos mesmos?” obteve-se diferentes opiniões.

Mais de metade dos entrevistados consideraram a gestão de riscos como fator de grande impacto com a utilização da IA E1 menciona **“Especialmente na gestão de riscos, custos porque á partida pode ter algoritmo preditivo do género a avisar se o projeto está a derrapar”**. E12 e E3 também são da opinião que a IA pode impactar na gestão de riscos com modelos preditivos, quando o primeiro afirma que **“Sim a Inteligência Artificial pode ter enorme impacto positivo na gestão de riscos com modelos preditivos”** e E3 reforça **“Sim acho a IA vai contribuir para sucesso na entrega de projetos, e terá muito a ver com a possibilidade da IA nos fornecer modelos preditivos que ajudariam a diminuir a margem de erro em projeto”**.

Os entrevistados utilizaram um discurso que vai de encontro ao proferido pelos autores Al Najjar & Al-Sarraj (2019) que consideram que a IA pode sugerir e prever ações corretivas com base em dados históricos e rastrear o progresso, não só para apoiar o gestor de projeto na avaliação e simulação de riscos, mas também alertar para a existência de riscos, onde se incluem riscos no projeto relacionados com requisitos, com pessoas, fornecedores, entidades.

Numa visão mais geral, todos os entrevistados foram unânimes em que a IA terá impacto nas entregas de projetos com sucesso:

- E4 proferiu no início da sua resposta **“Impacto completo. E menciona ainda “ Se pensarmos que a tomada de decisão afeta todos os fatores que mencionas te, garantidamente que a Inteligência Artificial terá uma consequência direta ou indireta nestes fatores”**. E8 reforça proferindo que **“Quanto à contribuição, sim, considero que pode dar ferramentas que permitem apoiar o gestor de projeto no desempenho das suas funções e na entrega de projetos com sucesso”**.
- E E6 relata uma expressão que vai muito de encontro à literatura **“Sim, devemos ver a Inteligência Artificial como uma ajuda às tarefas mais rotineiras do ser humano, dando espaço para que falamos tarefas mais criativas e motivadoras”**.
- E10 é de opinião que **“Sim, penso que a IA poderá contribuir de forma muito positiva para entregas mais céleres e com maior qualidade”**.
- E13 naturalmente menciona **“Não tenho dúvidas disso, até porque eu acho que pode ser um sistema que pode vir ajudar a criar um repositório contínuo de aprendizagem, por exemplo”**.

Através dos discursos proferidos pelos entrevistados pode-se afirmar que existem pistas suficientes para se extrair deste estudo exploratório a seguinte proposição:

P2: Inteligência Artificial aplicada à Gestão de Projetos contribui para o sucesso dos projetos.

Tendo em consideração as proposições emanadas da literatura e do estudo empírico efetuado é apresentada na Figura 9 uma proposta de modelo conceptual.

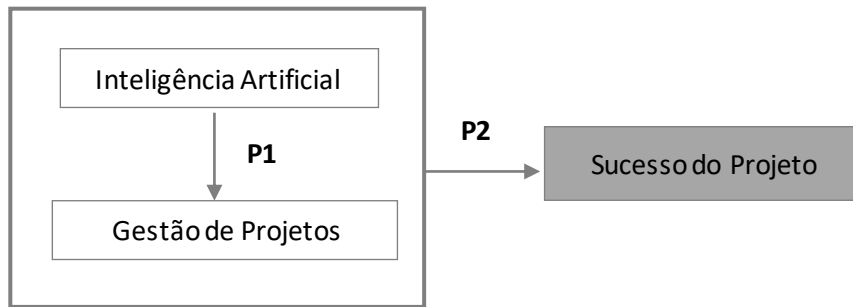


FIGURA 9 - Proposta de modelo conceitual

FONTE: Elaboração própria

Este modelo conceitual para ser generalizado deverá ser afinado através de outras metodologias e submetido a avaliação posterior através de uma amostra de maiores dimensões.

No capítulo seguinte serão feitas as considerações finais: as conclusões do estudo, as limitações e a sugestão de investigações futuras.

5. Conclusão

Neste capítulo faz-se um breve resumo do caminho percorrido nesta investigação. Apresentam-se as principais conclusões, referem-se as limitações do estudo e sugerem-se tópicos de investigação futura que poderão advir com base neste trabalho.

