



Ordem dos
Economistas

Da Desordem de Dados ao Ganho de Produtividade

**Governança de Dados e Master Data como Infraestrutura para IA
nas PME Industriais Exportadoras Portuguesas**

Autor: David Duarte

Abstrato

A promessa de ganhos de produtividade associados à Inteligência Artificial (IA) convive com resultados heterogêneos nas PME industriais exportadoras. Este artigo argumenta que uma parte relevante dessa heterogeneidade decorre de um fator estrutural frequentemente subestimado: a maturidade de governação de dados e a qualidade de dados mestres (Master Data Management, MDM) que suportam processos críticos (produto, cliente, fornecedor, localização e qualidade). Em termos económicos, a governação de dados funciona como infraestrutura organizacional com características de bem quase-público dentro da firma (não rivalidade parcial) e com externalidades ao nível de ecossistemas industriais (interoperabilidade, cadeias de fornecimento, compliance e ciber-resiliência). Na ausência de incentivos adequados, surgem falhas de mercado: subinvestimento em qualidade e governança (benefícios difusos e intertemporais), problemas de agência (alinhamento entre áreas), assimetria de informação (qualidade não observável a priori por financiadores e parceiros) e custos fixos que penalizam PME. O artigo propõe um quadro conceptual que liga governança/MDM à capacidade de adoção eficaz de IA e, por essa via, a ganhos de produtividade e desempenho exportador. Com base em estatística oficial e indicadores europeus harmonizados, delinea-se um pacote de política pública para Portugal: redução de custos fixos de implementação, coordenação de standards e interoperabilidade, capacitação orientada para data stewardship e instrumentos de financiamento com sinalização de maturidade de dados.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Governação de Dados; Master Data Management; Produtividade; PME; Exportações; Política Pública; Interoperabilidade.

1. Introdução

A economia portuguesa é estruturalmente aberta. Entre 2015 e 2024, o peso das exportações de bens e serviços no PIB aumentou de 40,7% para 46,5% em termos nominais (Banco de Portugal, 2025). Num contexto de concorrência internacional, pressão sobre custos e exigências crescentes de fiabilidade e conformidade, a produtividade das PME industriais com atividade exportadora torna-se determinante para sustentar quotas de mercado e reforçar o crescimento potencial.

A IA tem potencial para elevar produtividade em processos industriais (planeamento, stocks, qualidade, manutenção, logística) e apoiar a internacionalização. No entanto, os retornos são heterogéneos. Evidência para Portugal sugere associação entre adoção de IA/Indústria 4.0 e desempenho exportador, o que reforça a necessidade de compreender as condições que transformam adoção em resultados (Barbosa, 2024).

Este artigo defende que uma condição necessária para capturar valor com IA é a maturidade de governação de dados e de MDM. Em termos económicos, governança/MDM é uma infraestrutura com custos fixos elevados, benefícios difusos e intertemporais e externalidades relevantes (interoperabilidade e ciber-resiliência). Quando esta base é frágil, a IA tende a amplificar inconsistências e a aumentar custos de integração, reduzindo escalabilidade e retorno.

2. Contexto de Portugal: PME industriais exportadoras e difusão tecnológica

O tecido empresarial português é dominado por PME e a base exportadora é relativamente concentrada. Em 2024 existiam 33 742 sociedades com perfil exportador, correspondendo a 6,3% do total de sociedades não financeiras (INE, 2024). A integração europeia é elevada: a União Europeia representou 63% das exportações de bens e serviços em 2024 (Banco de Portugal, 2025). Esta integração aumenta a importância de interoperabilidade e compliance (qualidade, rastreabilidade, ESG e requisitos de segurança), reforçando o papel económico da infraestrutura de dados.

Apesar de progressos na digitalização, persistem desafios na adoção de tecnologias digitais avançadas, sobretudo nas PME. De acordo com o Digital Decade Country Report, a adoção de IA por empresas em Portugal em 2024 foi 8,63%, abaixo da média da UE (13,48%). Entre PME, a adoção foi 7,87%, contrastando com 41,89% nas grandes empresas (European Commission, 2025). Em tecnologias complementares, em 2023 a adoção de cloud foi 32,29% (31,44% nas PME) e o uso de data analytics 38,56% (37,81% nas PME) (European Commission, 2025). Estes números sugerem que parte do ecossistema já usa bases digitais (cloud/analítica), mas a IA permanece menos difundida e fortemente assimétrica por dimensão.

