CORRELAÇÃO ENTRE A TAXA DE ENGENHEIROS REGISTRADOS NO SISTEMA CONFEA/CREA E O IDHM

ESDRAS JONATHAN HONORATO COSTA[1]

[1]Engenheiro Civil, IFAL, Professor, Instituto Federal de Alagoas, Maceió-AL, esdras.costa@ifal.edu.br

RESUMO: Este estudo analisa a correlação entre a taxa de engenheiros ativos por 1.000 habitantes, segundo o Sistema CONFEA/CREA (2026), e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) das 27 unidades federativas brasileiras. A análise censitária, de delineamento descritivo-correlacional e corte transversal, empregou os coeficientes de Pearson e Spearman e regressão linear simples. Os resultados revelam correlação positiva muito forte ($r = 0,852$; $\rho = 0,839$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,725$), indicando que 72,5% da variância do IDHM é explicada pela densidade de engenheiros. O Sudeste apresenta taxa de engenheiros média 2,38 vezes superior à do Nordeste.

PALAVRAS-CHAVE: Engenharia. IDHM. Desenvolvimento Regional. Capital Humano Técnico.

CORRELATION BETWEEN THE RATE OF ENGINEERS REGISTERED IN THE CONFEA/CREA SYSTEM AND THE MHDI

ABSTRACT: This study analyzes the correlation between active engineers per 1,000 inhabitants (CONFEA/CREA, 2026) and the New Municipal Human Development Index (MHDI) across Brazil's 27 federal units. A census-based descriptive-correlational cross-sectional analysis employed Pearson and Spearman coefficients and simple linear regression. Results reveal a very strong positive correlation ($r = 0.852$; $\rho = 0.839$; $p < 0.001$; $R^2 = 0.725$), with the Southeast presenting an engineer density 2.38× higher than the Northeast.

KEYWORDS: Engineering. IDHM. Regional Development. Technical Human Capital.

INTRODUÇÃO

A desigualdade regional brasileira manifesta-se de forma persistente nos indicadores de desenvolvimento humano. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), desenvolvido pelo PNUD, IPEA e Fundação João Pinheiro, sintetiza as dimensões de longevidade, educação e renda em um indicador comparável entre territórios (PNUD/IPEA/FJP, 2013). Em 2024, o PNUD Brasil lançou o IDHM, versão atualizada da metodologia, incorporando indicadores mais sensíveis às transformações recentes do desenvolvimento humano no país. Paralelamente, a distribuição de profissionais de engenharia no Brasil segue padrão historicamente concentrado nas regiões mais desenvolvidas, reproduzindo e potencialmente aprofundando as disparidades territoriais.

A teoria do capital humano (Becker, 1964; Lucas, 1988) sustenta que a qualificação técnica da força de trabalho é fator central para o crescimento econômico e o bem-estar social. Engenheiros atuam diretamente sobre os sistemas de infraestrutura, saneamento, habitação, energia e mobilidade, que determinam as condições de vida das populações e impactam as três dimensões do IDHM. Almeida (2019) demonstrou empiricamente que a quantidade de engenheiros ativos impacta o crescimento econômico estadual; entretanto, a relação com indicadores multidimensionais de desenvolvimento humano permanece pouco investigada.

Este artigo investiga a correlação entre a taxa de engenheiros registrados no Sistema CONFEA/CREA por 1.000 habitantes e o IDHM (2024) das 27 Unidades Federativas, com o objetivo de quantificar essa associação e subsidiar políticas públicas de expansão da formação em engenharia nas regiões prioritárias do país.

MATERIAL E MÉTODOS

Pesquisa quantitativa, descritivo-correlacional e de corte transversal, com dados secundários de fontes oficiais. A unidade de análise são as 27 UFs brasileiras (análise censitária, n = 27). Três fontes compõem a base: (i) IDHM estadual — PNUD Brasil, Painel IDHM (2024); (ii) população residente — IBGE, Estimativas Populacionais (2025); (iii) engenheiros ativos por UF — CONFEA/SIC (2026), filtrado para o Grupo Engenharia. A variável independente é a taxa de engenheiros por 1.000 habitantes [engenheiros / população × 1.000], que garante comparabilidade entre UFs de portes populacionais distintos. A variável dependente é o IDHM composto.