5.1. Conclusão

Este estudo foi realizado com o intuito de aprofundar o estado da arte sobre as aplicações da IA na gestão de projetos de forma a se poder montar uma investigação sobre o impacto no sucesso dos projetos. Para tal, definiu-se como questão de investigação: *“Como é utilizada a IA no âmbito da gestão de projetos e de que forma pode ser aplicada para melhorar o desempenho da organização de forma a entregar projetos de sucesso?”*. Para a sua concretização, definiram-se os objetivos específicos:

- Analisar os estudos científicos que relacionem a IA com a gestão de projetos;
- Identificar, das várias tarefas da gestão de projetos, as que mais poderiam beneficiar com a aplicação da IA;
- Conhecer, para as várias tarefas da gestão de projetos, as técnicas e algoritmos de IA mais adequados, que possam fornecer as extensões de suporte para as ferramentas de software de gestão de projetos tradicionais;
- Identificar formas de medir o sucesso dos projetos em geral assim como no contexto da utilização da IA nos projetos.

Para dar resposta a estes objetivos, desenvolveu-se um estudo exploratório usando análise qualitativa. Através de entrevistas semiestruturadas recolheram-se informações de 13 indivíduos que atuam ou atuaram como gestores de projetos, em diferentes áreas de negócio.

Da análise qualitativa destas entrevistas, procedeu-se à análise de conteúdo segundo Bardin (2016). Foram definidos quatro pontos chave em função do referencial teórico para dar resposta aos objetivos desta investigação. Estes pontos chaves foram definidos como:

- Impactos, benefícios e entraves;
- Ligação da IA à gestão de projetos;
- Sucesso do projeto;
- Contribuição da IA no sucesso de projetos.

Do estudo exploratório propôs-se um modelo conceptual (Figura 9) com o resultado das seguintes proposições:

P1: A Inteligência Artificial influencia a gestão de projetos.

P2: Inteligência Artificial aplicada à gestão de projetos contribui para o sucesso dos projetos.

Tendo em consideração os objetivos, a literatura de suporte e as entrevistas, pode-se concluir que a maioria dos entrevistados apontou que a IA poderá ser uma mais valia não só em projetos de alto grau de complexidade, mas também projetos constituídos por equipas multidisciplinares e com elevado numero de recursos e principalmente em projetos de IT.

Da mesmam forma, pode-se concluir que em termos de benefícios esperados, o aumento da produtividade, tomada de decisão, Automatização e otimização de processos rotineiros são considerados como as principais razões da adoção da IA. No entanto não se encontraram evidências suficientes na literatura para esta conclusão. As entrevistas apontam nesse sentido. A maioria dos entrevistados apontaram que a IA poderá ter impacto no sucesso dos projetos principalmente no cronograma, orçamento e satisfação de stakeholders.

Objetivos gerais	
1. Investigar quais os contextos em que a IA é usada na GP.	Projetos com: alto grau de complexidade, equipas multidisciplinares, elevado número de recursos, projetos de IT. Produtividade, tomada de decisão, automatização e otimização de processos rotineiros
2. Procurar relacionar a utilização da IA na GP com o sucesso dos mesmos.	Não se encontraram estudos suficientes na literatura, no entanto a maioria dos entrevistados apontaram que a IA poderá ter impacto no sucesso dos projetos principalmente no cronograma, orçamento e satisfação de stakeholders.

Objetivos específicos	
1. Analisar os estudos científicos que relacionem IA com GP	✓
2. Identificar, dos vários domínios da GP, quais os que mais poderiam beneficiar com a aplicação da IA	✓
3. Conhecer, para os vários domínios e tarefas da GP, as técnicas de IA mais adequadas.	✓
4. Identificar formas de medir o sucesso dos projetos em geral assim como no contexto da utilização da IA.	✓

Em jeito de conclusão, pode-se dizer que esta investigação comprimiu o seu objetivo ao constituir-se enquanto contributo para o conhecimento dos vários fatores de sucesso que mais poderiam beneficiar com a aplicação da IA bem como contribuir para suprir algumas lacunas no que toca à escassez desta temática.

No entanto, considera-se que há ainda muito a percorrer no campo na investigação desta área, constituindo este um campo produtivo para outras investigações.

