



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102023004485-9 A2

(22) Data do Depósito: 10/03/2023

(43) Data da Publicação Nacional:
24/09/2024

(54) **Título:** MODELO DE MATURIDADE EM GESTÃO DE RISCOS PARA ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS BRASILEIRAS

(51) **Int. Cl.:** G06Q 10/0635; G06Q 50/26; G06Q 10/06; G06N 5/048.

(52) **CPC:** G06Q 10/0635; G06Q 50/26; G06Q 10/06; G06N 5/048.

(71) **Depositante(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO.

(72) **Inventor(es):** ANA LUIZA FREIRE DE LORENA; ANA PAULA CABRAL SEIXAS COSTA.

(57) **Resumo:** MODELO DE MATURIDADE EM GESTÃO DE RISCOS PARA ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS BRASILEIRAS. O PRisk-MM é um processo para avaliar a maturidade em gestão de riscos de organizações públicas brasileiras. Surgiu de uma análise estatística que levou à identificação do que deveria compô-lo em cada nível de maturidade. O PRisk-MM contém 5 níveis de maturidade, 15 dimensões e 23 atributos. A planilha eletrônica onde o PRisk-MM foi criado contém uma explicação introdutória e várias abas com o passo-a-passo a ser seguido. São 2 etapas principais: (1) auditores governamentais atribuem pesos para as dimensões considerando o quão importante estas seriam para a gestão de riscos do governo. Os pesos são representados por notas que variam de 1 a 5. Caso decidam avaliar as dimensões em grupo, é possível dar pesos às suas respostas; (2) um líder representante da organização pública deverá julgar o quanto ela tem adotado os atributos do modelo, atribuindo notas que também variam de 1 a 5. Ao final, o modelo trará o nível de maturidade da organização bem como dicas de como ela poderia melhorar sua gestão de riscos. O cálculo do nível de maturidade considera os atributos mais significantes como vetos para a classificação final da organização. Os cálculos do PRisk-MM são (...).

Referência	Escopo de aplicação	MMs em gestão de riscos corporativos						
		Desenvolvimento	Descrição de níveis	Descrição de atributos	Procedimento de avaliação	Validação	Prescrição	Aplicação
Feltona, Carpinetti and Almeida-Filho (2021)	Cadeia de suprimentos	X	X	X	X			X
Oliva (2016)		X	X	X	X	X		
Zhao, Hwang and Low (2013, 2014)	Construção civil	X		X	X	X		X
Hosani, Herthog and Bosch-Rekveit (2019)		X	X	X	X	X		
Zou et al (2010)	Empresas em geral	X	X	X			X	X
Von Känel et al (2010)		X	X	X				
Domanska-Szaruga (2020)	Saneamento	X	X	X	X			X
Macgilivray (2007a, 2007b)		X	X	X	X	X	X	X

Figura 1

MODELO DE MATURIDADE EM GESTÃO DE RISCOS PARA ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS BRASILEIRAS

Campo da invenção

[1] O PRisk-MM é um processo para avaliar a maturidade de gestão de riscos de organizações públicas brasileiras, sejam elas pertencentes à administração direta ou indireta, e está registrado em planilha eletrônica anexada à esta documentação.

Fundamentos da invenção

[2] Os modelos de maturidade (MM) são ferramentas para avaliar a maturidade ou o nível de sofisticação de um determinado domínio de gestão, considerando um conjunto de critérios (De Bruin et al. 2005). A ideia principal consiste em aumentar a capacidade de tal domínio dentro da organização, implicando em um progresso evolutivo (Mettler 2011), e representando um caminho de melhoria que orienta as organizações (Santos-Neto e Costa 2019).

[3] A maioria das publicações sobre MM tem se concentrado em engenharia de software e em tecnologia da informação/gestão de sistemas, pois os MMs foram pensados pela primeira vez na literatura sobre sistemas de informação (Wendler 2012; Santos-Neto e Costa 2019). Entretanto, em relação à gestão de riscos corporativos especificamente, poucos estudos de MM foram propostos (Santos-Neto e Costa 2019). A Tabela 1 abaixo traz uma lista de MMs sobre gestão de riscos corporativos.

[4] Tabela 1 – Lista de modelos de maturidade em gestão de riscos corporativos encontrados na literatura

[5] Desta tabela, podemos interpretar que:

[6] Os oito MMs foram desenvolvidos com focos diferentes: cadeia de suprimentos, saneamento, em projetos de construção civil e em empresas em geral. Domanska-Szaruga (2020), especificamente, defende que seu modelo é adequado para organizações privadas e públicas sem distinção. No entanto, Rainey e Chun (2005) discutem as diferenças entre os setores público e privado, demonstrando que o setor público tem muito mais peculiaridades que o privado, e indicando que nem toda

ferramenta pensada para o setor privado é facilmente aplicado no setor público.

[7] Todos os MMs em gestão de riscos descrevem o desenvolvimento dos modelos, assim como os níveis e atributos, com exceção de Zhao, Hwang e Low (2013) que não descrevem um conjunto de níveis de maturidade porque seu modelo utiliza a teoria de conjuntos *fuzzy* para calcular um índice global de maturidade apenas.

[8] Quanto aos procedimentos de avaliação, apenas Zou et al (2010) e Von Känel et al (2010) não revelam como seus modelos classificam as organizações em um nível de maturidade.

[9] Apenas 5 MMs foram validados empiricamente e apenas dois demonstraram fornecer prescrições ou dicas de como evoluir na implantação da gestão de riscos. A falta destes aspectos é fortemente criticada por Wendler (2012) e Santos-Neto e Costa (2019): a prescrição é relevante porque indica como abordar a melhoria da maturidade do domínio avaliado; já a validação é um ponto crucial antes da aplicação por poder demonstrar antecipadamente possíveis falhas nos modelos (Wendler 2012).

[10] Considerando esses aspectos, percebemos que nenhum MM foi elaborado até o momento para avaliar a gestão de riscos de organizações públicas, considerando todas as suas peculiaridades (Rainey e Chun 2005). Além disso, observa-se as dificuldades de encontrar MMs validados e com as devidas prescrições. O PRisk-MM resolve este problema pois está sendo validado por auditores governamentais, apresenta prescrições para as organizações públicas melhorarem sua gestão de riscos, bem como é inteiramente voltado para as organizações públicas, tendo sido desenvolvido com base em um estudo estatístico realizado com 330 organizações públicas para identificar os atributos que são de fato importantes para o setor. Ademais, buscou-se também pelo título “modelo de maturidade” na base de dados do INPI e nenhuma outra patente foi encontrada com objetivo parecido ao PRisk-MM. Outra base de dados utilizada para buscas foi a do Google e apenas um modelo de maturidade para gestão de riscos foi encontrado, porém o foco deste modelo é para aplicações na plataforma *blockchain*, e não para organizações públicas.

[11] Referências:

- [12] De Bruin, T., R. Freeze, U. Kaulkarni and M. Rosemann. 2005. "Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model." Artigo apresentado na 16ª Australasian Conference on Information Systems, Sydney, Australia.
- [13] Domańska-Szaruga, B. 2020. "Maturity of risk management culture". *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7(3), 2060-2078. doi: 10.9770/jesi.2020.7.3(41).
- [14] Feitosa, I.S.C.S., L.C.R. Carpinetti and A.T. Almeida-Filho. 2021. "A supply chain risk management maturity model and a multi-criteria classification approach". *Benchmarking: An International Journal*. doi: 10.1108/BIJ-09-2020-0487.
- [15] Hoseini, E., M. Hertogh and M. Bosch-Rekveltdt. 2019. "Developing a generic risk maturity model (GRMM) for evaluating risk management in construction projects". *Journal of Risk Research*. doi: 10.1080/13669877.2019.1646309.
- [16] Macgillivray, B.H, J.V. Sharp, J.E. Strutt, P.D. Hamilton and S.J.T. Pollard. 2007a. "Benchmarking Risk Management Within the International Water Utility Sector. Part I: Design of a Capability Maturity Methodology", *Journal of Risk Research*, 10(1): 85-104. doi: 10.1080/13669870601011183.
- [17] Macgillivray, B.H, J.V. Sharp, J.E. Strutt, P.D. Hamilton and S.J.T. Pollard. 2007b. "Benchmarking Risk Management Within the International Water Utility Sector. Part II: A Survey of Eight Water Utilities", *Journal of Risk Research*, 10 (1): 105-123. doi: 10.1080/13669870601011191.
- [18] Mettler, T. 2011. "Maturity Assessment Models: A Design Science Research Approach." *International Journal of Society Systems Science* 3 (1–2): 81–98. doi:10.1504/IJSSS.2011.038934.
- [19] Oliva, F.L. 2016. "A maturity model for enterprise risk management." *International Journal of Production Economics* 173:66–79. doi: 10.1016/j.ijpe.2015.12.007.
- [20] Rainey, H.G. and Y.H. Chun. 2005. "Public and private management compared". Em: *The Oxford Handbook of Public Management*, editado por E. Ferlie, L. E. Lynn Jr. and C. Pollitt, 72-102. Oxford: Oxford University Press.

