

“A contribuição da Engenharia de Produção para alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.”
Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil – 22 a 24 de Maio de 2024.

Avaliação de Empresas para um Prêmio Internacional de Excelência em Gestão utilizando o Método Multicritério Híbrido PSI-COCOSO

Solange Maria Fortuna Lucas
(UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – UNIRIO)
solangefortunallucas@gmail.com

André Luiz Carneiro de Vasconcellos
(COMPANHIA CARIOCA DE PARCERIAS E INVESTIMENTOS)
andrevasconcellos@ccpar.com.br

Marcos dos Santos .
(UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE)
marcosdossantos_doutorado_uff@yahoo.com.br

Carlos Francisco Simões Gomes
(UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE) *cfsgl@bol.com.br*

Resumo

Este trabalho mostra como realizar a avaliação de empresas que se candidatam à um prêmio internacional de qualidade, com base no modelo de excelência em gestão apresentado, utilizando o Método *Preference Selection Index* – *PSI* para encontrar a ponderação dos critérios e o Método *Combined Compromise Solution* – *COCOSO* para a ordenação das alternativas. Os critérios utilizados para a avaliação das empresas são **Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Pessoas, Projetos, Liderança, Processos, Informações e Conhecimento, Operações e Sustentabilidade nos Negócios** segundo a escala de estágios que representa a evolução no qual cada critério da empresa se encontra rumo a excelência em gestão. A empresa D é a vencedora do Prêmio de Excelência em Gestão, o resultado é bastante coerente pois é a única empresa que já apresenta 2 (dois) critérios no estágio superior, ou seja, os critérios **P&D e Liderança** já alcançaram o estágio **Critério Implementado com Excelência** (nota 5).

Palavras-Chaves: *Excelência em Gestão, Desenvolvimento Sustentável, Prêmios de Qualidade, Apoio à Decisão Multicritério, Método Preference Selection Index - PSI, Método Combined Compromise Solution – COCOSO.*

1. Introdução

A sociedade mundial tem perdido a oportunidade de cuidar do planeta da forma adequada para garantir o futuro das novas gerações e as mudanças climáticas, tão alertadas pelos cientistas, já se encontram presentes e suas consequências são mais dolorosas a cada ocorrência.

A pandemia do Covid-19 contribuiu para aumentar a escassez de recursos dos países mais pobres e as metas para o Desenvolvimento Sustentável firmado pelos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS (*Sustainable Development Goals – SDG*), relativos à Agenda 2030, ficaram cada vez mais longe de serem alcançados principalmente nos países que dispõem de menos recursos públicos (ONU, 2023).

Diante da realidade que se agrava a cada dia, é necessário resgatar a cultura japonesa intrinsecamente incluída no que o mundo conhece como Gestão da Qualidade Total para ser utilizada pelos governos, empresas e sociedade na luta para que o planeta se regenere e garanta o futuro de todos, sem exceção.

Politis e Grigooudis (2022) afirmam que as empresas estão cada vez mais preocupadas na sustentabilidade dos negócios e exploram a adaptabilidade dos principais Modelos de Excelência em Gestão (Europeu, Americano e Deming) analisando os seus critérios e fundamentos.

Aristóteles já definia, no seu tempo, que a excelência não é um ato isolado, mas a arte conquistada pelo treino e hábito, pois remete ao suor e ao esmero até o nível de internalização natural (Aristóteles apud O mundo dos filósofos, 2011).

O objetivo do presente trabalho é realizar a avaliação das empresas que objetivam a conquista de um prêmio de qualidade baseado no modelo de excelência em gestão apresentado utilizando o Método *Método Preference Selection Index – PSI* para a ponderação dos critérios e o *Método Combined Compromise Solution – COCOSO* para a ordenação das alternativas.

O Modelo YY de Excelência em Gestão promove uma convergência dos interesses das organizações e seus *stakeholders* a partir dos principais autores da Gestão da Qualidade no espírito da Qualidade Total com a filosofia japonesa de melhoria contínua. Esses autores constroem, ao longo da história, os fundamentos para a implementação do Desenvolvimento Sustentável de forma segura e perene.

Para Deming (1990), a qualidade pode ser medida por meio da interação entre o produto em si, o cliente (com suas expectativas e o uso que faz do produto) e o atendimento a esse cliente, do ponto de vista das instruções de uso e a assistência técnica. A disseminação do Ciclo de Deming (ou Ciclo PDCA – Plan, Do, Control, Action), dinamiza a filosofia *Kaizen* de forma retroalimentada em uma perspectiva de longo prazo, tão necessária ao Desenvolvimento Sustentável.

Joseph Juran aplica a qualidade à estratégia empresarial, seguindo a linha de pensamento centralizada no dinamismo da alta administração da empresa e que as ações da Gestão Estratégica seja voltada para a Qualidade (Juran, 1992). Para que o Desenvolvimento Sustentável tenha alcance de longo prazo, o envolvimento da alta administração é essencial.