5.2. Limitações e sugestões para trabalhos futuros

Relativamente à investigação efetuada, pode-se referir que existiram algumas limitações, dada a natureza do trabalho. Relativamente às entrevistas foi complicado encontrar participantes na área de gestão de projetos e com conhecimento direto ou indireto em IA. Por outro lado, só se conseguiu agendar entrevistas com gestores de projetos que atuam no mercado português, logo qualquer conclusão deverá estar intimamente relacionada com este facto. Eventualmente, noutra contexto os contributos dados pelos participantes poderiam ser diferentes.

Foi também moroso encontrar datas e horários convenientes para todos os participantes.

Uma outra limitação reside na dificuldade em obter uma amostra mais significativa, sendo que a amostra por conveniência foi constituída recorrendo às relações pessoais e

profissionais dos intervenientes neste processo, daí que os resultados do estudo só poderão ser validados pelos participantes em questão, não permitindo a generalização.

Como sugestões para trabalhos futuros, salienta-se a necessidade de um estudo mais alargado quer em termos de amostra, quer para outras áreas de atuação, como por exemplo, incluir o estudo do desempenho das organizações, medido pelo valor dos negócios de projetos de transformação baseados em IA mas antes disso também seria pertinente proceder a um afinamento das dimensões encontradas incluindo as perceções de gestores de projetos atuando noutros contextos diferentes do português. O alargamento a outras zonas geográficas permitiria, por exemplo concluir alguns aspetos culturais que podem influenciar a utilização de IA no contexto da gestão de projetos.

Assim sendo, seria relevante num estudo futuro acrescentar e desenvolver um instrumento de recolha de dados para ser ministrado a uma amostra de maior dimensão, por exemplo um inquérito por questionário, de forma a se poder procurar a generalização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Accenture. (2016). *The promise of artificial intelligence*.

Accenture. (2019). *Top Natural Language Processing Applications in Business*.

Al Najjar, R., & Al-Sarraj, F. (2019). A virtual partnership? How Artificial Intelligence will disrupt Project Management and change the role of Project Managers. In *Pwc*.

APM, ARUP, & UCL. (2017). Future of Project Management. In *ARUP*.

Aujla, A. (2022). *How Machine Learning will Change the World of Project Management*. Easy Projects. Disponível em <https://www.easyprojects.net/blog/how-machine-learning-will-change-the-world-of-project-management/>

Bahja, M. (2020). *Natural Language Processing Applications in Business*.

Baker, B. N., Murphy, D. C., & Fisher, D. (1988). Factor affecting project success. *Project Management Handbook*.

Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo: Vol. 7º*. Edições 70.

Barr, A., & Feigenbaum, E. A. (1981). *The handbook of Artificial Intelligence* (Vol. 1). Butterworth-Heinemann.

Barrett, R. (2021). *A digital approach to stakeholder engagement*. Cannings Purple. Disponível em <https://news.canningspurple.com.au/stakeholder-engagement-in-a-digital-era>

Belharet, A., Bharathan, U., Dzingina, B., Madhavan, N., Mathur, C., & Toti, Y. (2020). Report on the Impact of Artificial Intelligence on Project Management. *SSRN Electronic Journal*, 13(June), 1–53. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3660689>

Bergdahl, J. (2021). *4 Business Strategies for Implementing Artificial Intelligence*. Towards Data Science. Disponível em <https://towardsdatascience.com/4-business-strategies-for-implementing-artificial-intelligence-24deff39158c>

Breault, G., Pickup, O., Smith, P., & Xyloyiannis, C. (2019). The AI revolution in procurement. In *Raconteur*.

Bryman, A., & Bell, E. (2015). *Business Research Methods*.

Campbell, A. (2015). *NLP Made Easy: How to Use Neuro-Linguistic Programming to Change Your Life*. Hay House Uk Ltd.

Chua, D., Kog, Y., & Loh, P. K. (1999). Critical success factors for different project objectives. *Journal of Construction Engineering and Management*.

Clarke, A. (1999). A practical use of key success factors to improve the effectiveness of project management. *International Journal of Project Management*.

