



MANUAL METODOLÓGICO DO ÍNDICE DE COMPETITIVIDADE EMPRESARIAL DE MOÇAMBIQUE (ICEM)

1. Introdução

O **Índice de Competitividade Empresarial de Moçambique (ICEM)**, desenvolvido pela FUNDEC, constitui um instrumento quantitativo composto concebido para medir, de forma rigorosa e sistemática, o nível de competitividade do sector empresarial moçambicano. A sua construção segue estritamente padrões metodológicos internacionalmente reconhecidos para índices compostos, conforme estabelecido no *Handbook on Constructing Composite Indicators* da OECD (2008), bem como os Princípios Fundamentais das Estatísticas Oficiais das Nações Unidas (UN, 2014).

O ICEM integra dimensões produtivas, financeiras e estruturais da economia, permitindo uma avaliação holística do ambiente empresarial. A sua concepção baseia-se na teoria económica do crescimento, da produtividade e do desenvolvimento financeiro, articulando variáveis macroeconómicas e microeconómicas.

A construção do ICEM inicia-se com a recolha sistemática de dados estatísticos provenientes de fontes oficiais nacionais, nomeadamente o Instituto Nacional de Estatística (INE), o Banco de Moçambique (BdM), o Ministério da Economia (ME) e a Bolsa de Valores de Moçambique (BVM). Estes dados apresentam diferentes periodicidades (mensal, trimestral e anual), diferentes unidades de medida (valores monetários, rácios, taxas de variação) e diferentes níveis de agregação sectorial e geográfica).

A literatura sobre índices compostos estabelece que a qualidade do índice depende criticamente da qualidade e consistência dos dados subjacentes (OECD, 2008). Assim, o ICEM adopta um processo estruturado que compreende:

- (i) Recolha de dados;
- (ii) Harmonização temporal;
- (iii) Normalização estatística;
- (iv) Ponderação;
- (v) Agregação; e

(vi) Validação empírica.

2. Recolha de Dados e Fundamentação Estatística

A recolha de dados constitui o primeiro passo fundamental na construção do ICEM. Os dados devem ser obtidos exclusivamente de fontes oficiais, assegurando consistência, credibilidade e alinhamento com os princípios internacionais de estatísticas oficiais (UN, 2014). As principais fontes, para o caso do ICEM incluem o Instituto Nacional de Estatística (INE), o Banco de Moçambique (BdM), o Ministério da Economia (ME) e a Bolsa de Valores de Moçambique (BVM).

No âmbito do ICEM, foi constituído um painel de indicadores que capta dimensões produtivas, financeiras e estruturais do sector empresarial. Em particular, foram recolhidas as seguintes variáveis, com desagregação por ramo de actividade sempre que disponível:

- Crédito às Empresas por Ramo de Actividade;
- Valor Acrescentado Bruto (VAB) por Ramo de Actividade;
- Exportações por Ramo de Actividade;
- *Non-Performing Loans* (NPL) por Ramo de Actividade;
- Número de Empresas por Ramo de Actividade;
- Número de Trabalhadores por Ramo de Actividade;
- Depósitos Bancários Totais;
- Taxas de Juro Activas e Passivas;
- Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF); e
- Produto Interno Bruto (PIB) real na óptica da produção.

Formalmente, considere-se um conjunto de indicadores $X_{j,t}^{(s)}$, onde $\mathbf{j} = 1, \dots, m$ representa o indicador, \mathbf{t} o período temporal e \mathbf{s} o ramo de actividade. Esta estrutura de dados em painel permite capturar simultaneamente variação temporal e heterogeneidade sectorial, o que é consistente com a literatura empírica sobre produtividade e competitividade (Syverson, 2011; World Bank, 2020).

A inclusão destas variáveis é suportada por fundamentos teóricos sólidos. O VAB por ramo de actividade, permite medir a geração líquida de valor e constitui a base para o cálculo da produtividade. O crédito por ramo de actividade reflecte o acesso ao financiamento e as condições de investimento das empresas para cada ramo de actividade. As exportações captam a inserção internacional e a capacidade competitiva externa. O NPL mede o risco de crédito e

a estabilidade financeira. O número de empresas e trabalhadores permite caracterizar a estrutura produtiva e o mercado de trabalho. As taxas de juro e os depósitos bancários captam o funcionamento do sistema financeiro, enquanto a FBCF e o PIB fornecem o enquadramento macroeconómico.

As variáveis relativas ao número de empresas, estabelecimentos activos e trabalhadores por ramo de actividade referem-se ao ano de 2024, correspondendo à informação mais recente disponível no momento da análise. A sua inclusão justifica-se pela natureza estrutural destes indicadores, os quais tendem a apresentar reduzida variabilidade no curto prazo, refletindo características relativamente estáveis da organização produtiva da economia. Neste sentido, considera-se que os valores observados em 2024 constituem uma aproximação plausível da estrutura económica subjacente em 2025.

O ano de 2025 foi marcado por tensões económicas e choques de natureza conjuntural, os quais podem ter afetado o comportamento de diversas variáveis económicas. Este contexto introduz uma limitação relevante à projeção económica e estatística destas variáveis estruturais, uma vez que a utilização de dados defasados (antigos) pode não captar plenamente eventuais ajustamentos recentes na estrutura produtiva e no mercado de trabalho. Assim, embora a utilização de dados de 2024 seja metodologicamente aceitável face às restrições de disponibilidade de informação, deve-se reconhecer que tal opção pode introduzir algum grau de incerteza na precisão das projeções para 2025, sobretudo em contextos de maior instabilidade económica.

Procedeu-se com à desagregação sectorial dos NPL entre a indústria transformadora e a indústria extrativa, com a atribuição de pesos de 60% e 40%, respetivamente. Esta repartição fundamenta-se na estrutura económica dos sectores e na sua representatividade relativa no sistema produtivo. A indústria transformadora tende, em geral, a apresentar maior peso na geração de valor acrescentado, maior diversificação de atividades e maior exposição ao crédito bancário, justificando uma maior proporção na distribuição dos NPL. Por sua vez, a indústria extrativa, embora relevante, caracteriza-se frequentemente por maior concentração e menor intensidade relativa de crédito em termos agregados, o que sustenta a atribuição de um peso inferior.

3. Fundamentação Teórica da Periodicidade Semestral

A escolha da periodicidade semestral do ICEM baseia-se em fundamentos teóricos sólidos. Variáveis estruturais como a Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) representam processos de acumulação de capital, cujo impacto sobre a produtividade ocorre de forma gradual.