Genichi Taguchi ganhou quatro vezes o Prêmio Deming no Japão e se destaca também por ser um especialista mundial no processo de *design* de novos produtos com base em estudos para a qualidade. Ele define a qualidade em termos das perdas geradas por esse produto para a sociedade, sendo que essas perdas podem ser estimadas em função do tempo que compreende a fase de expedição de um produto até ao final da sua vida útil (Taguchi, 1986). A visão de Taguchi é fundamental para a cultura de inovação visando o Desenvolvimento Sustentável.

Feigenbaun (1994) categoriza os custos de qualidade mostrando que o aumento do desembolso nos custos de prevenção e avaliação implica na redução do custo de falhas. A redução de falhas também é associada por Taguchi à redução das perdas geradas para a sociedade (Taguchi, 1986) sendo o principal efeito desejado nas ações do Desenvolvimento Sustentável.

Crosby (1994) apresenta uma visão crítica para avaliar integração da gestão da qualidade no próprio processo de gestão geral da empresa mostrando assim o caminho para a Gestão Estratégica para a Qualidade.

Garvin (1992), definindo a qualidade a partir de cinco abordagens principais (a transcendente, a baseada no produto, a baseada no usuário, a baseada na produção e a baseada no valor), ressalta em seu trabalho uma forma de gerenciamento voltada para a competição atual, calcada na combinação das várias dimensões da qualidade.

Falconi Campos (2004) provoca uma grande revolução na gestão brasileira por meio da qualidade. Dentre seus princípios, pode-se ressaltar: a preocupação com clientes e empregados; prevenção, pois o mesmo erro não pode ser cometido duas vezes; e sensatez, já que defende que se deve falar, raciocinar e decidir com base em dados e fatos. Esses princípios são muito relevantes para o Desenvolvimento Sustentável principalmente a sensatez.

2. Comparativo dos Prêmios de Excelência em Gestão

Vários países têm adotado premiações como incentivo e reconhecimento às empresas que se destacam na gestão da qualidade de produtos e serviços.

Com exceção do Prêmio Deming, as premiações estabelecem uma relação de fundamentos da excelência o que corresponde, no Prêmio Deming, ao conceito de *Total Quality Management*, (TQM) que é definido pela *Japanese Union of Scientists and Engineers - JUSE* (JUSE, 2023). Logo, a correlação dos fundamentos de excelência dos demais prêmios com o Prêmio Deming é realizada por meio do conceito de TQM, mas é nítida a diferença de abordagem do Prêmio Deming com os demais.

Em relação ao Prêmio Malcolm Baldrige (Estados Unidos) (ASQ, 2023), o Prêmio de Excelência da EFQM (Europa) (EFQM-1, 2023) e Prêmio Nacional da Qualidade (Brasil) (FNQ-1, 2023), constata-se uma convergência de fundamentos ao se analisar, por exemplo, que os fundamentos referentes a “Liderança”, “Clientes”, “Aprendizagem”, “Pessoas”, “Inovação” e “Responsabilidade Social” são unânimes para as três premiações.

O Prêmio Deming, em contraposição aos demais prêmios relatados, não exige que as empresas candidatas estejam em conformidade com um modelo de excelência determinado, entretanto os requerentes devem pautar-se sempre pela filosofia da *Total Quality Management*, TQM. Segundo Gocochea *et Al* (2019), os critérios com mais peso no Prêmio Deming são Resultados (10%) e Qualidade de Produtos e Processos (10%).

2.1. Alguns Modelos de Excelência em Gestão utilizados no mundo.

O Modelo de Excelência em Gestão® (FNQ-2, 2023) desenvolvido e disseminado pela Fundação Nacional da Qualidade do Brasil, proporciona um referencial para a gestão estratégica empresarial, fomentando o aprendizado organizacional, assim como a integração e o alinhamento sistêmicos, permitindo, dessa forma, um diagnóstico eficiente e a medição do grau de maturidade da gestão.

O MEG® está calcado em um conjunto de princípios básicos dos fundamentos da excelência que destacam conceitos contemporâneos da qualidade, refletindo práticas encontradas em organizações de elevado desempenho, ou seja, aquelas que têm alcançado a liderança internacional em seus respectivos setores de atuação e que são exemplos reconhecidos, principalmente, de atuação em harmonia com o meio ambiente e integração com a sociedade. São eles: Pensamento Sistêmico, Aprendizado Organizacional e Inovação, Liderança Transformadora, Compromisso com as partes interessadas, Adaptabilidade, Desenvolvimento Sustentável, Orientação por Processos e Geração de Valor (FNQ-3, 2023).