Clements, J. (2021). *Top 5 AI Tools For Business*. Managed Outsource Solutions. Disponível em <https://www.managedoutsource.com/blog/top-5-ai-tools-for-business/>

Collins, A., & Baccarini, D. (2004). Project success - A survey. *Journal of Construction Research*, 5(2), 211–231. <https://doi.org/10.1142/S1609945104000152>

Cooke-Davies, T. (2002). The “real” success factors on projects. *International Journal of Project Management*, 20(3), 185–190. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(01\)00067-9](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(01)00067-9)

Cunha Alexandre, E., & Mendes, M. M. (2018). *Proposta de abordagem para a gestão de projetos de inovação*.

Dawar, N., & Bendle, N. (2018). Marketing in the Age of Alexa. In *Harvard Business Review*.

DeJonckheere, M., & Vaughn, L. M. (2019). Semistructured interviewing in primary care research: A balance of relationship and rigour. *Family Medicine and Community Health*, 7(2). <https://doi.org/10.1136/fmch-2018-000057>

Deloitte. (2018). *AI and risk management*.

Deloitte. (2020). *Tech Trends 2020*.

Domingos, P. (2015). *The Master Algorithm*. Basic Books.

Elattar, S. M. S. (2009). Towards developing an improved methodology for evaluating performance and achieving success in construction projects. *Scientific Research and Essay*, 4(6), 549–554.

Elmousalami, H. H. (2020). Artificial Intelligence and Parametric Construction Cost Estimate Modeling: State-of-the-Art Review. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(1), 03119008. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001678](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001678)

Fridgeirsson, Thordur Vikingur Ingason, H. T., Jonasson, H. I., & Jonsdottir, H. (2021). An Authoritative Study on the Near Future Effect of Artificial Intelligence on Project Management Knowledge Areas. *Sustainability*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/su13042345>

Ganguly, A., Nilchiani, R., & Farr, J. v. (2011). Identification, classification, and prioritization of risks associated with a disruptive technology process. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 8(2), 273–293. <https://doi.org/10.1142/S0219877011002313>

GEP insight drives innovation. (2018). *Artificial Intelligence and its impact on Procurement and Supply Chain* (Vol. 53).

- Given, L. M. (2008). *The Sage Encyclopedia of Qualitative Research Methods* (Vols. 1 & 2).
- Goddard, W., & Melville, S. (2001). *Research Methodology - An Introduction* (2nd ed). Juta Academic.
- Gopi Krishna, T., Abdelhadi, M. A., & Subramanyam, M. (2013). Expert Systems in Real world Business. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 1(7), 21–27.
- Harvard Business Review. (2019). *An executive's guide to real-world AI; Lessons from the front lines of business*.
- Hazari, S. (2022). *List of AI-empowered project management tools that can be helpful in 2022?* GISMA Business School. Disponível em <https://www.gisma.com/blog/list-of-ai-empowered-project-management-tools-that-can-be-helpful-in-2022>
- High-Level Expert Group on Artificial Intelligence. (2019). *Ethics guidelines for trustworthy*. <https://ec.europa.eu/digital>
- Houston, C. J., Jr. (2015). *Perspectives on research and case studies of primary factors for project success*. Disponível em <https://www.pmi.org/learning/library/perspectives-on-primary-factors-for-success-9914>
- Hughes, S. W., Tippett, D. D., & Thomas, W. K. (2004). Measuring project success in the construction industry. *EMJ - Engineering Management Journal*, 16(3), 31–37. <https://doi.org/10.1080/10429247.2004.11415255>
- IBM. (2020a, August 19). *Supervised Learning*. Disponível em <https://www.ibm.com/cloud/learn/supervised-learning>
- IBM. (2020b, September 21). *Unsupervised Learning*. Disponível em <https://www.ibm.com/cloud/learn/unsupervised-learning>
- INTERACTIONS. (2017). *The fundamentals of Machine Learning*.
- IPMA. (2020). *Artificial Intelligence impact in Project Management*.
- ISO 10006:2017. (2017). *Quality management-Guidelines for quality management in projects*.
- Johnsonbabu, A. (2017). Reinventing the role of Project manager in the Artificial intelligence era. *Project Management National Conference: India*, 1–11.
- Kayid, A. (2020). *The role of Artificial Intelligence in future technology*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.12799.23201>

Koshiyama, A. S., Firoozye, N., & Treleaven, P. (2020). Algorithms in Future Capital Markets. *SSRN Electronic Journal*, 1–24. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3527511>

Kothari, C. (2009). *Research Methodology: Methods and Techniques* (2nd ed.). New Age International Publishers.