A análise estatística compreendeu: (1) estatísticas descritivas com desagregação regional; (2) correlação de Pearson (r) e Spearman (ρ), α = 0,05 bicaudal, classificados conforme Evans (1996); e (3) regressão linear simples (MQO). Processamento em Python 3.12 com pandas e scipy.stats.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil registrou 1.055.924 engenheiros ativos em 2026, com taxa nacional de 4,948 eng./1.000 hab. Com o IDHM 2024, 10 UFs alcançaram a faixa Muito Alto (≥ 0,800), todos no Sul, Sudeste e Centro-Oeste, e 17 UFs figuram na faixa Alto (0,700–0,799), concentrados no Norte e Nordeste. A Tabela 1 apresenta o ranking completo.

Tabela 1: Ranking das UF: IDHM (2024) e Taxa de Engenheiros por 1.000 hab (2026)

Rank	UF	Região	IDHM (2024)	Classe	TaxaEng./1.000	Rank Taxa
1	Distrito Federal	Centro-Oeste	0,866	Muito Alto	6,87	2
2	São Paulo	Sudeste	0,838	Muito Alto	7,13	1
3	Santa Catarina	Sul	0,833	Muito Alto	5,26	6
4	Paraná	Sul	0,822	Muito Alto	4,84	7
5	Rio de Janeiro	Sudeste	0,819	Muito Alto	6,81	3
6	Rio G. do Sul	Sul	0,818	Muito Alto	4,78	8
7	Goiás	Centro-Oeste	0,815	Muito Alto	3,85	12
8	Mato Grosso	Centro-Oeste	0,812	Muito Alto	4,12	9
9	Minas Gerais	Sudeste	0,809	Muito Alto	6,70	4
10	Espírito Santo	Sudeste	0,804	Muito Alto	5,53	5
11	M. G. do Sul	Centro-Oeste	0,797	Alto	4,06	10
11	Tocantins	Norte	0,797	Alto	3,49	13
13	Rondônia	Norte	0,786	Alto	3,07	16
14	Roraima	Norte	0,780	Alto	1,51	27
15	R. G. do Norte	Nordeste	0,778	Alto	3,89	11
16	Ceará	Nordeste	0,773	Alto	2,41	22
17	Amazonas	Norte	0,767	Alto	3,45	14
17	Pernambuco	Nordeste	0,767	Alto	2,57	20
19	Piauí	Nordeste	0,764	Alto	2,38	23
20	Sergipe	Nordeste	0,761	Alto	3,04	18
21	Paraíba	Nordeste	0,760	Alto	3,04	17
22	Bahia	Nordeste	0,759	Alto	3,02	19

Rank	UF	Região	IDHM (2024)	Classe	TaxaEng./1.000	Rank Taxa
22	Amapá	Norte	0,759	Alto	1,72	26
24	Pará	Norte	0,758	Alto	3,20	15
25	Acre	Norte	0,754	Alto	1,99	24
26	Alagoas	Nordeste	0,746	Alto	2,48	21
27	Maranhão	Nordeste	0,745	Alto	1,90	25

Fontes: PNUD Brasil, IDHM (2024); CONFEA/SIC (2026); IBGE (2025).

Os coeficientes de Pearson (r = 0,852) e Spearman (ρ = 0,839) são altamente convergentes (Tabela 2), confirmando a robustez da correlação independentemente da premissa de linearidade, classificada como muito forte por Evans (1996).

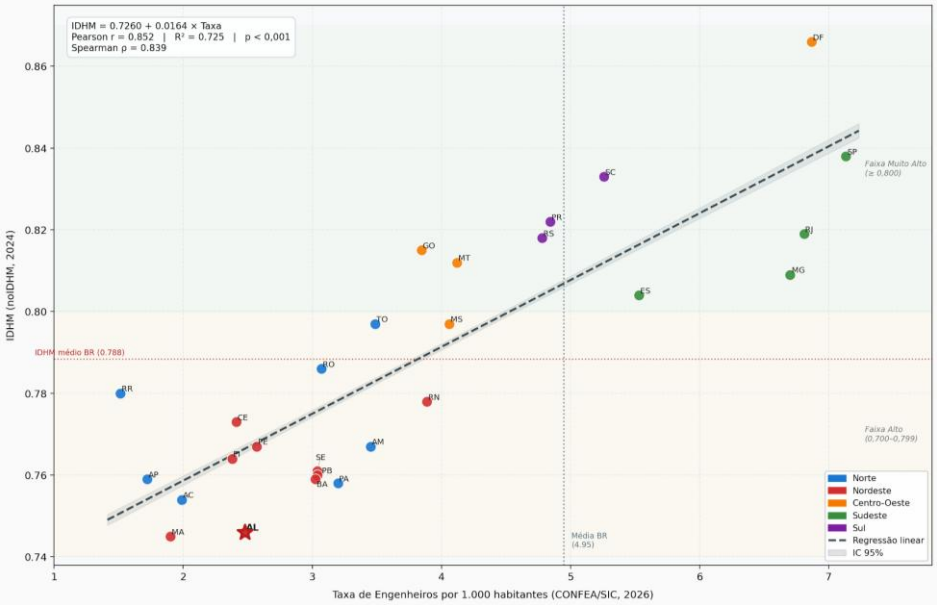
Tabela 2: Coeficientes de Correlação entre Taxa de Engenheiros/1.000 hab e IDHM (n = 27)