Outro fato importante é que as propostas dos prêmios têm, nitidamente, um foco intraorganizacional, com exceção do prêmio europeu que destaca o desenvolvimento de parcerias, como também conclui Din *et Al* (2021). Analisando por um prisma estratégico, abordar a questão da qualidade somente dentro da empresa torna-se deficiente, já que o fluxo de informações na cadeia de suprimentos compromete, significativamente, a qualidade do produto ou serviço. Aryanal *et Al* (2016) examina a adaptabilidade do EFQM à sustentabilidade dos negócios e apresenta novos critérios para envolver este ponto muito importante.

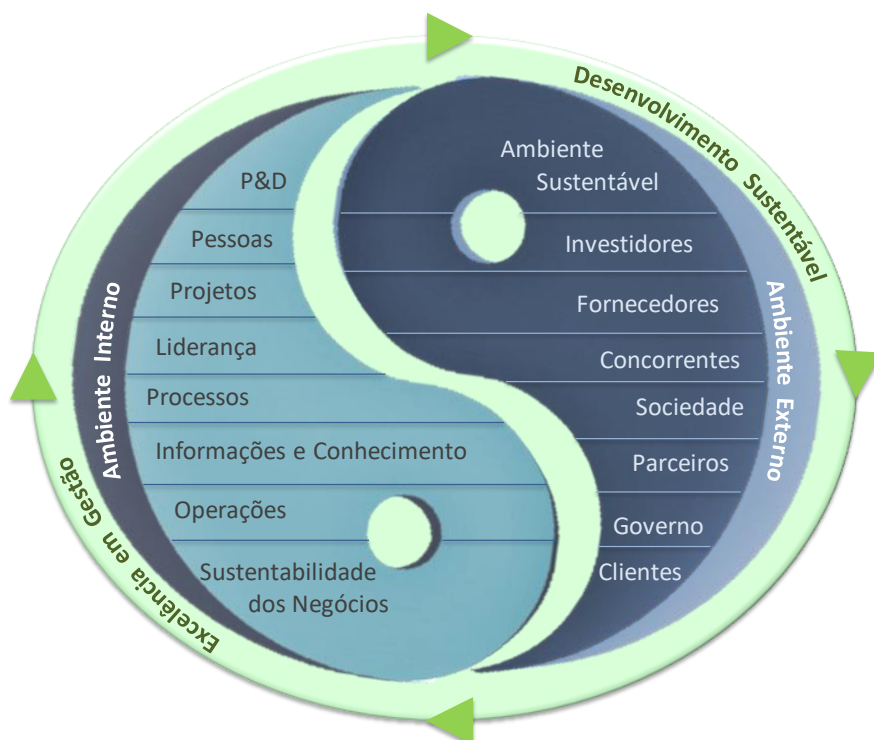
O modelo de excelência em gestão apresentado é a representação de um sistema gerencial constituído de oito critérios, componentes do ambiente interno, integradas a outros oito critérios do ambiente externo, que devem interagir de forma equilibrada com o objetivo de orientar a adoção de práticas de excelência, visando elevar os padrões de resultados à alta performance.

A estruturação dessa proposta baseia-se nos princípios disseminados pelo MEG® (modelo desenvolvido pela Fundação Nacional da Qualidade – FNQ) (FNQ-2, 2023) e os itens avaliados nos principais prêmios de reconhecimento da qualidade existentes no mundo. Neste trabalho, os critérios para o ambiente interno da organização serão ponderados e analisados para classificação das organizações e reconhecimento de melhores práticas, utilizando os métodos para a tomada de decisão multicritério.

2.2. Modelo YY de Excelência em Gestão

O modelo denominado de “Modelo YY de Excelência em Gestão” (Figura 1), busca equilibrar as expectativas dos agentes internos e externos por meio de um relacionamento sinérgico, responsável e baseado na filosofia do aperfeiçoamento contínuo. (Vasconcellos & Lucas-2, 2012)

Figura 1 - Modelo YY de Excelência em Gestão



Fonte: Vasconcellos & Lucas-2, 2012

A representação do “Modelo YY de Excelência em Gestão” remete à filosofia chinesa por meio do princípio da dualidade de yin e yang. Segundo esta premissa, duas forças complementares compõem o sistema organizacional e, do equilíbrio dinâmico entre elas, obtém-se a sinergia necessária para promover a excelência em gestão e alcançar o desenvolvimento sustentável corporativo.

A sustentabilidade no ambiente empresarial é sinônima de perenidade do empreendimento, pois um negócio precisa criar valor para o acionista no longo prazo e satisfazer as necessidades de seus *stakeholders*. As duas perspectivas parecem conflitantes, mas não é, já que os valores sociais, ambientais e econômicos incorporados aos produtos, processos e estratégias empresariais requerem um caminhar na direção de um só objetivo que é o desenvolvimento sustentável.

Esses ambientes, interno e externo, incorporam, de fato, questões não financeiras que determinam também a exposição a riscos e os desempenhos operacional e comercial.