No modelo de crescimento de Solow (1956), o *stock* de capital evolui segundo:

$$K_{t+1} = (1 - \alpha)K_t + I_t$$

- $K_t \rightarrow$ *Stock* de capital existente;
- $(1 - \alpha)K_t \rightarrow$ Capital remanescente após depreciação;
- $I_t \rightarrow$ Novo investimento (FBCF); e
- $K_{t+1} \rightarrow$ Novo nível de capital acumulado.

Este processo implica que os efeitos do investimento sobre a produtividade não são instantâneos, justificando uma periodicidade superior à mensal.

Adicionalmente, a literatura empírica demonstra que indicadores de competitividade e produtividade apresentam menor volatilidade e maior significância estatística quando analisados em horizontes semestrais ou anuais (OECD, 2008; World Bank, 2020).

4. Harmonização Temporal dos Dados

A harmonização temporal dos dados constitui uma etapa metodológica central na construção do Índice de Competitividade Empresarial de Moçambique (ICEM), na medida em que os indicadores utilizados apresentam diferentes frequências de observação, nomeadamente mensal, trimestral e anual. Para assegurar a consistência estatística, comparabilidade e robustez analítica do índice, todos os dados foram convertidos para uma base comum semestral, seguindo práticas internacionalmente recomendadas na construção de indicadores compostos, conforme estabelecido no *Handbook on Constructing Composite Indicators* da *Organisation for Economic Co-operation and Development*.

Formalmente, considere-se o conjunto de dados representado por $X_{j,t}^{(s,f)}$, onde j representa o indicador, t o período temporal, s o ramo de actividade e f a frequência original de observação. O processo de harmonização consiste na transformação destes dados para uma nova estrutura temporal comum, tal que:

$$X_{j,t}^{(s,f)} \rightarrow X_{j,t}^{(s)}$$

em que t representa o período semestral. Este procedimento é essencial porque a agregação de indicadores com diferentes frequências, sem uma base comum, pode introduzir distorções estatísticas e enviesamentos analíticos, comprometendo a validade do índice composto. A literatura internacional é inequívoca ao afirmar que a consistência temporal constitui um pré-requisito fundamental para a agregação de indicadores heterogéneos, sendo esta prática amplamente adoptada por instituições como o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional.

No âmbito do ICEM, a harmonização foi realizada através da aplicação de métodos de agregação diferenciados, em função da natureza estatística e económica das variáveis. Esta distinção é fundamental e baseia-se no princípio da coerência dimensional, segundo o qual variáveis com propriedades económicas distintas devem ser tratadas de forma diferenciada no processo de agregação.

Para variáveis de natureza pecuniária, como o Valor Acrescentado Bruto (VAB), o crédito ao sector empresarial, as exportações e a Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), foi adoptado o método de agregação por soma. Formalmente, para um dado semestre T , o valor agregado é obtido por:

$$X_{j,T}^{(s,f)} = \sum_{t \in T} X_{j,t}^{(s)}$$

Este procedimento é teoricamente justificado pelo facto de estas variáveis representarem fluxos económicos, isto é, grandezas que se acumulam ao longo do tempo. De acordo com a teoria macroeconómica e com os sistemas de contas nacionais, variáveis como produção, investimento e exportações são definidas como fluxos, sendo naturalmente aditivas ao longo de períodos temporais. A utilização da soma permite, portanto, preservar o significado económico dos dados e garantir que o valor semestral reflecte o volume total de actividade económica ocorrida no período.

A *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2008) recomenda explicitamente que a agregação de indicadores respeite a sua natureza económica, sendo a soma o método apropriado para variáveis quantitativas acumuláveis.

Por outro lado, para variáveis expressas em termos relativos, tais como taxas de juro activas e passivas, o rácio de crédito malparado (Non-Performing Loans – NPL), *spreads* de juros e taxas

de variação do crédito, foi utilizado o método de agregação por média aritmética. Neste caso, o valor semestral é obtido por:

$$X_{j,T}^{(s)} = \frac{1}{n} \sum_{t \in T} X_{j,t}^{(s)}$$

Onde n representa o número de observações no semestre. A escolha da média aritmética decorre do facto de estas variáveis não representarem quantidades acumuláveis, mas sim rácios ou intensidades. Somar taxas ao longo do tempo produziria resultados economicamente inválidos, uma vez que não existe interpretação económica para a soma de percentagens ou rácios. Pelo contrário, a média permite captar o comportamento médio da variável ao longo do período, preservando o seu significado económico e estatístico. Esta abordagem é amplamente utilizada em indicadores compostos desenvolvidos por instituições internacionais, incluindo a Comissão Europeia e a própria *Organisation for Economic Co-operation and Development*, que recomendam a utilização de médias aritméticas para a agregação de indicadores normalizados de natureza relativa.

A escolha combinada entre agregação por soma e por média no ICEM fundamenta-se ainda em princípios estatísticos adicionais. Em primeiro lugar, o princípio da coerência dimensional garante que variáveis com diferentes unidades de medida sejam tratadas de forma consistente, evitando a mistura de escalas incompatíveis. Em segundo lugar, o princípio da comparabilidade assegura que todos os indicadores estejam expressos numa base temporal comum antes da sua integração no índice. Em terceiro lugar, o princípio da não distorção estatística evita erros metodológicos que poderiam surgir da aplicação inadequada de métodos de agregação, como a soma de taxas ou a média de fluxos.

A literatura sobre construção de índices compostos enfatiza que a agregação representa uma etapa crítica, na medida em que implica a redução de um sistema multidimensional de dados a uma medida sintética única. Neste contexto, a escolha do método de agregação deve ser cuidadosamente fundamentada, de forma a preservar tanto a estrutura dos dados como o seu significado económico. A abordagem adoptada no ICEM, baseada na soma para variáveis de fluxo e na média para variáveis de taxa, está plenamente alinhada com estas recomendações e constitui uma prática consolidada na análise económica aplicada.

Após a harmonização temporal, os dados passam a estar estruturados como $X_{j,T}^{(s)}$, tornando-se plenamente comparáveis e aptos para as etapas subsequentes de normalização, ponderação e

agregação final do índice. Este processo assegura que o ICEM seja construído sobre uma base estatística sólida, garantindo a sua robustez, reprodutibilidade e credibilidade enquanto instrumento de análise da competitividade empresarial em Moçambique.

Em síntese, a harmonização dos dados do ICEM, através da utilização de métodos de agregação diferenciados em função da natureza das variáveis, constitui uma etapa metodológica rigorosa e alinhada com os mais elevados padrões internacionais, assegurando que o índice reflecta de forma fiel e consistente a realidade económica subjacente.