- [21] Santos-Neto, J.B.S. and A.P.C.S. Costa. 2019. "Enterprise maturity models: a systematic literature review", *Enterprise Information Systems* 13(5): 719-769. doi:10.1080/17517575.2019. 1575986.
- [22] Von Känel, J., E.W. Cope, L.A. Deleris, N. Nayak, and R.G. Torok. 2010. "Three key enablers to successful enterprise risk management." *IBM Journal of Research and Development* 54 (3). doi: 10.1147/jrd.2010.2043973.
- [23] Wendler, R. 2012. "The Maturity of Maturity Model Research: A Systematic Mapping Study." *Information and Software Technology* 54(12): 1317–1339. doi:10.1016/j.infsof.2012.07.007.
- [24] Zhao, X.B., B.G. Hwang, and S.P. Low. 2013. "Developing Fuzzy Enterprise Risk Management Maturity Model for Construction Firms". *Journal of Construction Engineering and Management* 139 (9): 1179–1189. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000712.
- [25] Zhao, X.B., B.G. Hwang, and S.P. Low. 2014. "Investigating Enterprise Risk Management Maturity in Construction Firms". *Journal of Construction Engineering and Management* 140 (8). doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000873.
- [26] Zou, P.X.W.; Y. Chen and T. Chan. 2010. "Understanding and Improving Your Risk Management Capability: Assessment Model for Construction Organizations". *Journal of Construction Engineering and Management* 136 (8): 854-863. doi: 10.1061/ASCECO.1943-7862.0000175.

Breve descrição dos desenhos

[27] A Figura 1 ilustra os níveis de maturidade do PRisk-MM em ordem progressiva.

Descrição da invenção

[28] O PRisk-MM é um novo modelo de maturidade cujo processo foi desenhado para avaliar a implantação da gestão de riscos em organizações públicas brasileiras. O modelo contém 5 níveis de maturidade, 15 dimensões e 23 atributos de gestão de riscos relacionados às dimensões.

[29] A definição de maturidade do PRisk-MM combina o foco em processos e estruturas, e em pessoas e cultura (Mettler, 2011). O foco nos processos e estruturas considera a importância de concentrar a maturidade nas atividades e práticas de gestão de riscos para proporcionar procedimentos mais eficazes. Atributos relacionados com a identificação e análise de riscos e com a integração estratégica, por exemplo, refletem este foco de maturidade. Alternativamente, o foco nas pessoas e na cultura considera a maturidade em termos de competência e habilidades dos servidores públicos na execução da gestão de riscos. Os atributos relacionados com a conscientização de riscos e o compromisso da alta gestão são bons exemplos, uma vez que estes atributos enfatizam o comportamento das pessoas.

[30] Para descobrir os níveis de maturidade que melhor representam o setor público brasileiro, foi necessário coletar dados e fazer análises estatísticas. Para tanto, um questionário com perguntas em escala de Likert de 7 pontos, e contendo 33 variáveis entre atributos de gestão de riscos e fatores de contingência do setor público, foi enviado para 1.714 organizações públicas federais e estaduais. Destes, obteve-se uma taxa de resposta de 20,24%, ou seja, 347 questionários retornados. Contudo, 17 questionários foram excluídos porque se identificou que foram respondidos em menos de 5 minutos ou apresentaram respostas únicas indicando que as perguntas possivelmente não foram lidas. Assim, 330 questionários foram aproveitados nas análises estatísticas (176 representando as organizações federais e 154 as estaduais).

[31] As análises envolveram três métodos estatísticos multivariados diferentes com objetivos diferentes, todos calculados no software RStudio. O primeiro foi o CATPCA (em português, análise de componentes principais para dados categóricos), com o objetivo de reduzir a dimensionalidade das variáveis originais para um conjunto menor de variáveis que pudessem de fato ser interessantes para o estudo (Linting et al. 2007); ou seja, com esta técnica buscou-se selecionar quais variáveis apresentaram um bom “fit” para explicar a maturidade de gestão de riscos nas organizações públicas brasileiras. Assim, de 33 variáveis, 29 foram selecionadas com um índice VAF maior que 0,3, seguindo a regra de Comrey’s (1973).

[32] O próximo método estatístico foi o *K*-modes. Utilizando as 29 variáveis resultantes do método anterior, com o *K*-modes foi possível agrupar as organizações públicas em

clusters que se apresentaram em ordem crescente. Desta forma, os níveis de maturidade se apresentam em forma de *clusters* ou grupos. No entanto, para entender como cada nível de maturidade se comportava, isto é, quais das 29 variáveis seriam estatisticamente significantes para cada nível de maturidade, utilizou-se a regressão logística multinomial. Assim, das 29 variáveis, 12 foram apresentadas com p-valor significantes para explicar os níveis de maturidade, indicando que a progressão de maturidade de um nível para outro necessariamente precisa de uma boa pontuação nestas variáveis. Contudo, outras variáveis que são inerentes à própria gestão de riscos foram mantidas no PRisk-MM devido à sua importância, porém não são exigidas para mudança de nível durante o cálculo do PRisk-MM. Essas variáveis estatisticamente significantes são tratadas em forma de veto para se progredir de nível de maturidade. Por exemplo, considerando que o atributo A18 é estatisticamente significativo para o nível 3 de maturidade, e supondo que a organização "Alfa" ainda não tenha aplicado o atributo A18, "Alfa" permanecerá no nível 2 de maturidade, mesmo apresentando uma pontuação final suficiente para o nível 3.

[33] Diante dessas análises, o PRisk-MM é considerado um modelo diferenciado por apresentar uma base teórica consistente (Mettler 2011), destacando atributos de gestão de riscos e fatores contingentes em forma de variáveis, e que são importantes para calcular o nível de maturidade do PRisk-MM, tornando-o singular para as organizações públicas. A tabela 1 descreve os níveis de maturidade.

[34] Table 1 – Descrição dos níveis de maturidade do PRisk-MM

[35] continuação da tabela 1.

[36] A tabela 2 abaixo apresenta os atributos do PRisk-MM e as suas respectivas dimensões. A última coluna da direita na tabela sinaliza os níveis de maturidade para os quais o atributo respectivo é considerado estatisticamente significativo.

[37] Tabela 2 – Atributos e dimensões do PRisk-MM

[38] continuação da tabela 2.

[39] continuação da tabela 2.

[40] continuação da tabela 2.

[41] A aplicação do PRisk-MM é dividida em duas fases principais: (1) atribuição de pesos às dimensões por parte dos auditores governamentais, e (2) julgamento dos atributos por parte de um líder da organização.