Os pilares, que expressam a motivação do tema desenvolvimento sustentável estar irreversivelmente no Modelo YY de excelência em gestão, são os seguintes. (Vasconcellos & Lucas-2, 2012):

- Expectativa de comportamento social ético e valorização da transparência corporativa.
- Percepção da correlação das atividades humanas sobre o bem-estar comum.
- Acesso às informações em tempo real.
- Conscientização e flexibilização às mudanças no comportamento dos consumidores.
- Expectativas da cadeia de valor e evolução das atividades da concorrência.
- Envolvimento intenso com acionistas e potenciais investidores (inclusive comprometendo-se com os princípios de investimento responsável).
- Influência dos funcionários, que se posicionam sobre a responsabilidade social corporativa (colaborando com o estabelecimento de práticas sustentáveis).
- Estímulo às políticas governamentais direcionadas para o fomento da economia verde.

Certamente, a gestão do envolvimento das partes interessadas se diferencia das demais visões sobre relacionamento organizacional devido à importância e ao caráter estratégicos, já que, se essa gestão for eficientemente harmônica, a interação dos *stakeholders* com a organização se torna uma oportunidade e uma ferramenta para planejamento estratégico e gestão empresarial.

Portanto, é fundamental estabelecer uma dinâmica de relações que crie valor para todos os seus públicos de relacionamento e estabeleça um processo sistemático de comprometimento o qual demonstre a identidade da empresa nessas relações, visando o fortalecimento e sustentabilidade da sua estratégia de negócios e a consequente geração de valor compartilhado.

O Modelo YY de Excelência em Gestão converge com os fundamentos do Prêmio Malcolm Baldrige (Estados Unidos), do Prêmio de Excelência da EFQM (Europa) e do Prêmio Nacional da Qualidade (Brasil) ao englobar as temáticas “Liderança”, “Clientes”, “Aprendizagem”, “Pessoas”, “Inovação” e “Responsabilidade Social”, que são unânimes nas premiações citadas. (Vasconcellos & Lucas-2, 2012).

O fundamento “Agilidade”, destacado no Modelo de Excelência em Gestão Europeu (EFQM-2, 2023) está simbolizado no movimento anti-horário das forças de equilíbrio, que retrata a velocidade contra o tempo necessária para agregar flexibilidade e capacidade de mudança rápida em resposta aos desafios competitivos globais. Esse contínuo movimento cíclico, caracterizado pela simetria rotacional, remete também à busca pela melhoria contínua.

Não é possível ter excelência em gestão sem que o desenvolvimento sustentável seja inserido de forma sinérgica às ações gerenciais. Esse sistema evolutivo se estrutura pelos princípios, que orientam o comportamento humano; pelas pessoas, que concebem e realizam as atividades



organizacionais; e pelos processos, que reforçam, disseminam e perpetuam a cultura corporativa.

2.3. Prêmio de Qualidade em Gestão com base no Modelo YY de Excelência em Gestão

A criação de um Prêmio de Qualidade em Gestão baseado no Modelo YY precisa se ater ao ambiente interno da empresa face a perspectiva do ambiente externo do momento do prêmio.

Os critérios estabelecidos no Modelo para avaliar o ambiente interno são Pesquisa e Desenvolvimento, Pessoas, Projetos, Liderança, Processos, Informações e Conhecimento, Operações e Sustentabilidade nos Negócios.

Cada empresa deve ser visitada para ser avaliado em qual estágio do desenvolvimento de cada um dos 8 (oito) critérios a empresa se encontra.

Para se estabelecer a hierarquização das empresas, é proposto a utilização de métodos para a tomada de decisão multicritério.

3. Métodos para a Tomada de Decisão Multicritério

Como ensinam os professores Gomes & Gomes (2019), toda vez que estivermos diante de um problema com mais de uma alternativa para a solução, temos que tomar uma decisão.

Modelos matemáticos têm sido utilizados como ferramentas de apoio à gestão, mas retratar a realidade através deles continua sendo uma tarefa bastante difícil e, até certo ponto, bastante audaciosa.

Os problemas de otimização multicritério subdividem-se em dois grandes grupos, quando associados às respectivas abordagens metodológicas: os problemas multiatributo e os problemas multiobjetivo.

Na análise multiatributo, as alternativas admissíveis são apresentadas em um número finito de situações. Neste contexto, as problemáticas de seleção, ordenação ou caracterização podem distingui-los (Roy, 1990).

O problema multiobjetivo é caracterizado pelo espaço de decisão, que é a região viável definida pelas restrições do modelo, e pelo espaço dos objetivos, onde o conflito apresentado pelas funções objetivo é explorado a fim de ser encontrada uma solução de compromisso para o problema.