5. Normalização dos Indicadores

A normalização dos indicadores constitui uma etapa metodológica fundamental na construção do Índice de Competitividade Empresarial de Moçambique (ICEM), uma vez que os dados utilizados apresentam naturezas estatísticas, escalas de medida e unidades de observação profundamente distintas. No conjunto de variáveis consideradas, incluindo fluxos monetários como crédito, exportações e Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), bem como rácios financeiros como taxas de juro, *Non-Performing Loans* (NPL) e indicadores de risco, verifica-se a existência de heterogeneidade dimensional que impossibilita a agregação directa sem transformação prévia. Assim, a normalização torna-se um requisito técnico indispensável para garantir comparabilidade estatística e coerência analítica, conforme amplamente recomendado na literatura sobre construção de indicadores compostos, nomeadamente no *Handbook on Constructing Composite Indicators* da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2008).

Do ponto de vista formal, o ICEM adopta o método de normalização Min-Max, uma das técnicas mais utilizadas em estatística multivariada aplicada à construção de índices compostos, por permitir a transformação dos dados originais para uma escala comum e limitada, tipicamente no intervalo fechado $[0;1]$, Seja X_{ij} o valor observado do indicador j para a unidade i , a transformação é dada por:

$$Z_{i,j} = \frac{X_{i,j} - \min(X_j)}{\max(X_j) - \min(X_j)}$$

Esta formulação garante que o menor valor observado de cada indicador é reescalado para zero e o maior valor para um, preservando a estrutura relativa dos dados dentro de cada variável. A principal vantagem deste procedimento reside no facto de não assumir distribuições paramétricas dos dados, sendo, portanto, adequado para contextos empíricos caracterizados por

assimetria, *outliers* e heterogeneidade estrutural, características típicas de economias em desenvolvimento. A literatura metodológica da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2008) destaca precisamente a normalização Min - Max como uma das abordagens preferenciais na construção de indicadores compostos, devido à sua simplicidade, interpretabilidade e preservação da variabilidade relativa entre observações.

No entanto, a aplicação deste método requer adaptações específicas quando se trata de indicadores com relação inversa ao fenómeno de competitividade. Em particular, variáveis como o rácio de crédito malparado (NPL), níveis de risco financeiro ou determinadas taxas de ineficiência económica possuem uma interpretação negativa, no sentido em que valores mais elevados correspondem a piores desempenhos económicos. Nestes casos, a aplicação directa da fórmula padrão conduziria a uma interpretação invertida do índice, sendo necessário proceder a uma transformação inversa. Assim, para indicadores de natureza negativa, o ICEM utiliza a seguinte formulação:

$$Z_{i,j} = \frac{\max(X_j) - (X_{ij})}{\max(X_j) - \min(X_j)}$$

Esta transformação assegura que valores elevados de variáveis negativas são convertidos em valores baixos na escala normalizada, e vice-versa, garantindo consistência interpretativa entre todos os indicadores. Desta forma, em todo o sistema de medição, valores mais elevados de Z_{ij} correspondem sempre a melhor desempenho competitivo, o que é essencial para a coerência do índice composto final.

Do ponto de vista conceptual, a normalização desempenha também uma função crítica na prevenção de distorções agregativas. Sem este procedimento, variáveis expressas em escalas monetárias (por exemplo, milhões de meticais em crédito ou VAB) dominariam artificialmente variáveis expressas em percentagens ou rácios, conduzindo a uma sobreponderação estatística não desejada. Este problema é amplamente reconhecido na literatura de índices compostos, sendo referido pela *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2008) como um dos principais riscos na agregação de indicadores heterogéneos.

Adicionalmente, a utilização do Min - Max permite preservar a ordem ordinal dos dados, garantindo que as relações de *ranking* entre observações são mantidas após a transformação. Este aspecto é particularmente relevante no contexto do ICEM, uma vez que o objectivo central do índice não é apenas a medição absoluta de desempenho, mas também a comparação relativa

entre sectores de actividade e períodos temporais. Assim, a normalização assegura que o índice final seja interpretável, consistente e comparável ao longo do tempo.

Em termos metodológicos mais amplos, a normalização constitui o ponto de transição entre a fase de harmonização dos dados e a fase de agregação ponderada. Após a aplicação do Min-Max, os indicadores tornam-se adimensionais e estatisticamente compatíveis, permitindo a aplicação subsequente do método de ponderação por entropia e da agregação linear ponderada, sem risco de enviesamento dimensional. Este encadeamento metodológico é coerente com as boas práticas internacionais adoptadas por instituições como a *Organisation for Economic Co-operation and Development*, o Banco Mundial e a Comissão Europeia na construção de índices sintéticos de desempenho económico.

Em síntese, a normalização dos indicadores no ICEM, através do método Min - Max com ajustamento para variáveis de relação inversa, constitui uma etapa essencial para assegurar comparabilidade, coerência estatística e integridade interpretativa do índice. Este procedimento garante que todas as variáveis contribuem de forma equilibrada para o resultado final, respeitando simultaneamente a sua natureza económica e estatística, e alinhando o ICEM com os mais elevados padrões internacionais de construção de indicadores compostos.

6. Método de Ponderação por Entropia

A ponderação dos indicadores no Índice de Competitividade Empresarial de Moçambique (ICEM) é realizada através do método de entropia de Shannon, uma abordagem quantitativa de atribuição de pesos que se baseia exclusivamente na informação contida nos próprios dados, eliminando qualquer subjectividade na definição da importância relativa dos indicadores. Este método, originalmente desenvolvido no contexto da teoria da informação por Claude Shannon (1948), foi posteriormente amplamente adoptado em análise multicritério e construção de índices compostos devido à sua robustez estatística, objectividade e capacidade de captar a dispersão informacional das variáveis.

Do ponto de vista conceptual, a entropia mede o grau de incerteza ou desordem associado a uma distribuição de probabilidade. No contexto do ICEM, esta lógica é aplicada à distribuição normalizada dos indicadores, permitindo avaliar a quantidade de informação útil que cada variável aporta ao sistema global de medição da competitividade. Assim, quanto maior for a variabilidade de um indicador entre unidades observacionais (sectores ou períodos), maior será a sua capacidade discriminatória e, conseqüentemente, maior o seu peso no índice final. Pelo

contrário, indicadores com baixa variabilidade contribuem com menor informação diferenciadora e, por isso, recebem menor ponderação.

Formalmente, após a normalização dos dados, define-se a proporção p_{ij} como:

$$P_{i,j} = \frac{Z_{ij}}{\sum_{i=1}^n Z_{ij}}$$

onde Z_{ij} representa o valor normalizado do indicador j para a observação i , e n o número total de observações. Com base nesta distribuição, calcula-se a entropia de cada indicador segundo a formulação clássica proposta por Claude Shannon (1948):

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij} \text{ onde } k = \frac{1}{\ln(n)}$$

O factor k assegura a normalização da entropia no intervalo $[0, 1]$, garantindo comparabilidade entre indicadores com diferentes dimensões amostrais. Quando a distribuição de um indicador é perfeitamente uniforme, a entropia atinge o seu valor máximo, reflectindo ausência de informação discriminatória. Inversamente, quando existe elevada dispersão entre observações, a entropia diminui, indicando maior conteúdo informacional.