[42] Quanto ao procedimento de avaliação designado para o PRisk-MM, em ambas as fases, este foi desenvolvido com base na teoria dos conjuntos *fuzzy*, ou conjuntos nebulosos. Esta teoria foi desenvolvida por Zadeh (1965) com a promessa de lidar com informações não numéricas apresentando valores variados que estão associados a rótulos semânticos. As partições destes rótulos se sobrepõem para representar a transição de um estado para outro (Cox 1994), caracterizando a ambiguidade nos julgamentos humanos. Ao contrário da lógica clássica de valor binário, a lógica dos conjuntos nebulosos não restringe um conjunto de números a absolutos, mas considera o conceito de verdade parcial com diferentes graus de função de associação para um intervalo fechado $[0,1]$ (Peckol 2021). Portanto, em julgamentos subjetivos e imprecisos, os números *fuzzy* geralmente fornecem um conjunto melhor do que os correspondentes valores absolutos e desempenham um papel importante na definição de conceitos tais como "poucos" ou "alguns" (Cox 1994). A lógica *fuzzy* é particularmente adequada para avaliar os níveis de maturidade porque pode ser usada em padrões de classificação (Zadeh 1965), e a avaliação dos atributos é geralmente subjetiva, contendo conceitos linguísticos que representam uma sensação de imprecisão (Peckol 2021).

[43] O PRisk-MM usa números *fuzzy* do tipo triangular (TFN) com 50% de sobreposição nos graus de associação *fuzzy*. Esta função de associação é considerada mais simples de especificar e mais fácil de visualizar, sendo representada com verdade absoluta no ponto médio do conjunto *fuzzy* (Cox 1994). No PRisk-MM, os dados de entrada utilizados para a atribuição das dimensões dos pesos têm termos linguísticos diferentes daqueles utilizados pelas organizações públicas durante a autoavaliação. O TFN para a atribuição de pesos (Tabela 3) representa o nível de importância que uma dimensão específica tem para a implementação da gestão de riscos no governo; enquanto o TFN para a autoavaliação das organizações (Tabela 4) representa o quão intensa é a aplicação de um determinado atributo na organização. Em ambos os casos, as

pontuações variam de 1 a 5; contudo, caso os auditores governamentais decidam por eliminar uma dimensão do modelo, é possível atribuir a pontuação "0" e cancelar todos os cálculos possíveis.

[44] Tabela 3 – Termos linguísticos e TFN para os scores das dimensões

[45] Tabela 4 – Termos linguísticos e TFN para os scores dos atributos

[46] Fase 1: atribuição de pesos para as dimensões usando a tabela 3

[47] Durante a atribuição de pontuação para a definição do peso das dimensões, os auditores governamentais podem optar por estabelecer diferentes pesos para seus próprios julgamentos, possivelmente considerando critérios como a quantidade de conhecimento que eles têm sobre o contexto governamental e o domínio da gestão de riscos no setor público. Portanto, o PRisk-MM considera o tempo de experiência dos auditores governamentais como servidores públicos no governo e especificamente como especialistas de gestão de riscos. Seus pesos devem somar 1 ao final, ou seja, $w_{p1} + w_{p2} + \dots + w_{pj} = 1$. Considere a seguinte equação para os pesos das dimensões:

$$[48] \quad W_{di} = (W_{li}, W_{mi}, W_{ui}) = \sum_{j=1}^p w_{pj} \times \text{TFN}_{dij}(s_{dij})$$

[49] onde W_{di} é o TFN do peso para a dimensão i ; W_{li} , W_{mi} e W_{ui} são o limite inferior, o grau de associação mais forte e o limite superior de W_{di} , respectivamente; p é o número de auditores governamentais; w_{pj} é o peso atribuído a cada auditor governamental; e TFN_{dij} é o número difuso da pontuação s_{dij} dada pelo auditor governamental j para a dimensão i .

[50] Fase 2: julgamento dos atributos usando a tabela 4

[51] Com relação à autoavaliação da organização, PRisk-MM primeiro fuzzifica a pontuação dada pelo líder de implementação da gestão de riscos para os atributos usando a Tabela 4, e depois agrega as multiplicações do número fuzzificado de cada atributo pelo peso fuzzificado de sua respectiva dimensão. A equação está abaixo:

$$[52] \quad M = (M_l, M_m, M_u) = \sum_{i=1}^a W_{di} \times \text{TFN}_{ai}(s_{ai})$$

[53] onde M é o índice fuzzificado da organização representado por M_l , M_m e M_u (o limite inferior, o grau de associação mais forte e o limite superior); a é o número de atributos; e TFN_{ai} é o número fuzzificado da pontuação s_{ai} para o atributo i .

[54] Alguns atributos mais operacionais podem ser avaliados considerando os setores separadamente, uma vez que a implantação da gestão de riscos pode estar mais avançada em um setor e menos em outro. Por este motivo, o score final destes atributos, especificamente, é calculado através de uma média aritmética dos scores individuais dos setores, arredondando o valor final. Os atributos que se encontram nesta condição são: A5, A6, A7, A9, A11, A12, A16, A17 e A18.

[55] O próximo passo consiste na defuzzificação do índice M . Em um sistema *fuzzy*, a defuzzificação é o passo no qual um número absoluto é produzido para representar um número fuzzy. Para tanto, o método centroide foi escolhido para defuzzificar M porque é a técnica mais utilizada e é fácil de calcular (Cox 1994). O método centroide também é conhecido como centro de gravidade porque procura encontrar o ponto onde uma linha vertical divide o conjunto felpudo em duas áreas iguais (Negnevitsky 2011). No PRisk-MM, a defuzzificação de M , ou seja, M_{def} , é calculada usando o centróide da seguinte forma:

$$[56] \quad M_{\square} = M_l \frac{+M_m + M_u}{3}$$

[57] Além desses cálculos, é necessário encontrar os limites entre os níveis. Esses limites dependem estritamente do W_{di} (equação 1); portanto, não é possível supor valores constantes para limitar os níveis, pois os pesos podem variar de governo para governo. Para resolver esta questão, PRisk-MM mede o intervalo entre o M_{def} máximo (atribuindo 5 a todos os atributos) e o M_{def} mínimo (atribuindo 1 a todos os atributos); depois, o resultado restante é dividido por cinco, que é o número de níveis que PRisk-MM suporta. As equações estão abaixo.

$$[58] \quad Interval = M_{max} - M_{min}$$

$$[59] \quad limit_{level\ 2} = M_{defmin} + \frac{Interval}{5}$$

$$[60] \quad limit_{level\ 3} = limit_{level\ 2} + \frac{Interval}{5}$$

$$[61] \quad limit_{level\ 4} = limit_{level\ 3} + \frac{Interval}{5}$$

$$[62] \quad limit_{level\ 5} = limit_{level\ 4} + \frac{Interval}{5}$$

[63] Outra característica do PRisk-MM é a existência de vetos. Como mencionado anteriormente, existem atributos que são estatisticamente significativos para determinados níveis, exigindo que a organização pontue pelo menos o score 3 para assumir que o atributo é razoavelmente aplicado. Caso contrário, mesmo exibindo um M_{def} suficiente para um determinado nível, se um atributo requerido não for pontuado com pelo menos 3, o nível é vetado, e a organização retorna ao nível imediatamente inferior. Além disso, a PRisk-MM também exige que nenhum atributo receba pontuação 1 no nível 5, funcionando também como um novo veto.

[64] Uma vez definido o nível de maturidade, o PRisk-MM traz prescrições para ajudar a organização a melhorar sua implementação de gestão de riscos. Neste caso, o PRisk-MM calcula primeiro quais atributos foram vetados, e segundo quais atributos receberam pesos máximos dos auditores governamentais e tiveram pontuação mínima da organização. Assim, a PRisk-MM ordena as prescrições para um máximo dos dez

atributos mais críticos de cada vez e apoia a elaboração de um plano de ação de melhoria para a organização. As prescrições podem ser encontradas na planilha eletrônica enviada com este material.