Kvale, S. (1996). *Interviews: An Introduction to Qualitative Research Interviewing*.

Lahmann, M., Keiser, P., & Stierli, A. (2018). AI will transform project management. Are you ready? In *Pwc*.

Lea, J. (2020). *Why AI can and should replace part of the PM role*. APM. Disponível em <https://www.apm.org.uk/blog/why-ai-can-and-should-replace-part-of-the-pm-role/>

Lim, C. S., & Zain Mohamed, M. (1999). Criteria of project success: an exploratory re-examination. In *International Journal of Project Management* (Vol. 17, Issue 4).

Lipovetsky, S., Tishler, A., Dvir, D., & Shenhar, A. (2002). The relative importance of project success dimensions. *The Relative Importance of Project Success Dimensions*.

Mahaney, R. C., & Lederer, A. L. (2006). The effect of intrinsic and extrinsic rewards for developers on information systems project success. *Project Management Journal*, 1–13.

McCarthy, J. (2007). *What is Artificial Intelligence?* 1–15.

McFarland, A. (2022). *10 Best AI Tools for Business*. Unite.AI. Disponível em <https://www.unite.ai/10-best-ai-tools-for-business/>

Naziya S., S., & Deshmukh, R. R. (2016). Speech Recognition System – A Review. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 18(04), 1–9. <https://doi.org/10.9790/0661-1804020109>

Nguyen, L. D., Ogunlana, S. O., & Lan, D. T. X. (2004). A study on project success factors in large construction projects in Vietnam. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 11(6), 404–413. <https://doi.org/10.1108/09699980410570166>

Oliveira, M. M. (2011). *Como fazer : projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses* (5º). Elsevier Editora.

Outsource2india. (2022). *Empower your business with top 10 AI tools*. Disponível em <https://www.outsource2india.com/software/articles/empower-business-with-top-artificial-intelligence-tools.asp>

Peters, J. F. (2017). *Foundations of Computer Vision* (1st ed., Vol. 124). Springer International.

Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1988). Project success: Definitions and measurement techniques. *Project Management Journal*, 19, 67–73.

PMaspire. (2022). *Artificial Intelligence (AI) Driven Project Management Office (PMO)*. Disponível em <https://pmaspire.com/artificial-intelligence-ai-driven-project-management-office-pmo/>

Prabha, D. (2021). *8 AI-powered Project Management Tools to Leverage in 2021*. GreyCampus. Disponível em <https://www.greycampus.com/blog/project-management/ai-powered-project-management-tools>

Project Management Institute. (2017). *PMBOK guide* (6th ed.). Project Management Institute.

Rabechini, R., & Schneck, M. (2005). Um modelo estruturado de competências e maturidade em gerenciamento de projetos. *Revista Produção*, v, 15(1), 34–043.

Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). Artificial intelligence: a modern approach. In *A Brief History of Computing* (3rd ed.). Pearson Education Limited.

Sathya, R., & Abraham, A. (2013). Comparison of Supervised and Unsupervised Learning Algorithms for Pattern Classification. *International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence*, 2(2), 34–38. <https://doi.org/10.14569/ijarai.2013.020206>

Schmelzer, R. (2019). *AI In Project Management*. Forbes. Disponível em <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/07/30/ai-in-project-management/?sh=4f5a098b4a00>

Shalev-Shwartz, S., & Ben-David, S. (2019). *Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms* (1st ed.). Cambridge University Press. <http://www.cs.huji.ac.il/~shais/UnderstandingMachineLearning>

Sharma, M. (2021). *Top 8 AI-Powered Project Management Tools To Use In 2021*. Analytics India Magazine. Disponível em <https://analyticsindiamag.com/top-8-ai-powered-project-management-tools-to-use-in-2021/>

Shenhar, A. J., Dvir, D., Levy, O., & Maltz, A. C. (2001). Project Success: A Multidimensional Strategic Concept. *Long Range Planning*, 34, 699–725.

Siciliano, B., Sciavicco, L., Villani, L., & Oriolo, G. (2010). *Robotics: Modelling, Planning and Control* (1st ed.). Springer.