Método	Coeficiente	p-valor	IC 95%	Magnitude (Evans, 1996)
Pearson (r)	**0,852**	< 0,001	[0,714; 0,927]	Muito forte
Spearman (ρ)	**0,839**	< 0,001	[0,685; 0,921]	Muito forte
R^2 (Pearson)	**0,725**	—	—	72,5% da variância do IDHM

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2026.

A equação de correlação ajustada é: IDHM = 0,7260 + 0,0164 × Taxa, indicando que cada engenheiro adicional por 1.000 habitantes está associado a incremento médio de 0,016 ponto no IDHM. A Figura 1 apresenta a curva de correlação ajustada e os dados obtidos.

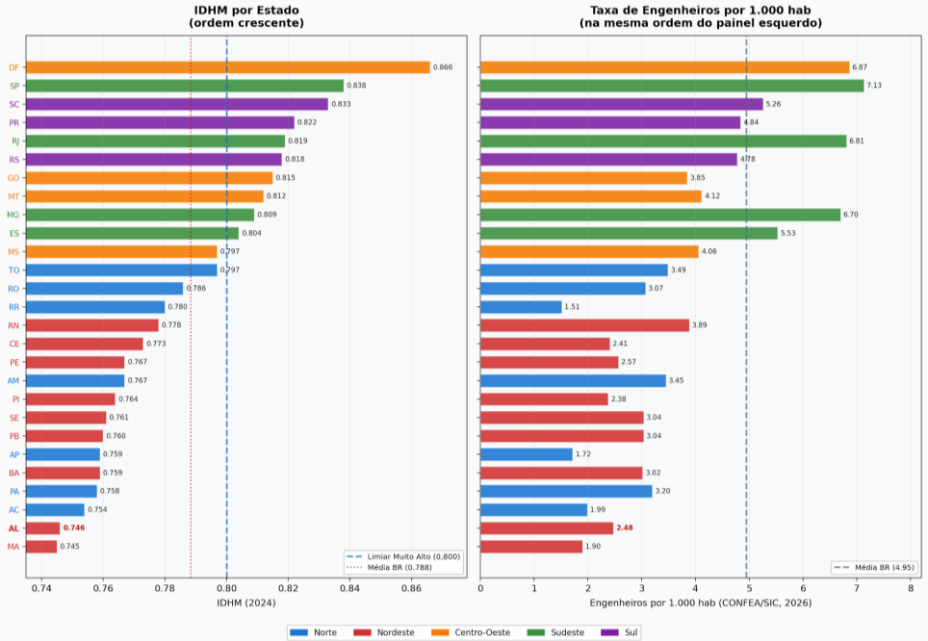
Figura 1: Diagrama de Dispersão: Taxa de Engenheiros por 1.000 hab e IDHM (2024)



Fontes: PNUD Brasil (2024); CONFEA/SIC (2026); IBGE (2025). Elaboração do autor.

Na Figura 2 pode-se analisar o comparativo entre os dois ranks, o do IDHM e o da taxa de engenheiros por 1000 habitantes, nesse gráfico as UFs estão distribuídas por cores sinalizando a região.

Figura 2: Diagrama de Dispersão: Taxa de Engenheiros por 1.000 hab e IDHM (2024)

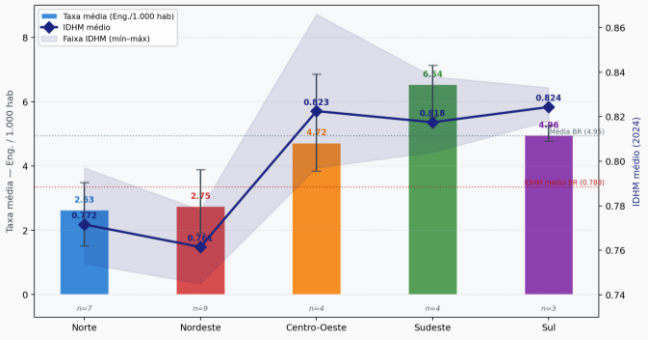


Fontes: PNUD Brasil (2024); CONFEA/SIC (2026); IBGE (2025). Elaboração do autor.