[65] O PRisk-MM pode se tornar uma ferramenta governamental valiosa porque os auditores são geralmente responsáveis por avaliar a implementação da gestão de riscos em organizações públicas, e consequentemente identificar o seu estado de maturidade. A avaliação da maturidade de gestão de riscos é considerada parte do papel de controle que os auditores geralmente exercem sobre as organizações públicas. Além disso, dentro de um único governo, o PRisk-MM pode ser utilizado para comparar o desempenho das organizações na implementação da gestão de riscos. A PRisk-MM pode também ser útil às organizações públicas quando o interesse é conduzir autoavaliações e identificar o que precisa ser melhorado.

[66] Referências:

[67] Comrey, A. 1973. *A first course on factor analysis*. London, UK: Academic Press.

[68] Cox, E. 1994. *The Fuzzy Systems Handbook: a practitioner's guide to building, using, and maintaining fuzzy systems*. AP Professional, Boston: MA.

[69] De Bruin, T., R. Freeze, U. Kaulkarni and M. Rosemann. 2005. "Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model." Artigo apresentado na 16ª *Australasian Conference on Information Systems*, Sydney, Australia.

[70] Linting, M., J.J. Meulman, P.J.F. Groenen, and A.J. Van der Kooij. 2007. "Nonlinear principal components analysis: Introduction and application". *Psychological Methods* 12: 336–358.

[71] Mettler, T. 2011. "Maturity Assessment Models: A Design Science Research Approach." *International Journal of Society Systems Science* 3 (1–2): 81–98. doi:10.1504/IJSSS.2011.038934.

[72] Negnevitsky, M. 2011. *Artificial Intelligence: a guide to intelligent systems*. Pearson.

[73] Peckol, J.K. 2021. *Introduction to Fuzzy Logic*. Wiley.

[74] Zadeh, L.A. 1965. "Fuzzy sets". *Information and Control*, 8: 338–353.

Exemplos de concretizações da invenção

[70] Para simular a aplicação do PRisk-MM na organização "Alpha" do governo "Beta", supomos a seguinte situação:

[71] No governo Beta, 3 auditores ficaram responsáveis por dar pesos às dimensões do PRisk-MM, logo decidiram que seus julgamentos teriam os pesos abaixo.

[72] Tabela 5 - Auditores responsáveis por julgar as dimensões

[73] Em seguida, cada auditor, individualmente, julgou as dimensões do PRisk-MM conforme tabela abaixo:

[74] Tabela 6 – Respostas dos 3 auditores

[75] Com esses dados, o PRisk-MM calcula os pesos das dimensões utilizando uma função *fuzzy* para os scores de acordo com a Tabela 3, fornecendo os resultados a seguir:

[76] Tabela 7 – Cálculo dos pesos para as dimensões

[77] Em seguida, a organização Alpha passou a atribuir seus scores para os atributos:

[78] Tabela 8 – Atribuição de scores aos atributos pela organização Alpha

[79] Continuação da tabela 8.

[80] Continuação da tabela 8.

[81] Continuação da tabela 8.

[82] Continuação da tabela 8.

[83] Com estes resultados, o PRisk-MM utiliza a Tabela 4 para transformar os scores dos atributos em números *fuzzy* e apresenta o resultado a seguir como índice de maturidade geral da organização (M_{def}).

[84] Tabela 9 – Cálculo do índice de maturidade geral da organização Alpha

[85] Em seguida, o PRisk-MM utiliza os pesos das dimensões e calcula os limites dos níveis de maturidade.

[86] Tabela 10 – Cálculo para identificar os limites dos níveis de maturidade

[87] Comparando o resultado obtido na Tabela 9 ($M_{def} = 9,058$) com os limites calculados na Tabela 10, percebe-se que Alpha poderia ser classificada no terceiro nível de maturidade. Contudo, é preciso analisar se há vetos. Neste caso, os atributos A13, A18 e A19 não alcançaram score mínimo de 3, levando Alpha a ser classificada ainda como no segundo nível de maturidade. Diante deste resultado, o PRisk-MM apresentará prescrições de melhoria priorizando estes atributos e outros com menores pontuações, conforme a tabela a seguir.

[88] Tabela 11 – Prescrição para melhoria do nível de maturidade em gestão de riscos para a organização Alpha

[89] Continuação da tabela 11.

[90] Continuação da tabela 11.

[91] Continuação da tabela 11.

REIVINDICAÇÕES

[1] PROCESSO DE MODELO DE MATURIDADE EM GESTÃO DE RISCOS PARA ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS, **caracterizado por** conter 5 níveis de maturidades, 15 dimensões e 23 atributos de maturidade.

[2] OS NÍVEIS DE MATURIDADE, de acordo com a Reivindicação 1, são **caracterizados por** terem natureza ordenatória, em que o nível 2 é melhor que o nível 1, o nível 3 é melhor que os níveis 2 e 1, o nível 4 é melhor que os níveis 3, 2 e 1, e o nível 5 é melhor que os níveis 4, 3, 2 e 1.

[3] AS DIMENSÕES, de acordo com a Reivindicação 1, são **caracterizadas pelo** fato de que recebem julgamentos com notas de 1 a 5 e são respondidas por auditores governamentais brasileiros, devendo ser computadas por números *fuzzy* triangulares que resultam em pesos individuais para cada dimensão.

[4] AS DIMENSÕES, de acordo com a Reivindicação 3, também podem ser **caracterizadas por** julgamentos em grupo, utilizando a mesma tabela para o cômputo dos números *fuzzy* triangulares, e podendo dar pesos iguais ou diferentes às respostas dos auditores governamentais que compõem o grupo responsável pela atribuição de pesos, resultando em uma média ponderada para o cálculo final dos pesos.

[5] OS ATRIBUTOS, de acordo com a Reivindicação 1, são **caracterizados por** serem julgados por um líder da organização pública interessada em aplicar o modelo de maturidade, recebendo notas que variam de 1 a 5 e que também são computadas por números *fuzzy* triangulares.

[6] OS ATRIBUTOS, de acordo com a Reivindicação 1, que são **caracterizados por** serem operacionais, deverão ser julgados considerando cada macro setor da organização de forma separada e com notas que variam de 1 a 5, sendo o resultado do atributo a média aritmética das notas dadas para os setores.

[7] O ÍNDICE DE MATURIDADE GERAL, de acordo com as Reivindicações 3, 4, 5 e 6, é **caracterizado por** multiplicar os números *fuzzy* dos atributos pelos pesos atribuídos pelos auditores governamentais às dimensões, cuja soma resultará em um número *fuzzy* geral indicando um índice de maturidade geral para a organização.

[8] A DEFUZIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MATURIDADE GERAL, de acordo com a Reivindicação 7, é **caracterizado por** calcular a média aritmética dos três números que compõem o número *fuzzy* triangular que representa o índice de maturidade geral da organização.

[9] A IDENTIFICAÇÃO DO LIMITE PARA O PRIMEIRO NÍVEL DE MATURIDADE, de acordo com as Reivindicações 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, é **caracterizada por** calcular o intervalo que representa a diferença entre o índice de maturidade geral defuzificado simulando um cenário em que a organização pontua 5 em todos os atributos, e o índice de maturidade geral defuzificado simulando um cenário em que a organização pontua 1 em todos os atributos, devendo o resultado do intervalo calculado ser dividido por 5, representando o intervalo entre níveis, e somado ao índice de maturidade geral mínimo defuzificado.

[10] A IDENTIFICAÇÃO DOS LIMITES PARA OS NÍVEIS DE MATURIDADE 2, 3 E 4, de acordo com a Reivindicação 9, é **caracterizada por** somar o limite calculado para o primeiro nível de maturidade com o valor de intervalo entre níveis para identificar o limite do segundo nível de maturidade, somar o resultado do segundo nível com o valor de intervalo entre níveis para identificar o limite do terceiro nível de maturidade, e somar o resultado do terceiro nível com o valor de intervalo entre níveis para identificar o limite do quarto nível de maturidade.