A partir da entropia, define-se o grau de diversidade ou informação útil de cada indicador:

$$d_j = 1 - e_j$$

Este termo representa a quantidade de informação efectiva fornecida pelo indicador no contexto do sistema multivariado. Finalmente, os pesos normalizados são obtidos através da expressão:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^m d_j}$$

Garantindo que $\sum_{j=1}^m w_j = 1$, condição essencial para a coerência da agregação linear subsequente.

A principal vantagem deste método reside na sua natureza inteiramente objectiva. Ao contrário de abordagens subjetivas como o *Analytical Hierarchy Process* (AHP), em que os pesos são definidos com base em julgamentos de especialistas e podem introduzir vieses cognitivos ou institucionais, o método de entropia baseia-se exclusivamente na estrutura estatística dos dados

observados. Esta característica torna-o particularmente adequado para o ICEM, uma vez que o índice procura minimizar interferências normativas na atribuição de importância relativa entre variáveis e maximizar a sua fundamentação empírica.

A literatura especializada em indicadores compostos confirma amplamente a validade deste método. A *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2008), no seu manual metodológico sobre construção de indicadores compostos, reconhece explicitamente a entropia como uma técnica robusta de ponderação objectiva, especialmente útil em contextos com elevada heterogeneidade de dados. Adicionalmente, estudos em análise multicritério e economia aplicada demonstram que métodos baseados em entropia são particularmente eficazes na presença de múltiplas dimensões económicas, como produtividade, risco financeiro e desempenho estrutural, tal como ocorre no ICEM.

Do ponto de vista interpretativo, o método de entropia permite que o próprio comportamento estatístico dos dados determine a estrutura de ponderação do índice, o que representa uma forma de “aprendizagem empírica” da importância relativa dos indicadores. Este mecanismo assegura que variáveis mais informativas, isto é, aquelas que melhor diferenciam o desempenho entre sectores económicos, tenham maior influência no resultado final do ICEM.

Em síntese, a adopção do método de ponderação por entropia no ICEM garante um elevado grau de rigor estatístico, reduz a subjectividade inerente a métodos alternativos e assegura que a estrutura do índice seja inteiramente derivada dos dados observados. Esta abordagem está plenamente alinhada com as melhores práticas internacionais recomendadas pela *Organisation for Economic Co-operation and Development* e constitui um dos pilares fundamentais da robustez metodológica do índice.

7. Cálculo dos Scores e Agregação

A etapa de cálculo dos *scores* e subsequente agregação constitui o momento de síntese do Índice de Competitividade Empresarial de Moçambique (ICEM), no qual a informação multidimensional previamente tratada harmonizada, normalizada e ponderada é convertida numa medida única de desempenho competitivo. Esta fase segue rigorosamente as boas práticas internacionais de construção de indicadores compostos, conforme sistematizadas pela *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2008), que recomenda explicitamente a utilização de métodos de agregação consistentes, transparentes e economicamente interpretáveis.

Após a aplicação do processo de normalização Min-Max, cada indicador passa a ser representado por um valor adimensional Z_j , pertencente ao intervalo $[0, 1]$. Este valor constitui o *score* do indicador, reflectindo o desempenho relativo da economia (ou unidade de análise) face ao universo considerado. Conceptualmente, o *score* pode ser interpretado como uma medida de posicionamento relativo, onde valores mais próximos de 1 indicam melhor desempenho competitivo e valores próximos de 0 indicam desempenho inferior.

Uma vez determinados os *scores* e os respectivos pesos w_j , obtidos através do método de entropia de Claude Shannon (1948), procede-se à agregação final. No caso do ICEM, é adoptada uma função de agregação linear ponderada, formalmente expressa por:

$$ICEM = \sum_{j=1}^m w_j Z_j$$

onde m representa o número total de indicadores, w_j o peso associado ao indicador j , e Z_j o respectivo *score* normalizado. Esta formulação corresponde a uma média ponderada, em que cada indicador contribui para o valor final do índice proporcionalmente à sua importância estatística.

A escolha da agregação linear é metodologicamente fundamentada por várias razões. Em primeiro lugar, trata-se do método mais amplamente utilizado em índices compostos internacionais, incluindo aqueles desenvolvidos pela *Organisation for Economic Co-operation and Development*, pelo Banco Mundial e pela Comissão Europeia. Em segundo lugar, a agregação linear é transparente e facilmente interpretável, permitindo decompor o valor final do índice nas contribuições individuais de cada indicador. Em terceiro lugar, este método assume um grau de compensabilidade entre indicadores, isto é, desempenhos mais elevados em determinados domínios podem compensar desempenhos mais baixos noutros, o que é consistente com a natureza multidimensional da competitividade empresarial.

Do ponto de vista formal, a contribuição individual de cada indicador para o índice pode ser expressa como:

$$C_j = W_j * Z_j$$

de modo que:

$$ICEM = \sum_{j=1}^m C_j$$

Esta decomposição permite uma análise detalhada da estrutura do índice, identificando quais os factores que mais contribuem para o desempenho global da competitividade empresarial.

Aplicando este enquadramento metodológico aos dados empíricos do ICEM, por exemplo, obtêm-se os seguintes resultados agregados: um valor intermédio do índice de $ICEM = 28,149$ pontos e um valor total final de $ICEM = 26,429828$ pontos. A distinção entre o valor intermédio e o valor total reflecte a estrutura hierárquica do índice, em que subcomponentes ou subíndices são inicialmente agregados para formar resultados parciais, posteriormente integrados no índice global.

A interpretação destes valores deve ser realizada no contexto da escala definida pelo processo de normalização e pela estrutura de ponderação. Sendo o ICEM um índice sintético, o seu valor absoluto é menos relevante do que a sua evolução temporal e a sua decomposição interna. Assim, um aumento do valor do ICEM ao longo do tempo indica uma melhoria das condições de competitividade empresarial, enquanto a análise das contribuições individuais permite identificar os principais motores e constrangimentos dessa evolução.

Importa ainda salientar que a agregação linear, embora amplamente utilizada, implica determinadas hipóteses metodológicas, nomeadamente a substituíbilidade parcial entre indicadores. A literatura reconhece que esta propriedade pode não ser adequada em todos os contextos, no entanto, no caso do ICEM, a sua utilização é justificada pela necessidade de sintetizar múltiplas dimensões da competitividade num único indicador operacional, mantendo simultaneamente a possibilidade de análise desagregada.