Signorelli, C. M. (2018). Can Computers Become Conscious and Overcome Humans? *Frontiers in Robotics and AI*, 5, 20.

Siles, R. (2022). *Definitions of Project and Project Management*. Disponível em <https://www.pm4dev.com/pm4dev-blog/entry/definitions-of-project-and-project-management.html>

Sriram, V. P., Lakshmi, K. S., Podile, V., Naved, M., & Kumar, K. S. (2021). Role Of Machine Learning And Their Effect On Business Management In The World Today. *Vidyabharati International Interdisciplinary Research Journal*, 369–374.

Stobierski, T. (2020). *6 Project management trends emerging in 2021*. Northeastern University. Disponível em <https://www.northeastern.edu/graduate/blog/project-management-trends/>

Tamilchelvan, T. (2020). *AI-Powered Solutions to Level Up Your Project Management*. Project Managers' Planet. Disponível em <https://medium.com/project-managers-planet/ai-powered-solutions-to-level-up-your-project-management-4dddeeddc4cd>

The Standish Group International. (2013). *The chaos manifesto: think big, act small*.

Thomas, G., & Fernández, W. (2008). Success in IT projects: A matter of definition? *International Journal of Project Management*, 26(7), 733–742. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2008.06.003>

Tuman John. (1988). Project Management Handbook. In *Project management handbook* (2nd ed.). Wiley.

Turner, J. R. (John R. (1996). *he Handbook of Project-based Management: Leading Strategic Change in Organizations* (3rd ed.). McGraw-Hill Professional.

Tzafestas, S. (1993). Expert Systems in Engineering Applications. In *Expert Systems in Engineering Applications* (1st ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-84048-7>

Valin, J. (2018). *Humans still needed: An analysis of skills and tools in public relations* (Issue May). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22233.01120>

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

White, D., & Fortune, J. (2002). Current Practice in Project Management - An Empirical Study. *International Journal of Project Management*, 20.

Wit, A. (1988). Measurement of project success. *International Journal of Project Management*, 6(3), 164–170.

Woody, C. (1927). The values of educational research to the classroom teacher. *Journal of Educational Research*, 16(3), 172–178. <https://doi.org/10.1080/00220671.1927.10879779>

Young, T. L. (2007). *The handbook of project management: a practical guide to effective policies, techniques and processes* (2nd ed.). Kogan Page.

APÊNDICES

APÊNDICE I

GUIÃO DA ENTREVISTA

Introdução

“Boa tarde. Seja bem-vinda(o) a esta sessão. Queria desde já agradecer a sua participação neste estudo.

O meu nome é Filipa Capelão e estou neste momento a desenvolver uma tese no âmbito do Mestrado de Gestão de projetos, na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico do Porto.

Nesta entrevista procura-se aferir percepções/opiniões sobre a aplicação da inteligência artificial na gestão de projetos.

Todas as respostas serão tratadas de forma a garantir a confidencialidade e toda a informação prestada será utilizada de forma a garantir o anonimato das fontes.

Peço autorização para gravar a entrevista e também, se for necessário, solicitar a sua autorização para o/a contactar caso tenha alguma dúvida na interpretação das respostas.

[Esperar pela resposta, sendo positiva avançamos].

Assim sendo, podemos dar início à nossa conversa.

Este estudo pretende encontrar pistas e saber como é utilizada a IA no âmbito da gestão de projetos e de que forma pode ser aplicada para melhorar o desempenho da organização de forma a entregar projetos de sucesso.

Desta forma, pretende-se:

- Investigar quais os contextos em a IA é usada na gestão de Projetos.
- Procurar relacionar a utilização de IA na gestão de Projetos com sucesso dos projetos onde foi usada.