[11] A IDENTIFICAÇÃO DO NÍVEL FINAL DE MATURIDADE DA ORGANIZAÇÃO, de acordo com as Reivindicações 5, 8, 9 e 10, é **caracterizada por** comparar o índice de maturidade geral defuzificado com os limites calculados para os níveis de maturidade, e também considerando que o atributo A1 é veto para o nível 2 devendo ter pontuação mínima de 3, os atributos A1, A5, A13, A16, A17, A18, A19 são vetos para o nível 3 devendo ter pontuação mínima de 3, os atributos A1, A2, A5, A13, A14, A16, A17, A18,

A19 são vetos para o nível 4 devendo ter pontuação mínima de 3, e os atributos A1, A2, A5, A12, A13, A14, A16, A17, A18, A19, A22, A23 são vetos para o nível 5 devendo ter pontuação mínima de 3, considerando também que no nível 5 nenhum atributo poderá ter nota 1.

FIGURAS

Referência	Escopo de aplicação	MMs em gestão de riscos corporativos						
		Desenvolvimento	Descrição de níveis	Descrição de atributos	Procedimento de avaliação	Validação	Prescrição	Aplicação
Feitosa, Carpinetti and Almeida-Filho (2021)	Cadeia de suprimentos	X	X	X	X			X
Oliva (2016)		X	X	X	X	X		
Zhao, Hwang and Low (2013, 2014)	Construção civil	X		X	X	X		X
Hoseini, Hertogh and Bosch-Rekveltdt (2019)		X	X	X	X	X		
Zou et al (2010)		X	X	X		X	X	X
Von Känel et al (2010)	Empresas em geral	X	X	X				
Domanska-Szaruga (2020)		X	X	X	X			X
Macgillivray (2007a, 2007b)	Saneamento	X	X	X	X	X	X	X

Figura 1

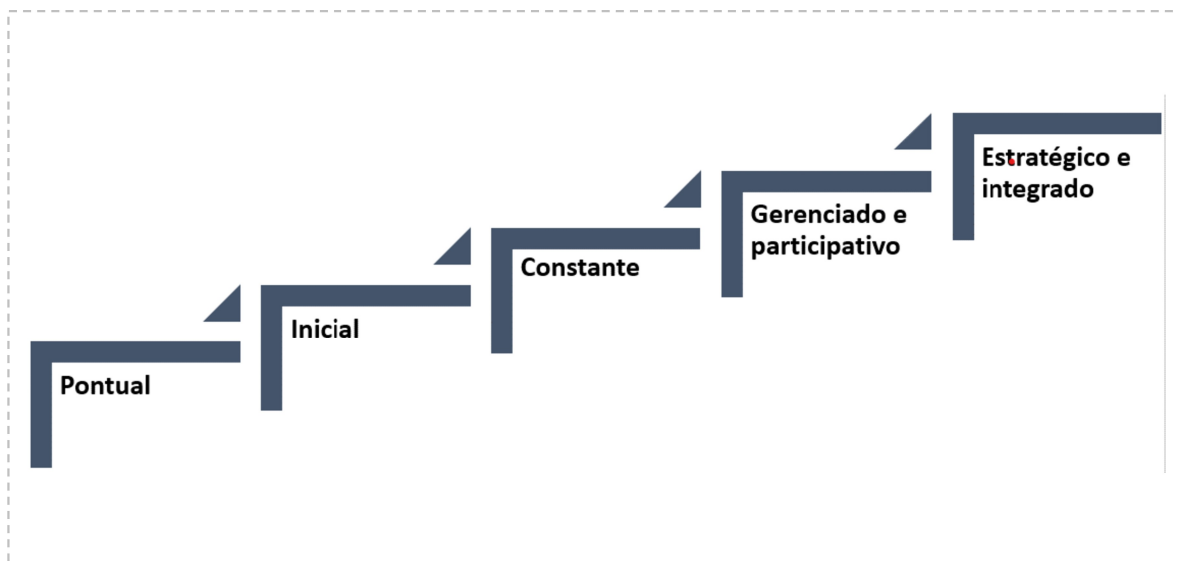


Figura 2

Níveis de maturidade	Descrição
(1) Pontual	Neste nível, a gestão de riscos ocorre isoladamente nos setores e apresenta pouca formalidade. As organizações não têm o apoio da alta gestão e os servidores não compreendem a importância da gestão de riscos. Portanto, eles executam o processo de gestão de riscos quando é necessário e em situações específicas, demonstrando não haver padronização de procedimentos.
(2) Inicial	A estrutura de gestão de riscos e as características de governança começam a ser planejadas, padronizadas e formalizadas através de um framework elaborado ou adaptado por uma equipe, departamento ou comitê específico (o ponto focal). No entanto, a implementação da gestão de riscos ainda não é observada. Assim, a alta gestão precisa comunicar ativamente a importância da gestão de riscos, a consciência do risco começa a ser estabelecida e a fomentar uma cultura inicial de risco, além de uma noção de accountability. O nível 2 mostra um engajamento primitivo.
(3) Constante	Requer uma estrutura de gestão de riscos já estabelecida, com um processo de gestão de riscos constante e cíclico na organização, formalizado e padronizado. Espera-se, por exemplo, que já exista uma análise sistemática do ambiente, uma cultura de pensamento de risco, e que os servidores já demonstrem responsabilidade pelas suas ações e decisões relacionadas aos riscos. Além disso, as informações de risco começam a alimentar o planejamento estratégico, e os servidores demonstram buscar novos métodos ou instrumentos de trabalho, tornando-se mais receptivos à gestão de riscos.
(4) Gerido e Participativo	Neste nível, a alta gestão deve encorajar ativamente o pessoal a participar da gestão de riscos, e a comunicação das atividades de tratamento e monitoramento deve ser padronizada e deve funcionar adequadamente. Além disso, as habilidades dos servidores, a receptividade à gestão de riscos e a consciência do risco são mais desenvolvidas, e uma análise de risco consistente torna-se parte do planejamento estratégico da organização.
(5) Estratégico e integrado	Este nível conta com processos estratégicos bem estabelecidos na organização como, por exemplo, o estabelecimento de objetivos, indicadores e um planejamento estratégico mais estruturado para melhor receptionar e integrar as informações que a gestão de riscos pode gerar, tornando-a uma ferramenta mais estratégica na organização. Por este motivo, o reporte de riscos bem estruturado e constante é fundamental. Ademais, o acúmulo de habilidades nos outros atributos também é primordial.

Figura 3

Dimensões	Atributos		Níveis de maturidade
Comprometimento da alta gestão	A1	A alta gestão comunica clara e formalmente não só a importância de considerar os riscos nas atividades de todos os servidores, bem como a necessidade de geri-los adequadamente.	2, 3, 4 e 5
	A2	A alta gestão assegura que os servidores sejam encorajados a registrar e a sinalizar riscos potenciais assim que percebidos, bem como a apontar e opinar sobre quaisquer riscos.	4 e 5
Órgão de governança	A3	O órgão de governança da organização, apresentando-se na forma de comitê ou não, delega responsabilidades, supervisiona a gestão de riscos e discute com outras autoridades do governo os riscos mais críticos, zela pela transparência organizacional, e planeja a alocação de recursos para auxiliar a gestão a alcançar os objetivos estratégicos e para viabilizar a implantação da gestão de riscos.	-
Ponto focal	A4	A equipe que lidera a implantação da gestão de riscos, o "ponto focal", é ponte para demandas do governo central no que concerne à gestão de riscos e também é responsável por operacionalizar a gestão de riscos internamente e auxiliar a alta gestão e/ou o órgão de governança na supervisão e monitoramento das ações de tratamento de risco.	-
Análise de contexto	A5	A gestão de riscos inclui uma avaliação sistemática do contexto do objeto em análise (ex.: processo, projeto, decisão estratégica etc.), incluindo a análise dos ambientes interno e externo, dos objetivos organizacionais relacionados ao objeto e do envolvimento de partes interessadas.	3, 4 e 5
Análise do risco	A6	A gestão de riscos da organização busca identificar riscos de diversos tipos, como os riscos de <i>compliance</i> , integridade, estratégicos, externos (ex.: políticos, econômicos, sociais e de parcerias) e operacionais (em processos de trabalho ou projetos), utilizando técnicas e ferramentas que asseguram uma identificação consistente dos riscos, e contando com servidores-chaves que possuem conhecimento acerca do objeto em análise.	-
	A7	A avaliação dos riscos conta com uma análise da probabilidade de ocorrência e das consequências dos eventos de risco, utilizando critérios previamente definidos para aceitar os riscos ou priorizá-los para tratamento da forma mais adequada possível.	-
	A8	A organização conta com um portfólio de riscos, cujos riscos principais são integrados e analisados quanto às suas interdependências, agregando-se os riscos quantificáveis sempre que possível.	-
Tratamento do risco	A9	A gestão de riscos inclui decisões de tratamento de riscos que são formalizadas em um plano de ação, considerando uma análise prévia de várias opções de tratamento, análises de custo-benefício e a avaliação dos controles de gestão.	-
Monitoramento e revisão da gestão de riscos	A10	Com periodicidade pré-estabelecida, a equipe do ponto focal monitora as ações de tratamento dos riscos a serem realizadas pelos setores da organização, como também revisa sua própria metodologia de gestão de riscos.	-
	A11	Os gestores táticos e operacionais monitoram continuamente o alcance de objetivos e as ações de tratamento dos riscos em seus respectivos setores, de modo a efetivamente reportar a evolução e a dinâmica dos riscos identificados.	-
Reporte de riscos	A12	Os riscos avaliados são reportados para a alta gestão e/ou para o órgão de governança com regularidade pré-estabelecida, ou imediatamente a depender no nível de urgência e criticidade dos riscos.	5
Padronização da gestão de riscos	A13	A organização definiu e obedece a um processo padrão para identificar e avaliar riscos, como também para classificar os riscos e manter uma linguagem única internamente.	3, 4 e 5