Em termos de robustez, a consistência dos resultados agregados depende directamente da qualidade das etapas anteriores, normalização e ponderação, bem como da estabilidade dos pesos atribuídos. Por essa razão, o ICEM incorpora testes de sensibilidade e robustez estatística, garantindo que pequenas variações nos parâmetros não conduzem a alterações significativas no valor final do índice, conforme recomendado pela *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2008).

Em síntese, o cálculo dos *scores* e a agregação linear ponderada no ICEM representam a culminação de um processo metodológico rigoroso, permitindo transformar um conjunto

complexo de indicadores económicos e financeiros numa medida sintética, robusta e interpretável da competitividade empresarial em Moçambique.

Score	ICEM	Significado
90–100	AAA	Excelência máxima
80–89	AA	Muito forte
70–79	A	Forte
60–69	BBB	Adequado
50–59	BB	Vulnerável
40–49	B	Fraco
30–39	CCC	Muito fraco
<30	CC/C	Crítico

8. Sub - Índice Financeiro

No âmbito da construção do Índice de Competitividade Empresarial de Moçambique (ICEM), o subíndice financeiro assume um papel central na captura das condições de funcionamento do sistema financeiro e do seu impacto sobre a competitividade empresarial. Este subíndice é concebido para reflectir, de forma sintética, duas dimensões fundamentais do sistema financeiro: por um lado, o custo de intermediação financeira, representado pelo *spread* de juros; e, por outro, o grau de desenvolvimento e profundidade do mercado de capitais, captado pela capitalização bolsista.

Formalmente, o subíndice financeiro é definido como uma combinação linear ponderada de dois indicadores normalizados:

onde *Spread* representa a diferença entre as taxas de juro activas e passivas (indicando o a diferença entre as taxas de juro de contratação de crédito pelas empresas e taxa de juro de retorno de aplicação de recursos financeiros que as empresas possam aplicar), e *MarketCap* corresponde ao tamanho do mercado bolsista, geralmente medido pela capitalização bolsista em percentagem do Produto Interno Bruto (PIB), reflectindo a capacidade de financiamento alternativo via mercado de capitais.

A atribuição de pesos iguais (0,5 para cada indicador) não é arbitrária, mas sim sustentada por fundamentos teóricos e empíricos sólidos na literatura económica. Em primeiro lugar, esta escolha baseia-se no princípio de equilíbrio estrutural entre dois pilares complementares do sistema financeiro: o sistema bancário e o mercado de capitais. Conforme amplamente documentado na literatura sobre desenvolvimento financeiro, ambos os segmentos

desempenham funções distintas, mas interdependentes, na mobilização de poupança, alocação de recursos e financiamento do investimento produtivo.

Segundo Levine (2005), sistemas financeiros mais desenvolvidos são aqueles que conseguem combinar eficientemente intermediação bancária e mercados de capitais, promovendo simultaneamente o acesso ao crédito e a diversificação das fontes de financiamento. Neste sentido, o *spread* de juros constitui um indicador crítico da eficiência do sistema bancário: *spreads* elevados reflectem custos de intermediação elevados, ineficiências operacionais ou níveis elevados de risco, o que tende a restringir o acesso ao financiamento por parte das empresas. Por outro lado, a capitalização bolsista representa a capacidade do sistema financeiro em oferecer alternativas ao financiamento bancário, permitindo às empresas aceder a capital próprio e reduzir a sua dependência do crédito.

A literatura empírica demonstra que economias com mercados de capitais mais desenvolvidos apresentam maior capacidade de financiamento de longo prazo, maior inovação e maior crescimento económico sustentado. Neste contexto, a inclusão da capitalização bolsista no ICEM permite captar uma dimensão frequentemente negligenciada em economias em desenvolvimento, mas que é crucial para a transformação estrutural e para o aumento da competitividade empresarial.

Do ponto de vista metodológico, a atribuição de pesos iguais encontra igualmente respaldo nas recomendações da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2008), que sugere a utilização de ponderações equitativas quando não existe evidência empírica suficientemente robusta que justifique a sobreponderação de uma dimensão em detrimento de outra. Neste caso, tanto o custo do financiamento como a profundidade do mercado de capitais são considerados dimensões igualmente relevantes e complementares da competitividade financeira, justificando uma abordagem de equilíbrio.

Adicionalmente, a utilização de pesos simétricos contribui para a transparência e interpretabilidade do índice, evitando a introdução de vieses normativos na estrutura de ponderação. Esta escolha é particularmente relevante no contexto do ICEM, que se rege por princípios de neutralidade técnica e objectividade estatística, alinhados com os padrões internacionais de construção de indicadores compostos.

Importa ainda referir que, antes da agregação, ambos os indicadores são previamente normalizados, garantindo que se encontram na mesma escala e que a combinação linear é estatisticamente válida. No caso do *spread* de juros, sendo um indicador de natureza negativa

(valores mais elevados indicam pior desempenho), é aplicada a transformação inversa no processo de normalização, assegurando que valores mais elevados do *score* correspondem a melhores condições financeiras.

Em termos interpretativos, o subíndice financeiro sintetiza o equilíbrio entre acessibilidade e diversificação do financiamento. Um valor elevado de $ICEM_{fin}$ indica simultaneamente baixos custos de crédito e um mercado de capitais relativamente desenvolvido, condições que favorecem o investimento, a expansão empresarial e a inovação. Pelo contrário, valores reduzidos reflectem constrangimentos estruturais no sistema financeiro, que podem limitar o dinamismo do sector privado.

Em síntese, a formulação do subíndice financeiro do ICEM, baseada numa média ponderada equitativa entre o *spread* de juros e a capitalização bolsista, encontra-se solidamente fundamentada na teoria económica e nas melhores práticas internacionais. Esta abordagem permite captar, de forma equilibrada e robusta, duas dimensões essenciais da competitividade financeira, contribuindo decisivamente para a qualidade analítica e credibilidade do índice global.