Enquadramento

De forma a caracterizar a amostra que compõe este estudo, necessitamos de efetuar algumas questões:

Nome: _____

Idade: _____ Género: F M

Grau mais elevado de formação no ensino superior: _____

Área de formação no ensino superior: _____

Atividade Profissional: _____

Nº de anos como Gestor de Projeto: _____

Área(s) de atuação na gestão de projetos: _____

Possui alguma certificação em gestão de projetos? Sim Qual: _____

Não

Questões

1. Quando e como é que começou a sua relação com a gestão de projetos?
2. Utiliza diretamente ou indiretamente Inteligência Artificial em gestão de projetos? Se sim:
 - 2.1 Em que contextos?
 - 2.2 Das organizações onde atua/atuou (no âmbito de gestão de projetos) há ou houve utilização de Inteligência artificial? Se sim:
 - i) De que forma?
 - ii) Viu vantagens? E constrangimentos?
3. Na sua opinião, a Inteligência Artificial poderá ser mais utilizada no futuro? Porquê?
4. O sucesso é um output muito importante no contexto da gestão de projetos. Para si o que é determinante para o sucesso de um projeto?
5. De uma forma geral, a revisão da literatura aponta para vários fatores para medir projetos de sucesso. Dos que vou referir, pela sua experiência, quais considera ter maior impacto no sucesso de projetos? Cumprimento do cronograma, cumprimento do orçamento, qualidade, âmbito, satisfação de *stakeholders*, equipa de projeto, gestão de riscos, avaliação de recursos, comunicação, negócios e política estratégica.
6. Considera que os fatores críticos de sucesso são os mesmos ou diferentes perante a utilização da Inteligência Artificial?
7. A um nível geral, na sua opinião concorda que a Inteligência Artificial pode apoiar e contribuir na entrega de projetos melhorando o sucesso dos mesmos?
8. Na sua opinião e pela sua experiência, que impactos, benefícios e entraves pode ter a aplicação de IA na gestão de projetos?
9. Em que situações considera útil a utilização da IA numa ótica de gestão de projetos (em que tipologia de projetos)? Pode exemplificar por favor?
10. Durante a fase da revisão de literatura foram encontradas no mercado ferramentas para gestão utilizam tecnologias de IA. Tem conhecimento de alguma aplicação deste tipo. Se sim pode mencionar alguma (s)?
11. Tem conhecimento de tecnologias como Digital Genius; People.ai e Timely; Arya e Legal Robot; ProofHub, Fireflies.ai, Slack. Utiliza ou já utilizou alguma? Qual a sua opinião do seu impacto no sucesso dos projetos?
12. A utilização de Inteligência Artificial em gestão de projetos ainda é escassa. Mas na sua opinião, como será a ligação entre estas 2 áreas nos próximos tempos? Se considerar que o seu uso será no sentido do crescimento, qual ou quais as principais razões para isso?

Conclusão

“Terminamos as questões.

Quero novamente agradecer a sua participação e informações prestadas e relembrar que teve um papel importante para enriquecer esta investigação.

Muito obrigada. “

[Fazer as despedidas]

APÉNDICE II

Texto de e-mail com pedido de participação para a Entrevistas

Assunto: ESTG | Participação em entrevista – Dissertação de Mestrado em Gestão de Projetos

Mensagem:

DD de MM de 2022

Exmo. Senhor(a) Doutor(a)/Investigador(a),

O meu nome é Filipa Capelão e estou a realizar um estudo no âmbito da dissertação de Mestrado em gestão de projetos da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico do Porto. Estou a ser orientada pela Doutora Teresa Barros e pelo Doutor Davide Carneiro. Este estudo tem por objetivo investigar quais os contextos em a IA é usada na gestão de projetos e procurar relacionar a utilização de IA na gestão de projetos com sucesso dos projetos onde foi usada.

Neste sentido venho solicitar a sua colaboração para agendar uma entrevista/conversa, via Teams ou Zoom, cerca de 45min para uma entrevista. Informo desde já que toda a informação prestada bem como as respostas serão tratadas de forma confidencial.

Devido à urgência normal nestes casos muito agradecia que me sugerisse 2-3 datas e horários que lhe fossem convenientes durante as próximas 2 semanas.

Atenciosamente aguardo confirmação.

Muito obrigada.

Com os melhores cumprimentos,

Filipa Capelão

APÊNDICE III

Processo de recolha de informação para a revisão da literatura

Fontes de informação

São os meios utilizados para equacionar problemas informacionais estabelecidos pelo esforço de converter as necessidades em resultados práticos através das diversas formas de conhecimento.