O único trabalho encontrado na literatura atual que envolve modelos de excelência em gestão e apoio a decisão multicritério é o desenvolvido por Silva e Moraes (2022), intitulado “*Impacts and insights of circular business models’ outsourcing decisions on textile and fashion waste management: A multi-criteria decision model for sorting circular strategies*”, que resultou em *insights* para que as empresas tomem melhor a decisão de terceirização em relação a economia circular em um caso da indústria têxtil que é altamente poluidora.

3.1. O Método Multicritério Híbrido PSI-COCOSO

A escolha da empresa ganhadora do prêmio internacional de excelência em gestão apresentada neste trabalho foi encontrada utilizando dois Método Multicritério, o Método *Preference Selection Index* – PSI para atribuição dos pesos dos critérios e o Método Combined Compromise Solution – COCOSO para a ordenação das empresas candidatas ao prêmio.

3.1. Método *Preference Selection Index* - PSI

Maniya & Bhatt (2010) apresentam o Método PSI como um novo método para a seleção de materiais e afirmam que anteriormente outros métodos de apoio a decisão multiatributo já foram utilizados mas requeriam a arbitragem do especialista na atribuição do peso dos critérios, o que não ocorre no método apresentado. Quanto mais conflituoso é o ambiente de decisão, mais rica é a utilização do Método PSI.

A descrição que segue pretende apresentar o Método PSI como um passo-a-passo (Maniya & Bhatt, 2010). É preciso ter uma atenção especial pois as alternativas são representadas de 1 até n e os critérios de 1 até m , produzindo assim uma matriz $n \times m$ que não é comum

Passo 1: Identificar o objetivo

Passo 1: Formular a matriz de decisão

Seja $A = \{A_i, \text{onde } i = 1, 2, 3, \dots, n\}$, o conjunto de alternativas

Seja $C = \{C_j, \text{onde } j = 1, 2, 3, \dots, m\}$, o conjunto de critérios ou atributos

e x_{ij} a performance da alternativa A_i quando examinada com o critério C_j .

Assim, a matriz de decisão é criada.

Figura 2 – Matriz de Decisão para o Método PSI

Alternativas (A_i)	Critérios (C_j)			
	C_1	C_2	...	C_m
A_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1m}
A_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2m}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
A_n	x_{n1}	x_{n2}	...	x_{nm}

Fonte: Adaptado de Maniya & Bhatt (2010)

Passo 3: A normalização dos dados.

A normalização dos dados é requerida em tomada de decisão multicritério para retirar o efeito da mensuração dos dados em unidades de medida diferentes e os dados da matriz de decisão poderem ser comparados.

A fórmula 1 é apresentada para os critérios de maximização:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j^{max}} \quad (1)$$

Já para os critérios de minimização, segue a fórmula 2:

$$R_{ij} = \frac{x_j^{min}}{x_{ij}} \quad (2)$$

Passo 4: Cálculo da variação do valor das preferências

A medida de variação utilizada é desvio quadrático total da média de cada um dos critérios após a padronização dos dados realizada no Passo 3.

$$PV_j = \sum_{i=1}^N [R_{ij} - \bar{R}_j]^2 \quad (3)$$

Onde $\bar{R}_j$ é a média do valor de cada critério j após a normalização.

Passo 5: Determine o valor de preferência geral par cada critério j .

Com base no valor de preferência PV_j , é calculado o desvio ϕ_j .

$$\phi_j = 1 - PV_j \quad (4)$$

e o valor geral de cada atributo é calculado utilizando a fórmula 5.

$$\psi_j = \frac{\phi_j}{\sum_{j=1}^M \phi_j} \quad (5)$$

Passo 6: Obtenção do índice de seleção de preferências para cada alternativa

$$I_i = \sum_{j=1}^M (R_{ij} \times \psi_j) \quad (6)$$

Passo 7: As alternativas são ordenadas pelo índice I_i .

3.2. Método Combined Compromise Solution – COCOSO.

O Método COCOSO (Yazdani *et Al.*, 2019) apresenta um algoritmo combinado de tomada de decisão de compromisso que utiliza várias estratégias de agregação. Inicialmente, é considerada uma medida de distância, que se origina do coeficiente relacional e das metas para aumentar a flexibilidade dos resultados onde o peso das alternativas é colocado no processo de tomada de decisão com três equações

A metodologia estudada é apresentada em 5 (cinco) etapas de desenvolvimento

Etapla 1: A matriz de decisão é apresentada de forma clássica como na *figura x*

Figura 3 – Matriz de Decisão para o Método COCOSO

Alternativas (A_i)	Critérios (C_j)			
	C_1	C_2	...	C_n
A_1	x_{11}	x_{12}	...	x_{1n}
A_2	x_{21}	x_{22}	...	x_{2n}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
A_m	x_{m1}	x_{m2}	...	x_{mn}

Fonte: Adaptado de Yazdani *et Al.*, 2019

Etapla 2: A normalização é realizada como em Zeleny (1973) *apud* Yazdani *et Al.*, 2019.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \text{ para critérios de maximização} \quad (7)$$

$$r_{ij} = \frac{\max_i x_{ij} - x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \text{ para critérios de minimização} \quad (8)$$

Etapla 3: As agregações dos pesos dos critérios a cada uma das respostas das alternativas normalizadas são realizadas nesta etapa.

$$S_i = \sum_{j=1}^n (w_j r_{ij}) \quad (9)$$

e

$$P_i = \sum_{j=1}^n (r_{ij})^{w_j} \quad (10)$$

O valor P_i é calculado como no Método WASPAS.