Analisando a Figura 2, percebe-se a maior dispersão observada no painel direito (taxa de engenheiros) em relação ao painel esquerdo (IDHM): enquanto os IDHMs estaduais variam em amplitude de 0,121 pontos, a taxa de engenheiros varia em 5,62 eng./1.000 hab, uma desproporção que sugere que as desigualdades no capital humano técnico são estruturalmente mais acentuadas do que as desigualdades no desenvolvimento humano, com implicações diretas para a capacidade de convergência regional no longo prazo.

Na análise regional tem que o Sudeste e o Sul lideram em ambas as métricas (IDHM médio ≥ 0,818 e taxa ≥ 4,961 eng./1.000 hab). O Sudeste apresenta taxa 2,38 vezes superior à média nordestina (6,544 vs 2,747/1.000 hab). A razão entre regiões extremas é 1,88× para a taxa de engenheiros, contra apenas 1,08× para o IDHM, o que evidencia que o déficit de capital humano técnico no Norte e Nordeste é proporcionalmente mais severo do que o déficit no desenvolvimento humano, sinalizando risco de aprofundamento estrutural das desigualdades regionais. Na Figura 3 pode-se analisar a distribuição de engenheiros por região demográfica e o IDHM médio de cada região.

Figura 3: Diagrama de Dispersão: Taxa de Engenheiros por 1.000 hab e IDHM (2024)



Fontes: PNUD Brasil (2024); CONFEA/SIC (2026); IBGE (2025). Elaboração do autor.

O elemento mais revelador da Figura 3 é a coerência entre os dois eixos: em todas as cinco regiões, a posição relativa no IDHM acompanha a posição relativa na taxa de engenheiros, o que reforça visualmente o coeficiente de correlação de Pearson r = 0,852 obtido na análise estatística e sugere que a densidade de capital humano técnico é um fator estruturante do desenvolvimento humano em escala regional no Brasil.

CONCLUSÃO

Os resultados confirmam, com expressiva solidez estatística, que a densidade de profissionais de engenharia é fortemente associada ao IDHM das unidades federativas ($r = 0{,}852$; $\rho = 0{,}839$; $R^2 = 0{,}725$; $p < 0{,}001$). Cerca de 72,5% da variância do IDHM é explicada pela taxa de engenheiros por habitante. A análise regional revela que o déficit de capital humano técnico no Norte e Nordeste é proporcionalmente mais intenso do que o déficit no IDHM, sinalizando risco de aprofundamento das desigualdades territoriais ao longo do tempo. Recomenda-se ao Sistema CONFEA/CREA a adoção da densidade de engenheiros por habitante como indicador oficial de monitoramento das desigualdades territoriais; ao MEC, a priorização de vagas em engenharia nas regiões com maior déficit relativo; e aos governos estaduais do Norte e Nordeste, políticas de permanência e valorização profissional para engenheiros na região.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. N. **Engenheiros e crescimento econômico: evidências empíricas do impacto da quantidade de engenheiros no crescimento econômico dos estados.** 2019. Dissertação (Mestrado em Economia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

BECKER, G. S. **Human Capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education**. New York: Columbia University Press, 1964.

CONFEA. **Sistema de Informações Confea/Crea (SIC) — Relatório Estatístico 2026**. Disponível em: relatorio.confea.org.br. Acesso em: maio 2026.

EVANS, J. D. **Straightforward statistics for the behavioral sciences**. Pacific Grove: Brooks/Cole, 1996.

IBGE. **Estimativas da população residente no Brasil** — 2025. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2025/estimativa_dou_2025.pdf.

LUCAS, R. E. **On the mechanics of economic development**. Journal of Monetary Economics, v. 22, p. 3–42, 1988.

PNUD; IPEA; FJP. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Brasília, 2013. Disponível em: atlasbrasil.org.br.

PNUD **Brasil. Painel IDHM 2024**. Disponível em: undp.org/pt/brazil/desenvolvimento-humano/painel-idhm. Acesso em: maio 2026.