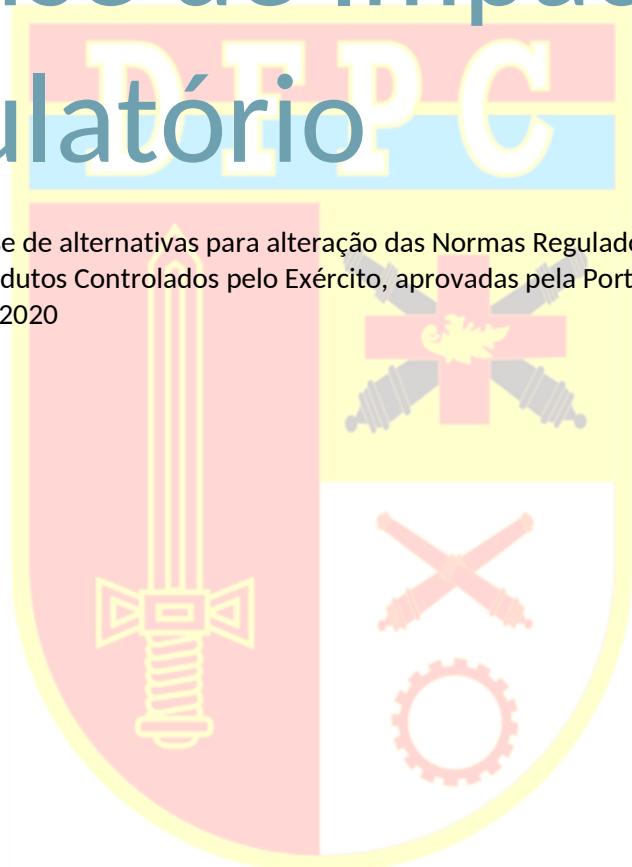


Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados

Análise de Impacto Regulatório

Diagnóstico e análise de alternativas para alteração das Normas Reguladoras dos Processos de Avaliação de Produtos Controlados pelo Exército, aprovadas pela Portaria nº 189 – EME, de 18 de agosto de 2020





OBJETIVO

Alteração das Normas Reguladoras dos Processos de Avaliação de Produtos Controlados pelo Exército, aprovadas pela Portaria nº 189 – EME, de 18 de agosto de 2020.

1. RESUMO

O presente Relatório de Análise de Impacto Regulatório (AIR) tem como objetivo avaliar o atual modelo de certificação de Produtos Controlados pelo Exército (PCE), estabelecido pela Portaria nº 189-EME, de 2020, propor sua atualização com base em critérios técnicos, jurídicos e de proporcionalidade ao risco, e analisar os possíveis impactos às partes interessadas. O estudo identifica que o uso de um esquema único de certificação e de baixa robustez como o 1a para todos os tipos de PCE, independentemente de sua natureza, tecnologia e nível de risco, gera assimetrias regulatórias e fragilidades institucionais que podem comprometer a segurança, a rastreabilidade e a credibilidade do Sistema de Fiscalização de Produtos Controlados (SisFPC).

A análise conclui que a ausência de diferenciação entre produtos de alta e baixa criticidade impede que a regulação seja proporcional e eficiente, resultando em custos regulatórios desbalanceados e riscos técnico-jurídicos para a DFPC e para o Exército Brasileiro. Nesse sentido, propõe-se a revisão da Portaria nº 189 – EME, de 2020, com a adoção de esquemas de certificação adequados às especificidades dos produtos e processos produtivos, fortalecendo a conformidade técnica e a segurança do usuário.

Foram avaliadas cinco alternativas regulatórias à luz da norma ABNT NBR ISO/IEC 17067:2015: (A1) manutenção do modelo atual (não ação); (A2) adoção de múltiplos esquemas escalonados por tipo de produto e risco; (A3) adoção de um esquema único mais robusto que o atual (esquema 3); (A4) aplicação de um esquema único de máxima robustez (esquema 5); e (A5) ampliação do esquema 1a com declaração de conformidade do fabricante (esquema “1a+”). A análise multicritério identificou a Alternativa A2 como a mais equilibrada e aderente aos objetivos da política regulatória, conciliando efetividade técnica, proporcionalidade, viabilidade econômica e alinhamento a boas práticas internacionais.

