

Framework para Tomada de Decisão Estratégica baseada em Requisitos de Negócios em Projetos de Software com Inteligência Artificial para Organizações Públicas

Henrique P. P. Costa, Johnny Cardoso Marques

Mestrado Profissional em Computação de Missão Crítica
Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)
São José dos Campos – SP – Brazil

Início: Fevereiro 2024 – Qualificação: Junho 2025 – Término: Dezembro 2026

petrocchi@ita.br, johnny@ita.br

Abstract. This paper presents ongoing Master's research that aims to develop a method to enhance strategic decision-making for artificial intelligence (AI) projects in the public sector. The proposal is grounded in the application of requirements engineering as a structuring approach to identify the essential elements that guide the formulation and evaluation of these projects. The method will result in a framework named StrategIA, designed to ensure that AI-based solutions are aligned with institutional objectives and effectively generate public value.

Resumo. Este artigo apresenta a pesquisa de mestrado em andamento que visa desenvolver um método para qualificar a tomada de decisão estratégica em projetos de inteligência artificial no setor público. A proposta se fundamenta na aplicação da engenharia de requisitos como abordagem estruturante para identificar os elementos essenciais que orientam a formulação e avaliação desses projetos. O método resultará em um framework denominado StrategIA, concebido para assegurar que soluções baseadas em IA estejam alinhadas aos objetivos institucionais e efetivamente gerem valor público. O vídeo complementar, que detalha os principais aspectos abordados neste artigo, está disponível para acesso através do seguinte link: <https://youtu.be/zzCCwyJdD9U?si=H8gnqHHl9ixWBIGt>

1. Introdução

De acordo com Njanka *et al.* (2021), o alinhamento entre TI e negócios tem sido prioridade para gestores ao longo das últimas décadas, uma vez que soluções tecnológicas desempenham um papel cada vez mais central nos resultados empresariais. Diante do potencial transformador da inteligência artificial(IA), seu uso tem crescido significativamente entre as empresas [Dolata and Crowston 2024].

Da mesma forma que no setor privado, a IA pode contribuir significativamente para enfrentar desafios da gestão pública, inclusive fazendo uso da grande quantidade de dados para identificar demandas, tendências e aplicá-las em projetos para atender à demanda da sociedade e dos processos internos. À medida que essa tecnologia avança no setor público, transforma-se a forma como os serviços são prestados e as políticas

públicas desenvolvidas a partir de uma tomada de decisão mais informada e assertiva [Vasconcelos and Santos 2024].

Entretanto, as peculiaridades dessa tecnologia impõem desafios ao desenvolvimento de sistemas [Dolata and Crowston 2024], o que tem contribuído para uma taxa de insucesso de aproximadamente 85% no alcance dos objetivos inicialmente propostos [Vayyavur 2024]. Diante desse cenário, torna-se essencial que as organizações tomem decisões estratégicas e criteriosas sobre quando e como utilizar inteligência artificial [Gartner 2025]. Ressalta-se, nesse sentido, que o processo decisório para investimentos em tecnologias da informação em organizações públicas é complexo e envolve recursos escassos [Vasconcelos and Marques 2023].

Para melhorar esse panorama, o aperfeiçoamento da governança de processos e métodos bem definidos podem contribuir com o sucesso do projeto e geração de valor ao negócio [Einhorn et al. 2019]. Da mesma forma, recomenda-se a aplicação de práticas de engenharia de requisitos adequadas [Alves et al. 2024].

Considerando os desafios relatados na literatura sobre a implementação de sistemas com inteligência artificial e a complexidade adicional imposta pelas particularidades da administração pública, o objetivo da pesquisa é propor um método para guiar a tomada de decisão estratégica sobre projetos de IA nas organizações públicas, baseada em engenharia de requisitos, contribuindo para a sucesso do projeto e a geração de valor público.