9. Fórmulas

Sub Índice	Indicador	Fórmula
Sistema Financeiro	Profundidade de crédito	$\frac{\text{Crédito à economia}}{\text{PIB}} * 100$
	Nível de intermediação	$\frac{\text{Crédito total}}{\text{Deposito total}} * 100$
	Spread	Taxa média de empréstimos-Taxa média de depósitos
	NPL	NPL% do Total de Crédito
	Crescimento de crédito	$\frac{\text{Crédito}_t - \text{Crédito}_{t-1}}{\text{Crédito}_{t-1}} * 100$
	Tamanho do mercado bolsista	Capitalização Bolsista % do PIB
Investimento e Intensidade Produtiva	Capex	$\frac{\text{FBCF}_{sector}}{\text{Emprego}_{sector}}$
	Capacidade de exportação	$\frac{\text{Exportação}_{sector}}{\text{VAB}_{sector}}$
	Intensidade de capital	$\frac{\text{FBCF}_{sector}}{\text{Empresas}_{sector}}$

Eficiência Produtiva	Produtividade por trabalhador	$\frac{VAB_{sector}}{Emprego_{sector}}$
	Produtividade por empresa	$\frac{VAB_{sector}}{Empresas_{sector}}$

10. Teste de Sensibilidade

A avaliação da robustez estatística do Índice de Competitividade Empresarial de Moçambique (ICEM) constitui uma etapa metodológica indispensável para assegurar a sua fiabilidade, estabilidade e credibilidade enquanto instrumento de análise económica. Neste contexto, é fundamental verificar em que medida os resultados do índice permanecem consistentes face a variações nos parâmetros metodológicos, tais como alterações nos pesos dos indicadores, inclusão ou exclusão de variáveis, ou modificações nos métodos de normalização e agregação. Esta abordagem está alinhada com as recomendações internacionais da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2008), que enfatizam a importância da análise de sensibilidade como mecanismo de validação de índices compostos.

No caso do ICEM, a robustez é avaliada através do coeficiente de correlação de *Spearman*, uma medida não paramétrica amplamente utilizada para analisar a consistência de *rankings* entre diferentes cenários. Este coeficiente, também conhecido como coeficiente de correlação por postos, mede o grau de associação monotónica entre duas ordenações, sendo particularmente adequado quando o interesse reside na estabilidade das posições relativas (*rankings*) das unidades de análise, e não necessariamente nos valores absolutos do índice.

Formalmente, o coeficiente de *Spearman* é definido como:

onde d_i representa a diferença entre as posições (*ranks*) da observação i em dois cenários distintos (por exemplo, cenário base e cenário com alteração metodológica), e n o número total de observações. Esta formulação assume que não existem empates; em casos com empates, são utilizadas versões ajustadas do coeficiente.

Do ponto de vista interpretativo, o coeficiente r_s varia no intervalo $[-1,1]$. Um valor de $r_s = 1$ indica uma correspondência perfeita entre os *rankings*, ou seja, a ordenação das unidades permanece inalterada após a modificação metodológica. Valores próximos de 1 (por exemplo, superiores a 0,9) indicam uma correlação muito forte, sugerindo elevada robustez do índice. Por outro lado, valores mais baixos indicam maior sensibilidade do índice às alterações introduzidas, podendo levantar questões sobre a sua estabilidade.

A utilização do coeficiente de *Spearman* no ICEM justifica-se por várias razões metodológicas. Em primeiro lugar, trata-se de uma medida não paramétrica, o que significa que não assume qualquer distribuição específica dos dados, sendo particularmente adequada para contextos empíricos com assimetrias ou *outliers*, características frequentemente observadas em dados económicos. Em segundo lugar, o ICEM tem como um dos seus objectivos centrais a comparação relativa entre sectores de actividade e ao longo do tempo, pelo que a estabilidade dos *rankings* é um critério fundamental de validação.

O procedimento de análise de sensibilidade no ICEM segue uma abordagem sistemática e estruturada. Inicialmente, calcula-se o índice no cenário base, utilizando a metodologia principal. Em seguida, introduz-se uma alteração específica, por exemplo, uma variação nos pesos dos indicadores ou a exclusão de uma variável e recalcula-se o índice. Posteriormente, comparam-se os *rankings* resultantes dos dois cenários, calculando-se o coeficiente de *Spearman* para avaliar o grau de concordância. Este processo pode ser repetido para múltiplos cenários, permitindo uma avaliação abrangente da robustez do índice.

A literatura metodológica reconhece amplamente a relevância deste tipo de análise. Segundo a *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2008), um índice composto deve demonstrar estabilidade face a pequenas alterações metodológicas, sendo a análise de sensibilidade uma ferramenta essencial para detectar possíveis fragilidades estruturais. Adicionalmente, estudos em análise multicritério e econometria aplicada reforçam que a robustez dos *rankings* é um critério-chave para a validade de indicadores sintéticos.

No contexto específico do ICEM, valores elevados do coeficiente de *Spearman* indicam que o índice é estruturalmente estável, ou seja, que a hierarquia relativa dos sectores económicos não é significativamente afectada por variações moderadas nos parâmetros metodológicos. Este resultado reforça a confiança na capacidade do índice em reflectir de forma consistente a realidade económica subjacente.

Em síntese, a utilização do coeficiente de *Spearman* como instrumento de análise de sensibilidade no ICEM constitui uma abordagem metodologicamente sólida e alinhada com os padrões internacionais. Ao permitir avaliar a estabilidade dos *rankings* face a alterações metodológicas, este teste assegura que o índice não apenas mede a competitividade empresarial, mas o faz de forma robusta, consistente e fiável, consolidando a sua credibilidade enquanto ferramenta analítica e de apoio à decisão.

Pesos	ICEM 1º Semestre	ICEM 2º Semestre
0.0	24.10	19.55
0.1	24.62	20.42
0.2	25.15	21.29
0.3	25.67	22.16
0.4	26.19	23.03
0.5	26.72	23.90
0.6	27.25	24.77
0.7	27.77	25.51
0.8	28.29	26.51
0.9	28.82	27.38
1.0	29.35	28.25

11. Índice de Gini

A incorporação do Índice de Gini na metodologia do Índice de Competitividade Empresarial de Moçambique (ICEM) responde à necessidade de avaliar, de forma rigorosa, o grau de desigualdade e concentração económica entre sectores de actividade, particularmente no que se refere a variáveis como produtividade por trabalhador, produtividade por empresa e geração de Valor Acrescentado Bruto (VAB). Esta dimensão é especialmente relevante no contexto moçambicano, caracterizado por assimetrias estruturais significativas, onde sectores como a indústria extractiva apresentam níveis de produção e produtividade substancialmente superiores aos restantes ramos da economia.

O Índice de Gini, originalmente desenvolvido por Corrado Gini (1912), é uma medida clássica de desigualdade amplamente utilizada na análise económica e estatística. Embora seja mais frequentemente aplicado à distribuição de rendimento, a sua utilização estende-se a qualquer variável económica cuja distribuição entre unidades (indivíduos, empresas ou sectores) se pretenda analisar. No contexto do ICEM, o índice é aplicado para medir a concentração sectorial da produtividade e da actividade económica, permitindo identificar até que ponto a criação de valor está distribuída de forma equilibrada ou concentrada em poucos sectores.