Passo 4: Nesta etapa, três estratégias de agregação são utilizadas.

$$k_{ia} = \frac{P_i + S_i}{\sum_{i=1}^m (P_i + S_i)} \quad (11)$$

$$k_{ib} = \frac{S_i}{\min_i S_i} + \frac{P_i}{\min_i P_i} \quad (12)$$

$$k_{ic} = \frac{\lambda(S_i) + (1-\lambda)(P_i)}{(\lambda \max_i S_i + (1-\lambda) \max_i P_i)} ; 0 \leq \lambda \leq 1 \quad (13)$$

Passo 5: A ordenação das alternativas é realizada com base em k_i .

$$k_i = (k_{ia} k_{ib} k_{ic})^{1/3} + \frac{1}{3} (k_{ia} + k_{ib} + k_{ic}) \quad (14)$$

4. Metodologia para a Avaliação de Empresas

As empresas que se candidatarem ao prêmio recebem a visita dos consultores especialistas na avaliação dos critérios do Modelo YY de Excelência em Gestão. Cada um dos oito critérios de excelência, relativos ao ambiente interno da empresa, são avaliados e o estágio de desenvolvimento será representado com base na escala de Likert proposta a seguir (Quadro 1):

Quadro 1 – Estágios direcionados à Excelência em Gestão

Estágios direcionados à Excelência em Gestão:	
1	Em estudos para o planejamento das ações
2	As ações estão sendo planejadas
3	As ações estão sendo colocadas em prática
4	Em processo de aprendizagem
5	Critério implementado com excelência

Fonte: Elaborada pelos autores

Após cada um dos critérios do ambiente interno receber a avaliação dos consultores em relação aos estágios que se encontram em todas as empresas candidatas ao prêmio, a matriz de decisão será sumarizada.

O Método *Preference Selection Index* – *PSI* é implementado com os dados apresentados na matriz de decisão para a identificação da estrutura de ponderação dos critérios utilizados para a tomada de decisão.

A ordenação das empresas candidatas ao prêmio é realizada utilizando o Método *Combined Compromise Solution* – *COCOSO*.

5. Identificação da empresa vencedora do Prêmio de Excelência em Gestão

A seguir, um exemplo hipotético vai ser apresentado, onde 5 (cinco) empresas se candidatam ao prêmio em determinado momento.

5.1 Avaliação de cada empresa e seus respectivos estágios em relação aos critérios do ambiente interno.

As notas atribuídas para cada empresa representam cenários hipotéticos das empresas candidatas (Tabela 2).

Tabela 2 – Estágios direcionados à Excelência em Gestão das empresas candidatas

Candidatas	P&D	Pessoas	Projetos	Liderança	Processos	Informações e Conhecimento	Operações	Sustentabilidade dos Negócios
Empresa A	3	4	2	4	3	1	3	1
Empresa B	4	3	2	3	4	2	2	3
Empresa C	2	2	2	3	2	2	4	1
Empresa D	5	4	3	5	4	3	4	4
Empresa E	3	4	3	5	3	3	3	3

Fonte: Elaborada pelos autores

5.2. Obtenção dos pesos dos critérios com o Método PSI

Tabela 3 – Matriz de decisão normalizada com o Método PSI

Empresa A	0,600	1,000	0,667	0,800	0,750	0,333	0,750	0,250
Empresa B	0,800	0,750	0,667	0,600	1,000	0,667	0,500	0,750
Empresa C	0,400	0,500	0,667	0,600	0,500	0,667	1,000	0,250
Empresa D	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Empresa E	0,600	1,000	1,000	1,000	0,750	1,000	0,750	0,750

Fonte: Elaborada pelos autores

A partir da matriz normalizada (Tabela 3) é possível obter os pesos dos critérios de excelência em gestão pelo Método PSI (Tabela 4).

Tabela 4 – Peso de cada critério através do Método PSI

Crítérios	Descrição	phi	psi
C1	P&D	0,7920	0,1280
C2	Pessoas	0,8000	0,1293
C3	Projetos	0,8667	0,1401
C4	Liderança	0,8400	0,1358
C5	Processos	0,8250	0,1333
C6	Informações e Conhecimento	0,6889	0,1113
C7	Operações	0,8250	0,1333
C8	Sustentabilidade dos Negócios	0,5500	0,0889
Total			1,0000

Fonte: Elaborada pelos autores

O método PSI estabeleceu que o critério com maior peso foi o **Projetos** e o de menor peso foi a **Sustentabilidade nos Negócios**, considerando os cenários hipotéticos para o exemplo apresentado.