Para PME industriais exportadoras, a transição de adoção para valor depende, em grande medida, da robustez da master data: hierarquias e versões de produto (BOM/engenharia), clientes e condições comerciais, fornecedores e lead times, localizações/ativos e taxonomias de qualidade e logística. Sem consistência e ownership destes dados, aumentam custos de reconciliação entre sistemas (ERP, MES, PLM, CRM e WMS) e cresce a probabilidade de projetos-piloto não escalarem. Assim, o diagnóstico para Portugal aponta para uma janela de oportunidade: acelerar a IA via investimento dirigido na infraestrutura de dados e em mecanismos de coordenação e incentivos adequados às limitações das PME (European Commission, 2025).

3. Literatura e fundamentos económicos

A literatura sobre transformação digital converge na ideia de que tecnologias digitais não geram ganhos de produtividade de forma automática: o impacto depende de complementaridades com organização, processos e competências. Investimentos em TI criam valor sobretudo quando acompanhados por ativos intangíveis e mudanças organizacionais que permitem converter tecnologia em desempenho (Brynjolfsson et al., 2002). Do mesmo modo, os efeitos sobre resultados e procura de trabalho qualificado intensificam-se quando a adoção tecnológica é combinada com reorganização do trabalho e práticas de gestão adequadas (Bresnahan et al., 2002).

Na fronteira entre TI e economia dos dados, governança de dados é entendida como a atribuição de direitos de decisão e de accountability para assegurar comportamentos apropriados na criação e uso de dados e analítica (Khatri & Brown, 2010). A qualidade de dados, por sua vez, é multidimensional e definida pela perspetiva do utilizador, indo além da exatidão (Wang & Strong, 1996). Em ambientes industriais exportadores, onde múltiplas áreas partilham objetos críticos (produto, cliente, fornecedor e qualidade), esta infraestrutura é determinante para integração entre sistemas e confiabilidade operacional.

Do ponto de vista económico, governança/MDM apresenta características que favorecem subinvestimento em PME: (i) atributos de qualidade são difíceis de observar ex ante, criando assimetria de informação e dificultando prémios de mercado (Akerlof, 1970); (ii) externalidades de interoperabilidade em cadeias exportadoras significam que uma empresa não captura totalmente o benefício do seu investimento; (iii) custos fixos e problemas de agência intraorganizacional tornam a implementação mais onerosa e menos atrativa para PME. Este enquadramento sustenta a necessidade de instrumentos de política pública que reduzam custos fixos, coordenem standards e reforcem capacidades.

4. Quadro conceptual e hipóteses

O mecanismo proposto liga governança/MDM à criação de valor com IA por via de uma cadeia: (i) governança/MDM melhora qualidade, consistência e interoperabilidade de dados; (ii) reduz custos de preparação e integração, permitindo escalar analítica e IA; (iii) melhora decisões operacionais (planeamento, stocks, qualidade, manutenção e logística) com impacto em custo e serviço; (iv) reforça competitividade externa e desempenho exportador. Este quadro é coerente com a literatura de complementaridades e ativos intangíveis (Brynjolfsson et al., 2002; Bresnahan et al., 2002).

Hipóteses:

- H1 (Adoção eficaz): Maior maturidade de governança/MDM aumenta a probabilidade de adoção eficaz de IA (integração operacional e escalabilidade).
- H2 (Produtividade): A maturidade de governança/MDM amplifica o efeito da IA na produtividade (efeito moderador positivo).
- H3 (Custos fixos): Custos fixos de governança/MDM penalizam proporcionalmente mais as PME, reduzindo a adoção eficaz de IA (European Commission, 2025).
- H4 (Externalidades): Standards e interoperabilidade de dados em cadeias exportadoras geram externalidades positivas, justificando coordenação e apoio público.

5. Dados e operacionalização

Dada a limitação de microdados públicos sobre maturidade de dados, adota-se uma estratégia triangulada: (i) estatística oficial para caracterizar exposição externa e base exportadora; (ii) indicadores europeus harmonizados para difusão tecnológica e assimetrias por dimensão; (iii) evidência académica/institucional para ancorar o canal IA-exportações. O objetivo é operacionalizar os conceitos do modelo e sustentar a discussão de política pública (Banco de Portugal, 2025; Barbosa, 2024; European Commission, 2025; INE, 2024).

As variáveis e proxies organizam-se em quatro blocos:

Adoção tecnológica

- Percentagem de empresas que reportam uso de IA (total; PME vs grandes) (European Commission, 2025).
- Percentagem de empresas que adotam cloud e que usam data analytics (total; PME) (European Commission, 2025).

Desempenho e exposição externa

- Peso das exportações de bens e serviços no PIB (Banco de Portugal, 2025).
- Número e proporção de sociedades com perfil exportador (INE, 2024).
- Evidência ao nível da empresa sobre IA/Indústria 4.0 e desempenho exportador (Barbosa, 2024).