2. Metodologia

Para alcance do objetivo proposto, a pesquisa está sendo elaborada em etapas: (i) fundamentação teórica dos conceitos aplicados na pesquisa, (ii) realização do mapeamento sistemático da literatura, (iii) identificação dos principais frameworks existentes para engenharia de requisitos em projetos de IA, (iv) mapeamento dos componentes dos frameworks identificados relacionados ao domínio de negócios para subsidiar a tomada de decisão, (v) criação do Framework StrategIA baseado nos componentes e adaptado ao contexto e peculiaridades da administração pública, (vi) organização dos componentes em um template para visualização das informações pelos gestores, (vii) aplicação do Framework StrategIA em projeto de governo e entrevista com gestores públicos envolvidos.

3. Fundamentação Teórica

A carência de um processo e de padronização no aconselhamento técnico para investimentos em TIC nas organizações públicas prejudica a tomada de decisão em nível estratégico [Vasconcelos and Marques 2023]. Para esclarecer o caminho que está sendo percorrido na pesquisa para proposição de um método padronizado, destacam-se três pontos principais que estão conectados: o objetivo da organização pública com os projetos e ações, o apoio da engenharia de requisitos como disciplina que traduz essa meta em elementos concretos e o processo para dar suporte à tomada de decisão estratégica orientada por esses requisitos.

No caso da administração pública, o objetivo central é a geração de valor público a partir dos recursos disponibilizados pela sociedade. Para explorar oportunidades e projetar a criação do valor público, os gestores devem ter clareza quanto ao objetivo e à proposta a ser alcançada, buscar a legitimidade e apoio aos projetos junto à sociedade e avaliar a capacidade operacional para alcance dos resultados [Moore 2021].

Para explicitar os objetivos, no contexto de inteligência artificial, a Engenharia de Requisitos é particularmente relevante uma vez que apoia na definição clara do problema, alinhamento de expectativas, estabelecimento de métricas e indicação dos papéis de cada um dos envolvidos [Alves et al. 2024]. Gjorgjevikj *et al.* (2023) destaca ainda que os requisitos de sistemas de inteligência artificial podem ser subdivididos em níveis de abstração da mesma forma que os convencionais, como requisitos de negócios, de usuário e de função.

Para que o valor público e os requisitos de negócios estejam evidenciados, pode-se utilizar um framework que atua como “mapa” selecionando quais variáveis são importantes, quais relacionamentos são mais significativos e, como consequência, quais informações devem ser analisadas. A aplicação de um método permite acompanhar a evolução do projeto, incorporando e atualizando informações conforme necessário [Miles et al. 2014].

4. Mapeamento Sistemático da Literatura

Para apoiar o desenvolvimento deste trabalho, foi realizado o Mapeamento Sistemático da Literatura e apontadas as seguintes questões de pesquisa:

Q1: “Como a engenharia de requisitos contribui para o alinhamento estratégico entre os projetos de tecnologia e os objetivos de negócios?”

Q2: “Quais são os desafios e melhores práticas na aplicação da engenharia de requisitos em projetos de inteligência artificial?”

Realizou-se a busca nas bases de dados IEEE, Science Direct e SBC Online, abrangendo o período de 2022 a 2024. A string de busca utilizada foi:

(“requirements”OR “engineering”) AND (“machine learning”OR “artificial intelligence”) AND (“software”OR “systems”) AND (“challenges”OR “framework”) AND “business”

Inicialmente, foram mapeados 106 trabalhos. Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão e realizar a leitura dos resumos, 19 estudos foram selecionados por apresentarem maior aderência ao objetivo da pesquisa. A análise completa desses artigos permitiu a identificação de três frameworks de referência para a implementação de sistemas de IA: CRISP-DM, PerspecML e PMBOK 7.