5.3. Ordenação das Alternativa pelo Método COCOSO

Para implementar o Método COCOSO é necessário identificar se os critérios são de maximização ou de minimização e organizar os dados como apresentado na Tabela 5 para que seja utilizado o software cocosoR (2023) especialmente desenvolvido para a execução do método.

Tabela 5 – Matriz de Decisão para ser utilizada no software

Criteria	P&D	Pessoas	Projetos	Liderança	Processos	Informações e Conhecimento	Operações	Sustentabilidade dos Negócios
Weights	0,128	0,1293	0,1401	0,1358	0,1333	0,1113	0,1333	0,0889
Optimal_value	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX
Empresa_A	3	4	2	4	3	1	3	1
Empresa_B	4	3	2	3	4	2	2	3
Empresa_C	2	2	2	3	2	2	4	1
Empresa_D	5	4	3	5	4	3	4	4
Empresa_E	3	4	3	5	3	3	3	3

Fonte: Elaborada pelos autores

Considerando o peso dos critérios obtidos pelo método PSI e a implementação da ordenação das alternativas pelo Método COCOSO foi possível chegar aos resultados da Tabela 6.

Tabela 6 – Ordenação das empresas candidatas ao prêmio pelo Método COCOSO

Alternatives	Order	k	ki_a	ki_b	ki_c	Si	Pi
Empresa_A	4	2,435	0,1678	4,3649	0,5528	0,3732	4,6025
Empresa_B	3	2,5434	0,1738	4,5761	0,5725	0,3982	4,754
Empresa_C	5	1,0912	0,0713	2	0,235	0,189	1,9258
Empresa_D	1	5,0041	0,3035	9,4466	1	1	8
Empresa_E	2	4,3396	0,2836	7,9545	0,9343	0,7517	7,6569

Fonte: Elaborada pelos autores

Assim sendo, a Empresa D é a vencedora do Prêmio de Excelência em Gestão.

5.4. Análise do resultado da premiação

A empresa D é a vencedora do Prêmio de Excelência em Gestão utilizando o Método Multicritério Híbrido PSI-COCOSO, o resultado é bastante coerente pois é a única empresa que já apresenta 2 (dois) critérios no estágio superior. Os critérios **P&D** e **Liderança** já alcançaram o estágio **Critério Implementado com Excelência** (nota 5).

6. Considerações finais

A empresa vencedora do prêmio foi encontrada utilizando o método multicritério híbrido proposto de forma eficaz, com agilidade e eficiência computacional.

Os pesos atribuídos aos critérios pelo Método PSI se mostraram coerentes com a matriz de decisão apresentada no problema em estudo.

Outros métodos multicritérios podem ser utilizados e comparados para verificar ou comprovar a melhor adequação aos critérios na perspectiva da Excelência em Gestão.

Também tem espaço para a exploração dos critérios do ambiente externo do Modelo YY de Excelência em Gestão, além de fazer reflexões sobre os critérios do ambiente interno de uma empresa dado um específico ambiente externo na qual esteja inserida.

A utilização dos Métodos de Apoio a Decisão Multicritério auxilia tanto para a sistematização do problema quanto para a transparência do processo de avaliação e ordenação das empresas.

REFERÊNCIAS

ARYANASL, A., GHODOUSI, J., ARJMANDI, R., MANSOURI, N. **Can excellence management models encompass “cleaner production” and “sustainable business” revolution?** European Foundation for Quality Management as a case study. Int. J. Environ. Sci. Technol. Vol 13. Pág. 1269–1276, 2016. DOI 10.1007/s13762-016-0948-9.

ASQ (American Society for Quality). Disponível em :< <https://asq.org/quality-resources/malcolm-baldrige-national-quality-award> > Acessado em 30/09/2023

COCOSOR . Disponível em:< <https://cran.r-project.org/web/packages/cocosoR/index.html>.> Acessado em 28/11/2023.

CROSBY, Philip. Bayard. **Qualidade é Investimento**. Rio de Janeiro, José Olympio. 1994.

DEMING, William Edward. **Qualidade: A Revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva. 1990.

DE SANTA MARIA AURIS-GOICOCHEA, José Miguel, ESPINOZA-TALAVERANO, Rubi, SOLANO CASTRO, Mayra Stephano, ALFARO-PAREDES, Emigdio Antonio. **Excellence Management Models and Awards: A Literature Review**. *DYNA Management*, January-December 2019, vol. 7, no. 1, p.[11 p.]. DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/MN908>.