	A14	As ações de tratamento dos riscos, o reporte dos riscos e os indicadores de monitoramento são comunicados de forma padronizada dentro da organização.	4 e 5
Consciência de riscos	A15	Nossos servidores públicos de todos os níveis estão cientes da importância de manter aspectos de risco em suas decisões, bem como confiam na metodologia de gestão de riscos usada na organização.	-
	A16	Nossos servidores públicos incorporaram o pensamento de risco em sua rotina de trabalho naturalmente, havendo integração entre a gestão de riscos e a execução dos processos ou projetos organizacionais.	3, 4 e 5
Cultura receptiva	A17	Nossos servidores públicos mantêm o hábito de buscar novos métodos, técnicas ou instrumentos de trabalho, demonstrando abertura e fácil adaptação às mudanças, além de um comprometimento com a melhoria da gestão de sua rotina.	3, 4 e 5
Accountability	A18	Todos os servidores têm clareza quanto aos seus papéis na gestão de riscos, de modo a entender suas responsabilidades pelas ações e decisões enquanto gestores de riscos.	3, 4 e 5
Integração estratégica da gestão de riscos	A19	A organização efetua a gestão de riscos nos próprios objetivos estratégicos, bem como utiliza as informações resultantes da gestão de riscos internamente para embasar seu planejamento estratégico e realizar a alocação de recursos.	3, 4 e 5
Apetite de riscos	A20	A alta gestão e/ou órgão de governança define(m) e comunica(m) claramente suas expectativas quanto aos apetites e às tolerâncias aos riscos, bem como realiza o acompanhamento junto à equipe focal de gestão de riscos.	-
	A21	A alta gestão e/ou órgão de governança aplica(m) conceitos de apetite a risco no desenvolvimento de táticas ou ações para implementar a estratégia organizacional.	-
Estratégia organizacional	A22	A alta gestão especifica e detalha as metas e os objetivos estratégicos organizacionais, sendo estes baseados no planejamento estratégico do governo.	5
	A23	A organização demonstra comprometimento com o planejamento estratégico, de modo que os gestores operacionais observam as ações e os objetivos que lhes são de responsabilidade, e a alta gestão demonstra se preocupar através de acompanhamento periódico.	5

Figura 4

Escore	Termos linguísticos	Correspondente TFN
1	Não é importante	(0.2, 0.2, 0.4)
2	É um pouco importante	(0.2, 0.4, 0.6)
3	É importante	(0.4, 0.6, 0.8)
4	É muito importante	(0.6, 0.8, 1.0)
5	É essencial	(0.8, 1.0, 1.0)

Figura 5

Escore	Termos linguísticos	Correspondente TFN
1	Ainda não foi aplicado	(0.0, 0.0, 0.25)
2	É parcialmente aplicado (um pouco)	(0.0, 0.25, 0.5)
3	É parcialmente aplicado (moderadamente)	(0.25, 0.5, 0.75)
4	É parcialmente aplicado (muito)	(0.5, 0.75, 1.0)
5	É totalmente aplicado	(0.75, 1.0, 1.0)

Figura 6

Auditor	Nome do Auditor	Função na CGE	Experiência na CGE (em anos)	Experiência no Governo (em anos)	Experiência com Gestão de Riscos (em anos)	Peso do julgamento do auditor (%)
1	João	Controlador geral	15	15	5	50%
2	Maria	Diretor de gestão de riscos	10	10	5	30%
3	Evandro	Coordenador de gestão de riscos	5	5	5	20%
Soma						100%

Figura 7

Dimensões	Auditor 1 (50%)	Auditor 2 (30%)	Auditor 3 (20%)
	Escore	Escore	Escore
Comprometimento da alta gestão	5	3	5
Órgão de governança	4	4	4
Ponto focal	5	5	5
Análise de contexto	2	4	4
Avaliação do risco	1	5	3
Tratamento do risco	4	4	4
Monitoramento e revisão da gestão de riscos	5	5	5
Reporte de riscos	3	4	4
Padronização da gestão de riscos	2	3	5
Consciência de riscos	1	3	4
Cultura receptiva	5	4	5
Accountability	2	5	4
Integração estratégica da gestão de riscos	5	4	3
Apetite de riscos	2	5	5
Estratégia organizacional	3	4	4

Figura 8

Dimensões	Auditor1				Auditor2				Auditor3				Pesos das dimensões (W_{di})		
	W_{p1} 50%				W_{p1} 30%				W_{p1} 20%						
	Esco-re	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	Esco-re	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	Esco-re	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	W_L	W_M	W_U
Comprometimen-to da alta gestão	5	0,8	1	1	3	0,4	0,6	0,8	5	0,8	1	1	0,68	0,88	0,94
Órgão de governança	4	0,6	0,8	1	4	0,6	0,8	1	4	0,6	0,8	1	0,60	0,80	1,00
Ponto focal	5	0,8	1	1	5	0,8	1	1	4	0,6	0,8	1	0,76	0,96	1,00
Análise de contexto	2	0,2	0,4	0,6	4	0,6	0,8	1	5	0,8	1	1	0,44	0,64	0,80
Análise do risco	1	0,2	0,2	0,4	5	0,8	1	1	4	0,6	0,8	1	0,46	0,56	0,70
Tratamento do risco	4	0,6	0,8	1	4	0,6	0,8	1	3	0,4	0,6	0,8	0,56	0,76	0,96
Monitoramento da gestão de riscos	5	0,8	1	1	5	0,8	1	1	4	0,6	0,8	1	0,76	0,96	1,00
Reporte de riscos	3	0,4	0,6	0,8	4	0,6	0,8	1	5	0,8	1	1	0,54	0,74	0,90
Padronização da gestão de riscos	2	0,2	0,4	0,6	3	0,4	0,6	0,8	5	0,8	1	1	0,38	0,58	0,74
Consciência de riscos	1	0,2	0,2	0,4	3	0,4	0,6	0,8	4	0,6	0,8	1	0,34	0,44	0,64
Comportamento orientado à inovação	5	0,8	1	1	4	0,6	0,8	1	5	0,8	1	1	0,74	0,94	1,00
Accountability	2	0,2	0,4	0,6	5	0,8	1	1	4	0,6	0,8	1	0,46	0,66	0,80
Integração estratégica da gestão de riscos	5	0,8	1	1	4	0,6	0,8	1	3	0,4	0,6	0,8	0,66	0,86	0,96
Apetite de riscos	2	0,2	0,4	0,6	5	0,8	1	1	5	0,8	1	1	0,50	0,70	0,80
Estratégia organizacional	3	0,4	0,6	0,8	4	0,6	0,8	1	4	0,6	0,8	1	0,50	0,70	0,90

