

A Digitalização da Indústria AECO em Angola: Análise do Nível de Adopção Tecnológica

Autores: José Paulo Kai | jose.kai@uan.ao | Doutor em Mecânica das Estruturas; Departamento de Arquitectura, Faculdade de Engenharia da Universidade Agostinho Neto "FEUAN" | [Orcid.org/0009-0006-3255-9900](https://orcid.org/0009-0006-3255-9900)

Recebido: julho, 2025 | **Aceite:** Setembro, 2025 | **Publicado:** Janeiro, 2026

RESUMO

Este artigo analisa o estado da digitalização na Indústria da Arquitectura, Engenharia, Construção e Operação (AECO) em Angola, avaliando o nível de adopção de tecnologias digitais por profissionais do sector. A investigação baseou-se em inquéritos realizados entre setembro de 2024 e janeiro de 2025 junto de profissionais da Ordem dos Arquitectos de Angola e estudantes do Mestrado em Engenharia Civil da

Universidade Jean Piaget de Angola. Os resultados indicam um baixo nível de conhecimento e utilização de tecnologias avançadas (3.0 e 4.0), revelando que a digitalização ainda se encontra numa fase inicial. Recomenda-se o reforço das políticas públicas, formação técnica e cooperação institucional para promover a transformação digital e a competitividade do sector AECO angolano.

Palavras-chave: Digitalização; Indústria AECO; Transformação digital; Angola; Inovação tecnológica.

ABSTRACT

This paper analyses the state of digitalization in the Architecture, Engineering, Construction and Operation (AECO) industry in Angola, assessing the level of adoption of digital technologies by professionals in the sector. The research was based on surveys conducted between September 2024 and January 2025 among members of the Order of Architects of Angola and master's students

in Civil Engineering at Jean Piaget University of Angola. The results indicate a low level of knowledge and use of advanced technologies (3.0 and 4.0), showing that digitalization is still at an early stage. Strengthening public policies, technical training, and institutional cooperation is recommended to foster digital transformation and enhance the competitiveness of the Angolan AECO sector.

Keywords: Digitalization; AECO Industry; Digital Transformation; Angola; Technological Innovation

INTRODUÇÃO

A Indústria AECO vive um momento de transição impulsionado pela digitalização e pela Indústria 4.0. Nos países desenvolvidos, a adoção de tecnologias digitais aumentou significativamente a eficiência, a sustentabilidade e a competitividade. Contudo, em Angola, este processo ainda se encontra numa fase embrionária. O presente estudo tem como objetivo avaliar o grau de maturidade digital e o nível de adoção de tecnologias digitais pelos profissionais do sector AECO, identificando barreiras e oportunidades para a transformação digital no contexto nacional.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A digitalização é um componente essencial da Indústria 4.0, transformando a forma como os profissionais interagem com o ciclo de vida das construções (Eastman et al., 2018). Tecnologias como BIM, IoT, IA e CDE promovem uma abordagem integrada e colaborativa (Autodesk, 2022). Em contextos emergentes, contudo, a adoção destas tecnologias é dificultada pela limitação de infraestruturas, pela falta de formação e pela resistência organizacional (Díaz & Basílio, 2020). Em Angola, instituições como o INITI e o IMA

têm promovido projetos voltados à aceleração digital, mas a aplicação prática ainda é incipiente e depende fortemente da articulação entre governo, universidades e setor privado.