5. Mapeamento dos componentes de requisitos de negócios

O Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) é um framework comumente utilizado para desenvolvimento para aplicação de projetos de ciência de dados, sendo reconhecido como o padrão de referência deste tipo de projeto. O modelo é subdividido em seis fases que vão desde o entendimento de negócio até a implementação. Na primeira etapa do CRISP-DM, são esclarecidos os objetivos e necessidades da empresa com relação ao projeto de dados, os critérios de sucesso e os recursos disponíveis e necessários. No entanto, pela revisão de literatura, observa-se que essa primeira fase nem sempre é claramente especificada. Quando descrita, verifica-se uma variação com relação a estrutura utilizada [Wirth and Hipp 2000].

Na versão mais recente do PMBOK (7^a edição), são definidos 8 domínios de desempenho que reúnem um conjunto de atividades essenciais para o sucesso do projeto.

Um desses domínios é o de “entrega” que contempla as atividades e funções relativas à entrega de objetivos do projeto, dentro do escopo e qualidade esperada. Esse domínio está diretamente relacionado ao planejamento e objetivos estratégicos da organização, com foco na entrega de valor. Contempla, ainda, detalhes sobre problemas, soluções e justificativas de como o projeto contribui para o alcance dos objetivos organizacionais [Project Management Institute 2021].

O PerspecML é outro framework voltado à implementação de sistemas com IA, contendo 60 preocupações e 28 tarefas profissionais distribuídas em cinco perspectivas. A primeira perspectiva refere-se aos objetivos do sistema, reconhece a importância de alinhar o desenvolvimento de projetos de inteligência artificial às metas e necessidades da organização, de forma a trazer benefícios mensuráveis [Villamizar and Kalinowski 2024]. A Figura 1 relaciona de forma complementar e comparativa os componentes identificados nos frameworks de referência para a proposta do método proposto na pesquisa.



Figura 1. Aspectos de Interesse para o Template

6. StrategIA - Framework para Tomada de Decisão em Projetos de GovIA

O StrategIA é um framework sistematizado que guia a tomada de decisão estratégica de gestores públicos em projetos de IA. Ao integrar a engenharia de requisitos desde a fase de concepção, o método assegura que os projetos sejam avaliados de forma mais embasada, elevando a qualidade das soluções e o valor público gerado. Baseado em requisitos de negócios adaptados da literatura para o contexto da administração pública, o StrategIA modela o processo decisório, reduzindo incertezas e focando em aspectos estratégicos para priorizar iniciativas alinhadas às necessidades do setor público e do cidadão, sem se perder em detalhes técnicos excessivos.

O StrategIA, portanto, consolida informações e técnicas essenciais, permitindo que gestores avaliem rapidamente o mérito de um projeto em termos de investimento, prazo e escopo. O framework estrutura a coleta de dados, que é feita por meio de uma metodologia de entrevistas com a alta administração e gestores de negócios.

O StrategIA é composto por nove componentes, identificados nos frameworks de referência, abrangendo os principais elementos para subsidiar a tomada de decisão pelos gestores da administração pública. São eles: (i) Objetivo de Negócios; (ii) Contribuições ao Negócio; (iii) Entrega de Resultados; (iv) Indicadores de Sucesso; (v) Estrutura; (vi)

Gestão de Investimentos; (vii) Gestão de Prazos; (viii) Gestão de Riscos; e (ix) Gestão de Comunicação.

Dentro do método proposto, para cada componente, foram criadas diretrizes estratégicas e perguntas orientadoras. As diretrizes estratégicas reforçam o papel de cada componente no apoio à tomada de decisão, os aspectos de análise que devem ser considerados, de forma objetiva e aplicada ao contexto da administração pública. As perguntas orientadoras servem para apoio metodológico na utilização do framework, orientando de modo estruturado e didático sua aplicação. Ao todo, para os nove componentes, foram definidas 20 diretrizes estratégicas e 38 perguntas orientadoras, conforme Tabela 1.