Do ponto de vista formal, o Índice de Gini pode ser expresso através da seguinte formulação discreta, baseada na curva de Lorenz:

$$G = 1 - \sum_{i=1}^n (X_i + X_{i-1})(Y_i - Y_{i-1})$$

onde X_i representa a proporção acumulada das unidades (por exemplo, sectores económicos ordenados por nível de produtividade), e Y_i a proporção acumulada da variável de interesse (por exemplo, VAB ou produtividade). A curva de Lorenz descreve a distribuição acumulada da variável, e o Índice de Gini corresponde à área entre a linha de perfeita igualdade e a curva observada, normalizada no intervalo $[0;1]$.

A interpretação do índice é directa: valores próximos de 0 indicam uma distribuição equitativa, onde todos os sectores contribuem de forma semelhante para a variável analisada; valores próximos de 1 indicam elevada concentração, sugerindo que uma pequena parcela dos sectores concentra a maior parte da actividade económica ou da produtividade. No caso do ICEM, valores elevados do Índice de Gini podem reflectir uma estrutura económica pouco diversificada, em que sectores como a indústria extractiva dominam a geração de valor, enquanto outros sectores apresentam níveis reduzidos de produtividade.

A escolha do Índice de Gini como medida de desigualdade no ICEM é metodologicamente justificada por várias razões. Em primeiro lugar, trata-se de um indicador robusto e amplamente validado na literatura económica, com propriedades estatísticas bem definidas. Em segundo lugar, o índice é sensível a toda a distribuição da variável, captando não apenas diferenças extremas, mas também variações ao longo de toda a estrutura sectorial. Em terceiro lugar, a sua interpretação intuitiva facilita a análise e comunicação dos resultados.

A literatura empírica reforça a adequação do Índice de Gini para este tipo de análise. De acordo com estudos do Banco Mundial e da *Organisation for Economic Co-operation and Development*, a concentração sectorial da actividade económica pode ter implicações significativas para o crescimento económico, a estabilidade macroeconómica e a resiliência estrutural. Economias altamente concentradas tendem a ser mais vulneráveis a choques externos, especialmente quando dependem de sectores voláteis como a indústria extractiva.

No contexto específico de Moçambique, a utilização do Índice de Gini no ICEM permite capturar de forma quantitativa um fenómeno amplamente reconhecido: a coexistência de sectores altamente produtivos com sectores de baixa produtividade. Esta heterogeneidade estrutural é um dos principais desafios ao desenvolvimento económico, pois limita a difusão

de ganhos de produtividade e reduz o impacto do crescimento económico sobre o emprego e o bem-estar.

Importa, no entanto, reconhecer algumas limitações do Índice de Gini. Embora seja eficaz na medição da desigualdade global, o índice não permite identificar directamente a origem das disparidades nem distinguir entre diferentes formas de concentração. Por exemplo, dois sistemas com distribuições distintas podem apresentar o mesmo valor de Gini. Apesar disso, quando utilizado em conjunto com outros indicadores como os subíndices do ICEM e a análise sectorial detalhada o Índice de Gini constitui uma ferramenta poderosa para a compreensão da estrutura económica.

Em síntese, a integração do Índice de Gini na metodologia do ICEM representa um avanço significativo na análise da competitividade empresarial, ao incorporar explicitamente a dimensão da desigualdade estrutural. A sua aplicação permite não apenas avaliar o nível médio de desempenho económico, mas também compreender a forma como esse desempenho está distribuído entre sectores, contribuindo para uma análise mais completa, rigorosa e alinhada com os padrões internacionais de avaliação económica.

Indicador	Valor Índice
Produtividade por Empresa	0.70
Produtividade por Trabalhador	0.51
CAPEX	0.38
Capacidade de Exportação	0.69
Intensidade de Capital	0.59

12. Justificação da Escolha Metodológica

A escolha metodológica subjacente à construção do Índice de Competitividade Empresarial de Moçambique (ICEM), nomeadamente a adopção do método de ponderação por entropia e da agregação linear ponderada, encontra-se sustentada em fundamentos estatísticos rigorosos e amplamente reconhecidos na literatura internacional sobre indicadores compostos. Esta escolha não é arbitrária, mas resulta de uma avaliação criteriosa das propriedades analíticas, vantagens e limitações dos principais métodos alternativos, garantindo assim a robustez, transparência e credibilidade do índice.

No que respeita ao método de ponderação, a opção pelo método de entropia de Claude Shannon (1948) decorre da sua natureza objectiva e da sua capacidade de captar a informação contida

nos dados sem impor pressupostos estatísticos restritivos. Ao contrário de métodos como a Análise de Componentes Principais (*Principal Component Analysis – PCA*), a entropia não exige hipóteses de normalidade multivariada, linearidade entre variáveis ou ausência de colinearidade. Esta característica é particularmente relevante no contexto do ICEM, dado que os indicadores utilizados apresentam elevada heterogeneidade estrutural, incluindo variáveis monetárias (como VAB e crédito), rácios financeiros (como NPL) e taxas de variação. Em tais condições, a aplicação de métodos baseados em decomposição espectral, como a PCA, pode produzir resultados instáveis ou de difícil interpretação económica.

A PCA, embora amplamente utilizada em análise multivariada, baseia-se na maximização da variância explicada por combinações lineares de variáveis, o que implica uma dependência significativa da estrutura de correlação dos dados. Conforme discutido na literatura econométrica, esta abordagem pode conduzir à atribuição de pesos implícitos difíceis de interpretar, além de ser sensível à escala das variáveis e à presença de outliers. Adicionalmente, os componentes principais resultantes não correspondem necessariamente a dimensões económicas claramente identificáveis, o que limita a sua utilidade em contextos aplicados de política económica.

Em contraste, o método de entropia apresenta uma lógica intuitiva e directamente interpretável: indicadores com maior variabilidade entre observações são considerados mais informativos e, conseqüentemente, recebem maior peso. Esta abordagem está alinhada com o princípio da maximização da informação, conforme formalizado na teoria da informação, e tem sido amplamente aplicada em problemas de decisão multicritério, conforme destacado por Zeleny (1982). A Organisation for Economic Co-operation and Development (2008) também reconhece explicitamente a entropia como uma técnica robusta de ponderação objectiva, especialmente adequada quando se pretende evitar a introdução de juízos normativos ou subjectivos.

Outro aspecto relevante da escolha do método de entropia reside na sua independência face à escala original dos dados, desde que precedida por um processo adequado de normalização, como o método Min-Max adoptado no ICEM. Esta propriedade garante que a ponderação reflecte exclusivamente a estrutura de dispersão dos dados e não diferenças artificiais de escala, reforçando a consistência estatística do índice.