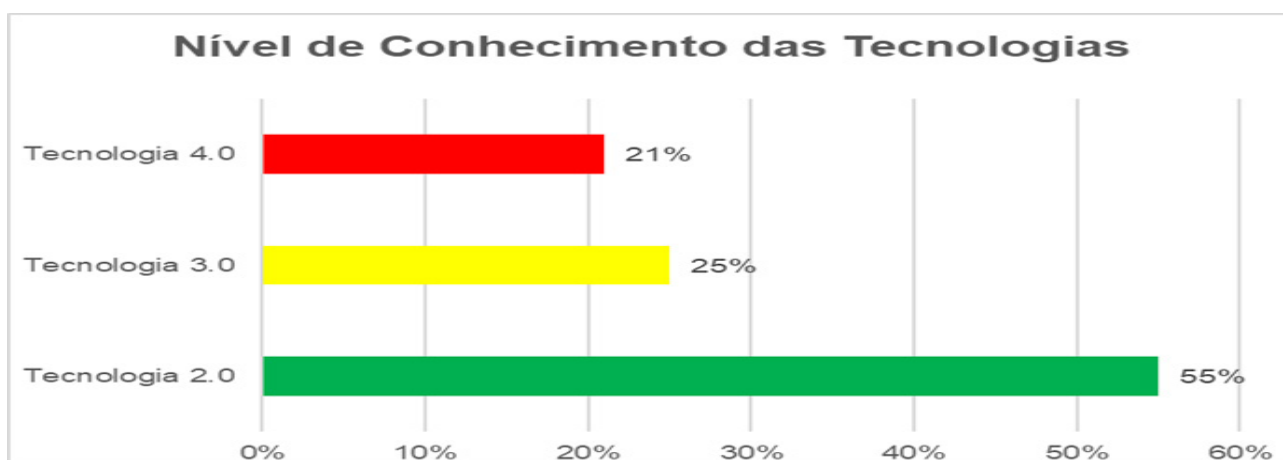
3. METODOLOGIA

A metodologia consistiu na aplicação de um inquérito online entre 15 de setembro de 2024 e 8 de janeiro de 2025. O público-alvo compreendeu profissionais da Ordem dos Arquitectos de Angola e estudantes do Mestrado em Engenharia Civil da Universidade Jean Piaget de Angola. O questionário avaliou o conhecimento e a utilização de tecnologias 2.0 (CAD, GIS), 3.0 (modelação paramétrica, nuvem de pontos, planeamento paramétrico, programação visual) e 4.0 (impressão 3D, realidade aumentada/virtual, IA, CDE, BI). As respostas foram avaliadas numa escala de 0 (desconhecimento) a 3 (utilizador experiente), complementadas por questões sobre o uso de metodologias de planeamento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos resultados revela diferenças significativas entre os grupos tecnológicos e o grau de adoção de metodologias de planeamento. De seguida, apresentam-se os principais gráficos e respectivas discussões.