Figura 9

Dimensões		Atributos	Finanças	Arrecadação de imposto	Compras	TI	RH	Escore final
Comprometimento da alta gestão	A1	A alta gestão comunica clara e formalmente não só a importância de considerar os riscos nas atividades de todos os servidores, bem como a necessidade de geri-los adequadamente.						3
	A2	A alta gestão assegura que os servidores sejam encorajados a registrar e a sinalizar riscos potenciais assim que percebidos, bem como a apontar e opinar sobre quaisquer riscos.						4
Órgão de governança	A3	O órgão de governança da organização, apresentando-se na forma de comitê ou não, delega responsabilidades, supervisiona a gestão de riscos e discute com outras autoridades do governo os riscos mais críticos, zela pela transparência organizacional, e planeja a alocação de recursos para auxiliar a gestão a alcançar os objetivos estratégicos e para viabilizar a implantação da gestão de riscos.						5
Ponto focal	A4	A equipe que lidera a implantação da gestão de riscos, o "ponto focal", é ponte para demandas do governo central no que concerne à gestão de riscos e também é responsável por operacionalizar a gestão de riscos internamente e auxiliar a alta gestão e/ou o órgão de governança na supervisão e monitoramento das ações de tratamento de risco.						4
Análise de contexto	A5	A gestão de riscos inclui uma avaliação sistemática do contexto do objeto em análise (ex.: processo, projeto, decisão estratégica, etc), incluindo a análise dos ambientes interno e externo, dos objetivos organizacionais relacionados ao objeto e do envolvimento de partes interessadas.	2	5	5	4	5	4
Avaliação do risco	A6	A gestão de riscos da organização busca identificar riscos de diversos tipos, como os riscos de compliance, integridade, estratégicos, externos (ex.: políticos, econômicos, sociais e de parcerias) e operacionais (em processos de trabalho ou projetos), utilizando técnicas e ferramentas que asseguram uma identificação consistente dos riscos, e contando com servidores-chaves que possuem conhecimento acerca do objeto em análise.	1	5	5	4	1	3
	A7	A avaliação dos riscos conta com uma análise da probabilidade de ocorrência e das consequências dos eventos de risco, utilizando critérios previamente definidos para aceitar os riscos ou priorizá-los para tratamento da forma mais adequada possível.	2	3	4	5	1	3
	A8	A organização conta com um portfólio de riscos, cujos riscos principais são integrados e analisados quanto às suas interdependências, agregando-se os riscos quantificáveis sempre que possível.						4
Tratamento do risco	A9	A gestão de riscos inclui decisões de tratamento de riscos que são formalizadas em um plano de ação, considerando uma análise prévia de várias opções de tratamento, análises de custo-benefício e a avaliação dos controles de gestão.	2	3	4	5	1	3
Monitoramento e revisão da	A10	Com periodicidade pré-estabelecida, a equipe do ponto focal monitora as ações de tratamento dos riscos a serem realizadas pelos setores da organização, como também revisa sua própria metodologia de gestão de riscos.						4

gestão de riscos	A 11	Os gestores táticos e operacionais monitoram continuamente o alcance de objetivos e as ações de tratamento dos riscos em seus respectivos setores, de modo a efetivamente reportar a evolução e a dinâmica dos riscos identificados.	5	3	5	2	1	3
Reporte de riscos	A 12	Os riscos avaliados são reportados para a alta gestão e/ou para o órgão de governança com regularidade pré-estabelecida, ou imediatamente a depender no nível de urgência e criticidade dos riscos.	5	2	3	4	1	3
Padronização da gestão de riscos	A13	A organização definiu e obedece a um processo padrão para identificar e avaliar riscos, como também para classificar os riscos e manter uma linguagem única internamente.						2
	A14	As ações de tratamento dos riscos, o reporte dos riscos e os indicadores de monitoramento são comunicados de forma padronizada dentro da organização.						1
Consciência de riscos	A15	Nossos servidores públicos de todos os níveis estão cientes da importância de manter aspectos de risco em suas decisões, bem como confiam na metodologia de gestão de riscos usada na organização.						2
	A16	Nossos servidores públicos incorporaram o pensamento de risco em sua rotina de trabalho naturalmente, havendo integração entre a gestão de riscos e a execução dos processos ou projetos organizacionais.	3	2	5	4	1	3
Cultura receptiva	A17	Nossos servidores públicos mantêm o hábito de buscar novos métodos, técnicas ou instrumentos de trabalho, demonstrando abertura e fácil adaptação às mudanças, além de um comprometimento com a melhoria da gestão de sua rotina.	2	2	5	2	5	3
Accountability	A18	Todos os servidores têm clareza quanto aos seus papéis na gestão de riscos, de modo a entender suas responsabilidades pelas ações e decisões enquanto gestores de riscos.	3	2	4	1	2	2
Integração estratégica da gestão de riscos	A19	A organização efetua a gestão de riscos nos próprios objetivos estratégicos, bem como utiliza as informações resultantes da gestão de riscos internamente para embasar seu planejamento estratégico e realizar a alocação de recursos.						2
Apetite de riscos	A20	A alta gestão e/ou órgão de governança define(m) e comunica(m) claramente suas expectativas quanto aos apetites e às tolerâncias aos riscos, bem como realiza o acompanhamento junto à equipe focal de gestão de riscos.						3
	A21	A alta gestão e/ou órgão de governança aplica(m) conceitos de apetite a risco no desenvolvimento de táticas ou ações para implementar a estratégia organizacional.						4
Estratégia organizacional	A22	A alta gestão específica e detalha as metas e os objetivos estratégicos organizacionais, sendo estes baseados no planejamento estratégico do governo.						2
	A23	A organização demonstra comprometimento com o planejamento estratégico, de modo que						2

		os gestores operacionais observam as ações e os objetivos que lhes são de responsabilidade, e a alta gestão demonstra se preocupar através de acompanhamento periódico.	
--	--	---	--

Figura 10

Atributos	Esco-re	W _{di}			S _{ai}			S _{ai} *W _{di}		
		W _i	W _m	W _u	S _i	S _m	S _u	l	m	u
A1	3	0,68	0,88	0,94	0,25	0,5	0,75	0,170	0,440	0,705
A2	4	0,68	0,88	0,94	0,5	0,75	1	0,340	0,660	0,940
A3	5	0,60	0,80	1,00	0,75	1	1	0,450	0,800	1,000
A4	4	0,76	0,96	1,00	0,5	0,75	1	0,380	0,720	1,000
A5	4	0,44	0,64	0,80	0,5	0,75	1	0,220	0,480	0,800
A6	3	0,46	0,56	0,70	0,25	0,5	0,75	0,115	0,280	0,525
A7	3	0,46	0,56	0,70	0,25	0,5	0,75	0,115	0,280	0,525
A8	4	0,56	0,76	0,96	0,5	0,75	1	0,280	0,570	0,960
A9	3	0,56	0,76	0,96	0,25	0,5	0,75	0,140	0,380	0,720
A10	4	0,76	0,96	1,00	0,5	0,75	1	0,380	0,720	1,000
A11	3	0,76	0,96	1,00	0,25	0,5	0,75	0,190	0,480	0,750
A12	3	0,54	0,74	0,90	0,25	0,5	0,75	0,135	0,370	0,675
A13	2	0,38	0,58	0,74	0	0,25	0,5	-	0,145	0,370
A14	1	0,38	0,58	0,74	0	0	0,25	-	-	0,185
A15	2	0,34	0,44	0,64	0	0,25	0,5	-	0,110	0,320
A16	3	0,34	0,44	0,64	0,25	0,5	0,75	0,085	0,220	0,480
A17	3	0,74	0,94	1,00	0,25	0,5	0,75	0,185	0,470	0,750
A18	2	0,46	0,66	0,80	0	0,25	0,5	-	0,165	0,400
A19	2	0,66	0,86	0,96	0	0,25	0,5	-	0,215	0,480
A20	3	0,50	0,70	0,80	0,25	0,5	0,75	0,125	0,350	0,600
A21	4	0,50	0,70	0,80	0,5	0,75	1	0,250	0,525	0,800
A22	2	0,50	0,70	0,90	0	0,25	0,5	-	0,175	0,450
A23	2	0,50	0,70	0,90	0	0,25	0,5	-	0,175	0,450
		12,6	16,8	19,8				M =	3,560	8,730
								M_{def}	9,058	14,885