Parâmetros de pesquisa

Repositórios

A teoria fundamentada sobre IA e sucesso em projetos, com o viés na gestão de projetos, foram feitas a partir de revisão de literatura sobre o assunto em livros, artigos, relatórios, páginas *web* e dissertações. A investigação foi realizada em três repositórios:

- ScienceDirect;
- Web of Science;
- Google Scholar.

O "*ScienceDirect*" é o conjunto de revistas científicas publicadas pela Elsevier e editoras subsidiárias, sendo a principal fonte mundial de pesquisa científica, técnica e médica. Tem uma ampla cobertura nas áreas de ciência, tecnologia e medicina.

O *Web of Science* é uma plataforma online que permite o acesso a bases de dados de informações de bibliografias e citações. Trata-se de uma base de referências bibliográficas que permite avaliar e analisar o rendimento das pesquisas.

O "*Google Scholar*" é motor de pesquisa da Google que contém registos de trabalhos académicos e ou científicos publicados com um amplo grau de abrangência em termos mundiais.

Idioma

Em termos de idioma as publicações recolhidas encontram-se maioritariamente na língua inglesa. Apenas quatro encontram-se na língua portuguesa.

Palavras-Chave

A seleção das palavra-chave são uma ferramenta que auxilia nos mecanismos de investigação e permitem encontrar artigos relevantes, assim o método selecionado para definir as palavras-chaves foram:

- Têm de representar o conteúdo abordado;
- Ser específicas à área abordada.

Considerando estes requisitos, as palavras-chaves utilizadas em português e em inglês, foram as seguintes:

- Gestão de Projetos/Project Management;
- Sucesso nos projetos/Success in projects;
- Inteligência Artificial/Artificial Intelligence;
- Impactos da IA na Gestão de projetos/ Impacts of AI on Project Management;
- IA para o sucesso dos projetos e da organização/AI for project and organization success.
- Ferramentas de Gestão de projetos com IA/AI-powered project management tools

Seleção dos artigos

A informação para a construção da literatura, tal como já mencionado acima foram obtidos através do *ScienceDirect*, *web of Science* e *Google Scholar*.

Analisaram-se cerca de 89 publicações.

Refinando a pesquisa sobre as fontes, verificamos a existência de 7 publicações do *International Journal of Project Management* sendo uma revista líder na área de gestão de projetos com:

- quartil do fator de impacto Nano Q1;
- influência (SJR) de 2.5;
- e produtividade (H-Index) de 153.

TÍTULO DO ARTIGO	FONTE	ANO
Measurement of project success	International Journal of Project Management	1988
Criteria of project success: an exploratory re-examination	International Journal of Project Management	1999
A practical use of key success factors to improve the effectiveness of project management	International Journal of Project Management	1999
The “real” success factors on projects	International Journal of Project Management	2002
Current Practice in Project Management - An Empirical Study	International Journal of Project Management	2002
The Project Excellence Model®: Linking success criteria and critical success factors	International Journal of Project Management	2003
Success in IT projects: A matter of definition?	International Journal of Project Management	2008

Verifica-se também a existência de publicações noutros jornais de impacto Nano Q1 que se mostraram relevantes para esta investigação:

NOME DO ARTIGO	FONTE	ANO	QUARTIL	SJR	H
Critical success factors for different project objectives	Journal of Construction Engineering and Management	1999	Q1	1.07	121
Artificial Intelligence and Parametric Construction Cost Estimate Modeling: State-of-the-Art Review	Journal of Construction Engineering and Management	2020	Q1	1.07	121
Project success: Definitions and measurement techniques	Project Management Journal	1988	Q1	1.15	48
The effect of intrinsic and extrinsic rewards for developers on information systems project success	Project Management Journal	2006	Q1	1.15	48
Project Success: A Multidimensional Strategic Concept	Long Range Planning	2001	Q1	3.24	109
Marketing in the Age of Alexa	Harvard Business Review	2018	Q1	0.99	190
An Authoritative Study on the Near Future Effect of Artificial Intelligence on Project Management Knowledge Areas	Sustainability	2021	Q1	0.66	109

M

—
MESTRADO
Gestão de Projetos

A otimização da Gestão de Projetos: Contributos da Inteligência Artificial

Filipa Daniela Ferreira Capelão

Orientadores: Maria Teresa Morais Taveira de Barros
Davide Rua Carneiro

Este trabalho não inclui as críticas e sugestões feitas pelo Júri