Figura 1. Grau de Conhecimento das Tecnologias na Indústria AECO em Angola

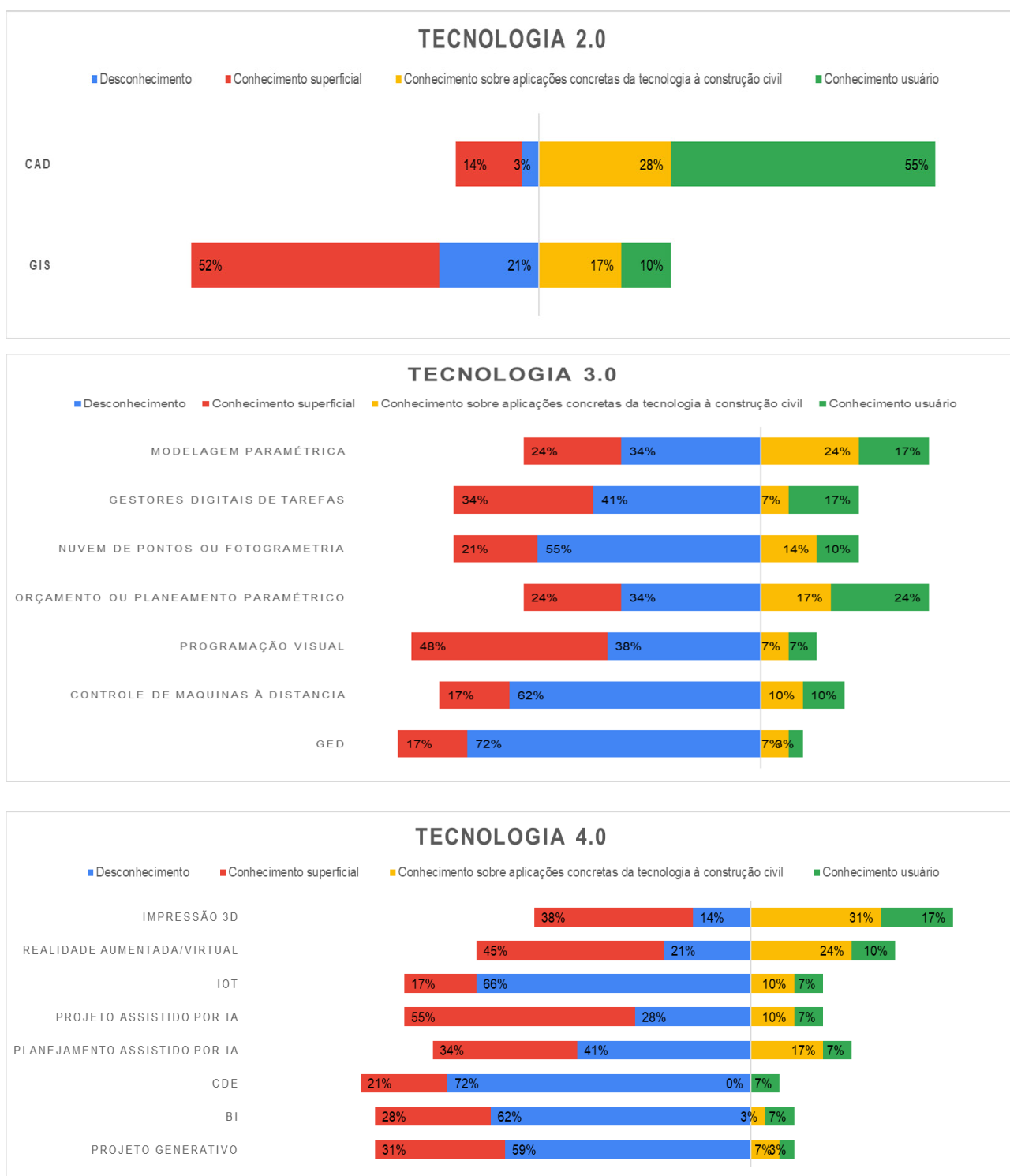


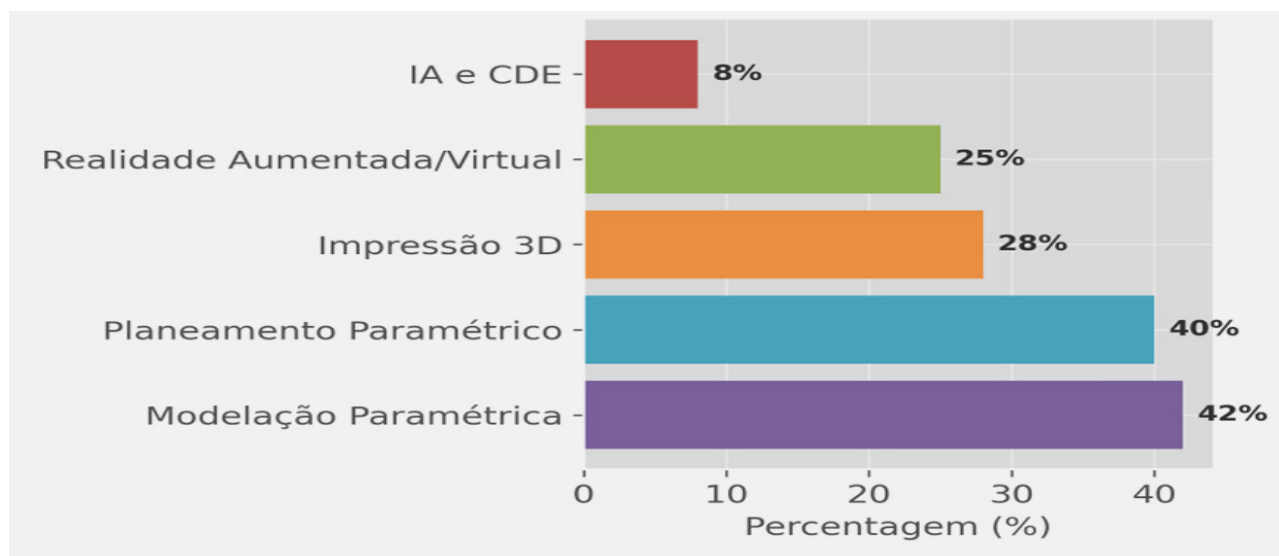
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Figura 1 demonstra que as Tecnologias 2.0 (como CAD e GIS) apresentam o maior nível de conhecimento, atingindo 55% dos inquiridos. Em contraste, as Tecnologias 3.0 e 4.0 registam apenas 25% e 21% de conhecimento, respectiva-

mente. Estes resultados indicam que a digitalização do sector AECO em Angola ainda está centrada em ferramentas convencionais, com baixa penetração das tecnologias emergentes associadas à Indústria 4.0.