DIN, Asfa Muhammad, ASSIF, Muhammad, AWAN, Muhammad Usman. **What makes excellence models excellent: a comparison of the American, European and Japanese models?** TQM Journal, Vol 33. Nº 6. pp. 1143-1162. 2021. DOI 10.1108/TQM-06-2020-0124.



EFQM - 1. Disponível em : <<https://efqm.org/recognition/efqm-global-award/>> Acessado em 30/09/2023.

EFQM – 2. Disponível em :< <https://efqm.org/the-efqm-model/> >Acessado em 04/10/2023.

ESTÓICO - Disponível em :< <https://www.estoico.com.br/tag/cicero/> >Acessado em 30/09/2023.

FALCONI CAMPOS, Vicente. **TQC: Controle da Qualidade Total (estilo japonês)**. 8ª edição. Nova Lima: Tecnologia e Serviços Ltda. 2004.

FEIGENBAUM, Armand Vallin. **Controle da Qualidade Total: Gestão e Sistemas**. Vol.1. São Paulo: Makron Books. 1994.

FRANCISCHINI, Paulino Graciano. **Balanced Scorecard: Integrando estratégia e medidas de desempenho**. Conectivo, São Paulo, abr./2002, n° 50, p. 8-9. 2002.

FNQ-1 Disponível em :< <https://fnq.org.br/melhores-em-gestao/> >Acessado em 29/09/2023.

FNQ - 2 Disponível em :< <https://fnq.org.br/sobre-o-meg/> >Acessado em 29/09/2023.

FNQ – 3 Disponível em :< <https://fnq.org.br/fundamentos/> >Acessado em 29/09/2023.

GARVIN, David. **Gerenciando a qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark. 1992.

GOMES, Luiz Flávio Autran Monteiro, GOMES, Carlos Francisco Simões. **Princípios e métodos para tomada de decisão**. 6ª. Ed. São Paulo, Atlas. 2019.

HART, S. L., & SHARMA, S. **Engaging fringe stakeholders for competitive imagination**. Academy of Management Executive. 2004.

JURAN, Joseph Moses., GRZYNA, Frank. M. **Quality planning and analysis**. 2. an Ed. New York: McGraw-Hill. 1980.

Japan Union of Scientists and Engineers (JUSE) - Disponível em:
<https://www.juse.or.jp/deming_en/award/01.html> Acessado em 30/03/2023.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **Organização Orientada para a Estratégia**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2001.

MANIYA, Kalpesh; BHATT, M. G. **A selection of material using a novel type decision-making method: Preference selection index method**. Material & Design, Vol.31, p. 1785-1789, Elsevier. 2020.
doi:10.1016/j.matdes.2009.11.020.

ONU (Organização das Nações Unidas). Disponível em < <https://sdgs.un.org>> acessado em 03/12/2023.

ROY, B. **Decision-aid and decision-making. Readings in Multiple Criteria Decision Aid**, C. Bana e Costa (ed.), Springer-Verlag, 17-35. 1990.

OLIVEIRA SILVA, Wesley Douglas, MORAIS, Daniela Costa. **Impacts and insights of circular business models' outsourcing decisions on textile and fashion waste management: A multi-criteria decision model for sorting circular strategies**, Journal of Cleaner Production, 370,
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133551>

VASCONCELLOS, André Luiz Carneiro de. **Excelência em Gestão: uma nova visão da qualidade na estratégia das organizações**. Trabalho Monográfico para a conclusão do Curso de Administração na Faculdade de Economia e Finanças IBMEC, Rio de Janeiro. 2012

VASCONCELLOS, André Luiz Carneiro. de; LUCAS, Solange Fortuna - 1. **Análise Crítica da Metodologia BSC na Visão da Excelência em Gestão**. VIII CNEG. 2012.



VASCONCELLOS, André Luiz Carneiro. de; LUCAS, Solange Fortuna - 2. **Proposta de Modelo de Excelência em Gestão – Uma nova visão da qualidade na estratégia das organizações.** Anais do XXII Encontro Brasileiro de Administração e VIII Congresso Mundial de Administração, de 05 a 07 de Novembro, Rio de Janeiro. 2012.

TAGUCHI, Genichi. **Introduction to Quality Engineering – Designing Quality into Products and Processes.** Asian Productivity Organization, Tokyo. 1986.

YAZDANI, Morteza, ZARATE, Pascale, ZAVADSKAS, Edmundas Kasimieras, TURSKIS, Zenonas. **A combined compromise solution (CoCoSo) method for multi-criteria decision-making problems,** Management Decision, Vol 57 (9). p. 2501-2519. ISSN 0025-1747. 2019. <https://doi.org/10.1108/MD-05-2017-0458>.

ZANCA, José F. R.; QUELHAS, Osvaldo L. G.; COSTA, H. G. **Fundamentos da medição de desempenho na gestão para a sustentabilidade: uma contribuição metodológica.** III CNEG, 2006.