Figura 11

M_{def} mínimo	M_{def} máximo	Intervalo entre M_{def}	Intervalo entre níveis
1,65	15,33	13,68	2,74
Limite Nível 1 (LN1)	4,39		
Limite Nível 2 (LN2)	7,12		
Limite Nível 3 (LN3)	9,86		
Limite Nível 4 (LN4)	12,60		

Figura 12

Atributos	Prescrição
A13	A organização poderá: - Adaptar um modelo de gestão de riscos estabelecendo critérios organizacionais para analisar e avaliar riscos (por exemplo: Como os riscos poderiam ser identificados? Como serão definidas a probabilidade e o impacto dos riscos (de maneira qualitativa, quantitativa ou ambos)? Qual o nível de risco é aceitável? Como os riscos poderiam ser tratados?). Recomenda-se observar orientações gerais do governo, se houver. - Estabelecer ferramentas e técnicas a serem usadas pela organização, tanto para coletar dados, quanto para analisá-los. - Estabelecer uma linguagem comum de gestão de riscos para toda a organização. - Através do monitoramento realizado pela equipe focal, observar se todos os departamentos estão utilizando a mesma forma de executar o processo de gestão de riscos.
A18	A organização deverá promover uma maior conscientização de todos os servidores quanto às responsabilidades de gerenciamento de riscos. Para tanto, a organização poderá: - Deixar claro, em sua política de gestão de riscos, as competências e responsabilidades dos servidores na gestão de riscos, para todos os níveis organizacionais. - Reforçar as competências e responsabilidades de todos os servidores durante capacitações. - Através da alta gestão, sempre que houver oportunidade, relembrar as responsabilidades pela gestão de riscos. - Desenvolver mecanismos de transparência pública com o intuito de aumentar o sentimento de responsabilidade dos servidores pelas ações desenvolvidas, principalmente no sentido de reforçar os resultados positivos. - Aplicar questionários para verificar a clareza dos servidores quanto aos seus papéis e responsabilidades na gestão de riscos.
A19	Para uma maior integração da gestão de riscos ao planejamento estratégico, a organização poderá: - Investir na priorização dos riscos identificados pelos gestores operacionais com maior criticidade e/ou com maiores tendências de impacto nos objetivos estratégicos para serem levados em consideração no momento de análise e formulação da estratégia organizacional. - Alocar os recursos no planejamento estratégico considerando as análises realizadas na gestão de riscos. - Realizar a gestão de riscos nos próprios objetivos estratégicos e considerar o tratamento destes riscos no momento de elaborar/revisar o planejamento estratégico e suas ações. - Buscar identificar riscos externos que poderiam afetar a estratégia da organização. - Determinar e acompanhar indicadores-chaves de riscos críticos alinhados com os indicadores de desempenho organizacionais. - Considerar todas as partes interessadas no planejamento estratégico da organização (interna e externamente) e como os riscos organizacionais podem afetá-las.

A14	A organização poderá: - Estabelecer relatórios-padrão de reporte de riscos à alta gestão e/ou órgão de governança, informando as atividades de controle para tratar os riscos, o monitoramento contínuo dos gestores operacionais, a dinâmica do risco no setor, os responsáveis pelo tratamento dos riscos, os prazos, entre outros. - Estabelecer protocolos de comunicação para o monitoramento de indicadores e de atividades de controle, prezando pela transparência, tempestividade e relevância dos riscos.
A15	A organização poderá melhorar a consciência de risco através: - De treinamentos periódicos para desenvolver maiores habilidades e consciência de risco para servidores de todos os níveis organizacionais, incluindo os membros da alta gestão devido à rotatividade inerente à função que ocupam. - Busca por consultorias, especialmente se o órgão central responsável pela implantação da gestão de riscos no Estado (normalmente as CGEs) puder oferecer através de seus especialistas. - Do estímulo ao aprendizado a partir de sucessos e de falhas e correções, como uma forma de aumentar a confiança dos servidores na efetividade da gestão de riscos. - Do reforço, por parte da alta gestão e/ou órgão de governança, do comportamento esperado dos servidores em relação à gestão de riscos. - Da aplicação de questionários para verificar o nível de consciência de riscos dos servidores.
A22	A organização deverá: - Analisar sempre que oportuno se os objetivos estratégicos e metas organizacionais estão alinhados com o planejamento estratégico do governo. - Observar se os objetivos estratégicos e metas dão suporte à missão, à visão, aos propósitos da organização e às suas competências legais. - Detalhar os objetivos estratégicos e decompô-los em objetivos para os níveis tático e operacional da organização, relacionando-os com indicadores-chaves de performance (KPIs). Uma ferramenta útil para promover o alinhamento estratégico é o Balanced Scorecard (BSC). - Observar se o modo como os objetivos são definidos e detalhados facilita a identificação e avaliação dos riscos que possam ter impacto no desempenho e no alcance dos objetivos.
A23	Para melhor demonstrar comprometimento com o planejamento estratégico, a organização poderá: - Desenvolver comunicação clara e transparência de seu planejamento estratégico, de modo que os responsáveis para a realização de ações para alcançar os objetivos estratégicos, em todos os níveis e em todas as áreas, tenham clareza e conhecimento da estratégia organizacional e do que lhe compete. - Definir e comunicar seu valor público, missão e visão. - Analisar os interesses e expectativas das partes interessadas no valor público da organização, e envolvê-las no planejamento estratégico na medida do possível. - Desenvolver planos de ação, em comum acordo com as partes envolvidas, para aumentar o comprometimento com os objetivos estratégicos da organização. - Desenvolver cronogramas e indicadores-chaves de desempenho, alinhados com os objetivos estratégicos, para serem mensurados e acompanhados pela alta gestão. - Promover encontros para que gestores apresentem seus principais resultados e suas ações futuras em alinhamento com o planejamento estratégico da organização.

Figura 13

RESUMO

MODELO DE MATURIDADE EM GESTÃO DE RISCOS PARA ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS BRASILEIRAS

O PRisk-MM é um processo para avaliar a maturidade em gestão de riscos de organizações públicas brasileiras. Surgiu de uma análise estatística que levou à identificação do que deveria compô-lo em cada nível de maturidade. O PRisk-MM contém 5 níveis de maturidade, 15 dimensões e 23 atributos. A planilha eletrônica onde o PRisk-MM foi criado contém uma explicação introdutória e várias abas com o passo-a-passo a ser seguido. São 2 etapas principais: (1) auditores governamentais atribuem pesos para as dimensões considerando o quão importante estas seriam para a gestão de riscos do governo. Os pesos são representados por notas que variam de 1 a 5. Caso decidam avaliar as dimensões em grupo, é possível dar pesos às suas respostas; (2) um líder representante da organização pública deverá julgar o quanto ela tem adotado os atributos do modelo, atribuindo notas que também variam de 1 a 5. Ao final, o modelo trará o nível de maturidade da organização bem como dicas de como ela poderia melhorar sua gestão de riscos. O cálculo do nível de maturidade considera os atributos mais significantes como vetos para a classificação final da organização. Os cálculos do PRisk-MM são baseados na teoria de conjuntos nebulosos (*fuzzy*).