Maturidade de governança/MDM (indicadores operacionais)

- Accountability: existência de data owners/stewards por domínio e modelo de decisão (Khatri & Brown, 2010).
- Qualidade: métricas de completude, consistência e unicidade; processos de correção (Wang & Strong, 1996).
- Integração: identificadores únicos, glossário e sincronização entre ERP e sistemas industriais/logísticos.

- Ciclo de vida e conformidade: gestão de versões e rastreabilidade para auditoria e requisitos de clientes.

Barreiras e custos fixos

- Diferencial PME vs grandes na adoção de IA como sinal de restrições estruturais (European Commission, 2025).

6. Implicações de política pública para Portugal

O modelo analítico do artigo sugere que políticas públicas para acelerar a adoção eficaz de IA em PME industriais exportadoras devem atacar fricções estruturais associadas à infraestrutura de dados: subinvestimento (benefícios difusos e intertemporais), assimetria de informação sobre qualidade e risco operacional, custos fixos desproporcionais para PME e externalidades de interoperabilidade ao longo de cadeias de valor. Indicadores europeus mostram que a adoção de IA é significativamente inferior nas PME face às grandes empresas, o que é consistente com a presença de barreiras estruturais relevantes (European Commission, 2025). Assim, propõe-se um pacote de medidas complementares:

1. Reduzir custos fixos de governança/MDM: Vouchers e assistência técnica para diagnóstico e implementação; modelos de referência replicáveis (data ownership, stewardship, regras de qualidade e taxonomias).
2. Coordenar standards e interoperabilidade: Iniciativas por clusters e cadeias exportadoras para semântica e identificadores comuns (produto, rastreabilidade, EDI), internalizando externalidades e reduzindo custos de transação.
3. Capacitação orientada para execução: Programas curtos e aplicados para data stewardship, integração, qualidade e literacia analítica em contexto industrial, em vez de formação genérica em IA.
4. Financiamento com sinalização de maturidade de dados: Condições e/ou elegibilidade parcialmente dependentes de critérios mínimos (data owners, políticas de qualidade, controlo

de versões e rastreabilidade), reduzindo assimetria de informação e melhorando a seleção de projetos (Akerlof, 1970).

5. Sequência “governança-by-design” para IA: Apoios estruturados em etapas — master data → integração → analytics → IA em casos de uso de alto impacto — evitando financiamento de pilotos não escaláveis e promovendo aprendizagem cumulativa.
6. Governança integrada com ciber-resiliência: Classificação de dados, controlos de acesso e auditoria/linhagem alinhados com governança, reforçando continuidade operacional e confiança do cliente em mercados externos.

7. Conclusão

A adoção de IA nas PME industriais exportadoras portuguesas não se traduz automaticamente em produtividade. Este artigo argumenta que governança de dados e MDM são a infraestrutura que condiciona a passagem de “adoção” para “valor”, ao reduzir custos de integração, melhorar qualidade/interoperabilidade e permitir escalar IA em processos críticos. A implicação de política pública é clara: apoios à IA devem incorporar instrumentos a montante para governança/MDM, reduzindo custos fixos, reforçando competências de execução, coordenando interoperabilidade em cadeias exportadoras e usando critérios mínimos de maturidade de dados no financiamento para mitigar assimetrias de informação. Futuro trabalho deve padronizar métricas de maturidade e avaliar instrumentos faseados (*master data* → *integração* → *analytics* → *IA*) com medidas objetivas de produtividade e desempenho operacional.

Referências

- Akerlof, G. A. (1970). The market for “lemons”: Quality uncertainty and the market mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488–500.
- Banco de Portugal. (2025). Boletim Económico (Outubro 2025). Banco de Portugal.
- Barbosa, A. (2024). Artificial intelligence and exporting performance (GEE Paper No. 183). Gabinete de Estratégia e Estudos, Ministério da Economia.
- Bresnahan, T. F., Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2002). Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: Firm-level evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(1), 339–376.
- Brynjolfsson, E., Hitt, L. M., & Yang, S. (2002). Intangible assets: Computers and organizational capital. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2002(1), 137–198.
- European Commission. (2025). Digital Decade country report: Portugal (2025). European Union.
- Instituto Nacional de Estatística. (2024). Sociedades não financeiras com perfil exportador: 2024. INE.
- Khatri, V., & Brown, C. V. (2010). Designing data governance. *Communications of the ACM*, 53(1), 148–152.
- Wang, R. Y., & Strong, D. M. (1996). Beyond accuracy: What data quality means to data consumers. *Journal of Management Information Systems*, 12(4), 5–33.