Componente StrategIA	Diretrizes Estratégicas	Perguntas Orientadoras
Objetivo de Negócios	3	4
Contribuições ao Negócio	2	4
Entrega de Resultados	3	4
Indicadores de Sucesso	2	4
Estrutura	2	8
Gestão de Investimentos	2	3
Gestão de Prazos	2	4
Gestão de Riscos	2	4
Gestão de Comunicação	2	3

Tabela 1. Componentes StrategIA

Para melhor visualização, será gerado um modelo visual de referência, que reúne as informações relevantes para os stakeholders de forma oportuna, compilada e de fácil compreensão com base no One Page Project Manager (OPPM). O objetivo é prover a alta gestão de informações suficientes para responder às suas perguntas, sem sobrecarregar com fatos e números [Campbell 2010].

7. Considerações Finais

Os próximos passos da pesquisa consistem em detalhar os componentes do framework, adaptando-os ao contexto da administração pública. Na sequência, será desenvolvido um template para facilitar sua aplicação prática. O método será então validado por meio de um estudo de caso em um projeto real, permitindo a avaliação por meio de um questionário junto aos stakeholders de sua eficácia no apoio à tomada de decisão. No aspecto prático, o framework StrategIA contribui ao oferecer aos gestores públicos um método estruturado e auditável para fundamentar decisões de projetos de IA.

Referências

- Alves, A. P. S., Kalinowski, M., Mendez, D., Villamizar, H., Azevedo, K., Escovedo, T., and Lopes, H. (2024). Industrial practices of requirements engineering for ml-enabled systems in brazil.
- Campbell, C. (2010). *The One-Page Project Manager for IT Projects: Communicate and Manage Any Project With A Single Sheet of Paper*. Wiley.
- Dolata, M. and Crowston, K. (2024). Making sense of ai systems development. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 50(1):123–140.

- Einhorn, F., Marnewick, C., and Meredith, J. (2019). Achieving strategic benefits from business it projects: The critical importance of using the business case across the entire project lifetime. *International Journal of Project Management*, 37(8):989–1002.
- Gartner (2025). Gartner predicts over 40 Accessed: 2025-08-02.
- Gjorgjevikj, A., Mishev, K., Antovski, L., and Trajanov, D. (2023). Requirements engineering in machine learning projects. *IEEE Access*, 11:72186–72208.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., and Saldaña, J. (2014). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook*. SAGE Publications, 3rd edition.
- Moore, M. H. (2021). Creating public value: The core idea of strategic management in government. *International Journal of Professional Business Review*, 6(1):e219.
- Njanka, S. Q., Sandula, G., and Colomo-Palacios, R. (2021). It-business alignment: A systematic literature review. *Procedia Computer Science*, 181:333–340. CENTERIS 2020 - International Conference on ENTERprise Information Systems / ProjMAN 2020 - International Conference on Project MANagement / HCist 2020 - International Conference on Health and Social Care Information Systems and Technologies 2020, CENTERIS/ProjMAN/HCist 2020.
- Project Management Institute (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. Project Management Institute, Newtown Square, PA, 7 edition.
- Vasconcelos, E. S. and Santos, F. A. d. (2024). Inteligência artificial na gestão pública brasileira: desafios e oportunidades para a eficiência governamental. *OBSERVATÓRIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA*, 22(6):e5017.
- Vasconcelos, K. and Marques, J. (2023). Um mapeamento sistemático da literatura sobre o processo decisório de investimentos de tecnologias da informação em organizações públicas. In *Anais do XI Workshop de Computação Aplicada em Governo Eletrônico*, pages 25–36, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Vayyavur, R. (2024). Why ai projects fail: The importance of strategic alignment and systematic prioritization. *International Journal of Research*, 11:386–391.
- Villamizar, H. and Kalinowski, M. (2024). Identifying concerns when specifying machine learning-enabled systems: A perspective-based approach. In *Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*, page 673–675, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Wirth, R. and Hipp, J. (2000). Crisp-dm: Towards a standard process model for data mining. In *Proceedings of the 4th international conference on the practical applications of knowledge discovery and data mining*, volume 1, pages 29–39. Manchester.