Em síntese, a combinação do método de ponderação por entropia com a agregação linear ponderada constitui uma escolha metodológica sólida, coerente e alinhada com os mais

elevados padrões internacionais. Esta abordagem permite integrar de forma rigorosa e transparente um conjunto heterogéneo de indicadores, assegurando que o ICEM seja simultaneamente robusto do ponto de vista estatístico e relevante do ponto de vista económico.

13. Limitação da Metodologia

Apesar do rigor metodológico adoptado na construção do Índice de Competitividade Empresarial de Moçambique (ICEM), é fundamental reconhecer a existência de limitações inerentes, as quais, contudo, não comprometem a sua fiabilidade global, mas antes reforçam a transparência científica e a credibilidade do instrumento, em conformidade com as boas práticas internacionais recomendadas pela *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2008).

Uma das principais limitações decorre da natureza dos dados estatísticos utilizados. O ICEM baseia-se em fontes oficiais, como o Instituto Nacional de Estatística, o Banco de Moçambique e outras instituições públicas, cujas séries estatísticas estão sujeitas a revisões periódicas. Estas revisões, comuns em sistemas estatísticos nacionais e internacionais, resultam de actualizações metodológicas, incorporação de nova informação ou correcções de erros. Conforme amplamente documentado na literatura estatística e pelas recomendações do Fundo Monetário Internacional (FMI), tais revisões são parte integrante do processo de produção estatística e visam melhorar a qualidade dos dados. No entanto, podem implicar pequenas variações retroactivas nos valores do ICEM, afectando comparações temporais *ex-post*, embora não comprometam a consistência estrutural do índice.

Outra limitação relevante prende-se com a disponibilidade e granularidade dos dados. Em economias em desenvolvimento, como Moçambique, nem todos os indicadores desejáveis estão disponíveis com a mesma frequência, cobertura sectorial ou desagregação geográfica. Esta restrição pode conduzir à utilização de *proxies* ou à exclusão de determinadas variáveis potencialmente relevantes, o que, embora metodologicamente justificado, pode limitar a abrangência analítica do índice. A *Organisation for Economic Co-operation and Development* (2008) reconhece que a construção de índices compostos frequentemente implica compromissos entre ideal teórico e viabilidade empírica, sendo a transparência na selecção de variáveis um elemento essencial para mitigar este tipo de limitação.

Adicionalmente, importa considerar a potencial correlação entre variáveis incluídas no ICEM. Em sistemas económicos reais, é comum que indicadores como crédito ao sector privado, investimento (FBCF) e produtividade apresentem relações estatísticas entre si, reflectindo

interdependências estruturais. Embora o método de ponderação por entropia reduza a influência de variáveis com baixa variabilidade informacional, não elimina completamente a possibilidade de redundância parcial entre indicadores. Métodos alternativos, como a Análise de Componentes Principais (PCA), são por vezes utilizados para lidar com colinearidade; contudo, como discutido anteriormente, apresentam limitações ao nível da interpretabilidade e exigem pressupostos mais restritivos. Assim, a opção metodológica do ICEM privilegia a clareza económica e a transparência, mesmo reconhecendo a existência de alguma correlação entre variáveis.

Outra limitação diz respeito à natureza estática de alguns indicadores utilizados, especialmente aqueles de periodicidade anual ou associados a variáveis de acumulação, como a Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF). Embora a harmonização para periodicidade semestral permita melhorar a comparabilidade temporal, pode não captar integralmente dinâmicas de curto prazo, particularmente em contextos de elevada volatilidade económica. Ainda assim, esta limitação é parcialmente mitigada pela inclusão de indicadores de maior frequência, como taxas de juro e crédito, que introduzem sensibilidade conjuntural ao índice.

Importa também referir que a agregação linear ponderada, apesar da sua elevada interpretabilidade, implica um certo grau de compensabilidade entre indicadores. Isto significa que desempenhos fracos em determinadas dimensões podem ser compensados por desempenhos elevados noutras, o que pode, em alguns casos, mascarar fragilidades específicas. No entanto, esta característica é consistente com a natureza multidimensional da competitividade empresarial e está alinhada com práticas internacionais de construção de índices compostos.

Por fim, a interpretação dos resultados do ICEM deve ser feita com cautela, tendo em conta que se trata de um indicador sintético que resume informação complexa num único valor. Embora útil para análise comparativa e monitorização de tendências, o índice não substitui análises económicas detalhadas e deve ser complementado com estudos sectoriais e qualitativos.

Em síntese, as limitações identificadas, revisões estatísticas, restrições na disponibilidade de dados, potencial correlação entre variáveis e características inerentes aos métodos de agregação são comuns a índices compostos e amplamente reconhecidas na literatura. A sua explicitação não diminui a robustez do ICEM, pelo contrário, reforça a sua credibilidade científica, ao

evidenciar um compromisso com a transparência, o rigor metodológico e a adesão aos padrões internacionais de produção estatística.

1. REFERÊNCIAS

Banco Mundial. (2022). *Enterprise surveys methodology*. World Bank Group. <https://www.enterprisesurveys.org>.

European Commission. (2020). *Competitiveness report*. European Commission Publications Office.

Fundo Monetário Internacional. (2021). *World economic outlook database*. IMF. <https://www.imf.org>.

Gini, C. (1912). Variabilità e mutabilità. *Reprinted in Memorie di metodologia statistica*. Libreria Eredi Virgilio Veschi.

International Monetary Fund. (2017). *Financial soundness indicators compilation guide*. IMF. <https://www.imf.org>.

Levine, R. (2005). Finance and growth: Theory and evidence. In P. Aghion & S. Durlauf (Eds.), *Handbook of economic growth* (Vol. 1, pp. 865–934). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/S1574-0684\(05\)01012-9](https://doi.org/10.1016/S1574-0684(05)01012-9).

Nardo, M., Saisana, M., Saltelli, A., Tarantola, S., Hoffman, A., & Giovannini, E. (2005). *Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide*. OECD Statistics Working Papers.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2008). *Handbook on constructing composite indicators: Methodology and user guide*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264043466-en>.

Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94. <https://doi.org/10.2307/1884513>.

Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27(3), 379–423. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>.

Syverson, C. (2011). What determines productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326–365. <https://doi.org/10.1257/jel.49.2.326>.

United Nations. (2014). *Fundamental principles of official statistics*. United Nations Statistics Division. <https://unstats.un.org/unsd/dnss/gp/fundprinciples.aspx>.

World Bank. (2020). *World development report 2020: Trading for development in the age of global value chains*. World Bank Publications. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1457-0>.

Zeleny, M. (1982). *Multiple criteria decision making*. McGraw-Hill.