Figura 2. Nível de Adopção das tecnologias 2.0, 3.0 e 4.0 em Angola



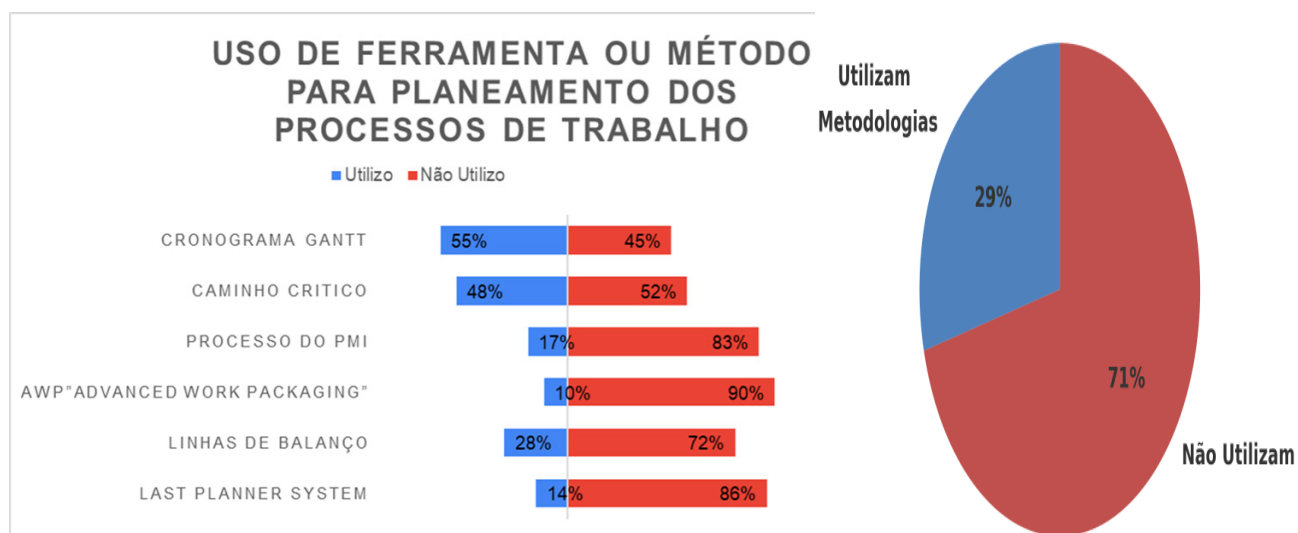


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Figura 2 evidencia que, entre as tecnologias avançadas, a modelação e o planeamento paramétrico são as soluções mais conhecidas (42% e 40%), enquanto a adopção de ferramentas como Impressão 3D, Realidade Aumentada/Virtual e

IA é reduzida, não ultrapassando 28%. A reduzida difusão de tecnologias 4.0 reflete a ausência de políticas de incentivo e a limitação de competências digitais nas empresas do sector.

Figura 3. Uso de ferramenta ou metodologia de planeamento dos processos de trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Figura 3 mostra que 71% dos profissionais afirmam não utilizar metodologias formais de planeamento, dependendo apenas da experiência prática. Apenas 29% utilizam ferramentas estru-

turadas, como o Last Planner System ou o Cronograma Gantt. Este dado revela uma lacuna metodológica que limita a eficiência e a integração digital, reforçando a necessidade de capacitação e disseminação de práticas padronizadas.

CONCLUSÃO

Os resultados permitem concluir que a Indústria AECO em Angola apresenta baixos níveis de maturidade digital, com predominância de tecnologias tradicionais e uso incipiente de ferramentas 3.0 e 4.0. A transformação digital requer investimentos em formação técnica, políticas públicas

de incentivo e a criação de uma cultura organizacional voltada à inovação. A digitalização deve ser compreendida como um processo progressivo, que integra competências humanas e tecnológicas para alcançar maior produtividade, sustentabilidade e competitividade.

REFERÊNCIAS

Agência Angola Press (ANGOP). (2023). Empresários defendem maior aposta na transformação digital para indústria. <https://www.angop.ao>

Autodesk. (2022). Driving Digital Transformation in the Construction Industry. <https://www.autodesk.com>

Díaz, E., & Basílio, L. (2020). Digital Transformation in Emerging Markets: Challenges and Opportunities for AECO Industry. *Journal of Construction Innovation*, 16(2), 234–250.

Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2018). *BIM Handbook*. Wiley.

Instituto Nacional de Inovação e Tecnologias Industriais (INITI). (2020). Workshop sobre a Indústria 4.0. <https://www.inacom.gov.ao>

Instituto de Modernização Administrativa (IMA). (2024). Projecto de Aceleração Digital de Angola. <https://www.ima.gov.ao>

UN-Habitat. (2022). *Digital Tools for Sustainable Urban Development*. Nairobi: United Nations Publications.

PwC Angola. (2021). *Relatório sobre Inovação Tecnológica no Setor da Construção em Angola*. Luanda: PwC.