A implementação da alternativa recomendada implica revisão normativa da Portaria nº 189 – EME, de 2020, atualização das bases técnicas e laboratoriais, e aprimoramento da governança da DFPC sobre os Organismos de Certificação Designados (OCD) e entes regulados. Espera-se, como resultado, o fortalecimento da confiança no processo de certificação de PCE, a redução de riscos técnicos e jurídicos e a otimização do controle estatal sobre a produção e comercialização de PCE no país, promovendo maior segurança, transparência e competitividade à Base Industrial de Defesa.

2. IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA REGULATÓRIO QUE SE PRETENDE SOLUCIONAR

O Decreto nº 10.030, de 30 de setembro de 2019, que aprova o Regulamento de Produtos Controlados (RPC), impõe que a autorização de fabricação dos Produtos Controlados pelo Exército (PCE), tais como arma de fogo, munição, menos-lethal, pirotécnico e proteção balística, fabricados no país, seja precedida de aprovação em processo de avaliação da conformidade, realizada por meio de mecanismo de certificação. A certificação visa garantir que o PCE atenda aos requisitos mínimos de segurança e de desempenho estabelecidos pelo Exército Brasileiro (Brasil, 2019).

Esta obrigação é regulamentada pela Portaria nº 189 – EME, de 18 de agosto de 2020, que normatiza o processo de avaliação da conformidade de PCE. Os PCE são produtos cujas particularidades podem apresentar poder destrutivo ou propriedade que cause danos às pessoas ou ao patrimônio, que indiquem necessidade de restrição de



uso, ou aqueles que sejam de interesse militar. Assim, os PCE que devem ser submetidos à certificação devem ter as suas características respeitadas para que a avaliação da conformidade cumpra as funções determinadas pelo RPC, e, para tanto, o esquema de certificação escolhido para a condução dessa atividade deve contemplar essa exigência.

A Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados (DFPC), organização militar diretamente subordinada ao Comando Logístico (CLOG) do Exército Brasileiro e superintendente do Sistema de Fiscalização de Produtos Controlados (SisFPC), órgão regulador dos PCE, emitiu por intermédio do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade, e Tecnologia (Inmetro), nota que oficializa um único esquema de certificação para todos os PCE (Inmetro, 2021), a saber, o esquema “1a”¹ que visa a avaliação única de um protótipo cujo resultado não abrange os itens de produção subsequentes (Silva et al., 2024), como preconiza a norma técnica ABNT NBR ISO/IEC 17067:2015 – Fundamentos para certificação de produtos e diretrizes de esquemas de certificação de produtos.

No escopo da avaliação da conformidade de PCE, a DFPC é proprietária do esquema de certificação, responsável pelo desenvolvimento e manutenção do esquema, definição prevista na norma técnica ABNT NBR ISO/IEC 17067:2015. Entre as atribuições de um proprietário de esquema está o estabelecimento de uma estrutura para a operação e gestão do esquema; o fornecimento de orientações e a documentação dos requisitos do esquema e a estimação e gerenciamento dos riscos/responsabilidades decorrentes de suas atividades.

A atribuição de um único esquema de certificação para todos os PCE não leva em consideração as diferentes dimensões que modelam aspectos diferentes da situação como o risco do produto, métodos de produção, entre outras variáveis que podem servir de base para decidir quanto a um esquema de certificação. Se por um lado, a nova sistemática de avaliação de conformidade de PCE conferiu celeridade demandada pela indústria de PCE e pela sociedade, pois o processo passou a ser conduzido por Organismos de Certificação Designados (OCD), o que contribui para o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa, visando o atendimento a requisitos de desempenho por parte do produto e de segurança ao usuário, por outro, a escolha de um esquema de certificação, único, incompatível com o perfil produtivo ou o grau de risco do produto, por exemplo, poderia ser considerada uma omissão ou negligência regulatória, trazendo riscos jurídicos, técnico-operacionais e reputacionais para o SisFPC e para a imagem do Exército Brasileiro.

A modelagem de um esquema de certificação aderente ao risco do produto, o grau do processo produtivo, entre outras dimensões relevantes para o “desenho” do esquema vai ao encontro do discorrido por Guerson (2025):

A avaliação da conformidade protege o consumidor e fortalece a competitividade. Sem esse processo, empresas podem entrar no mercado com preços muito baixos, oferecendo produtos cuja qualidade não atende às expectativas dos consumidores, o que desorganiza profundamente o mercado. A avaliação da conformidade também facilita o comércio internacional e garante o cumprimento das normas e dos regulamentos técnicos (GUERSON, 2025).

Do exposto, o problema regulatório se resume:

A Portaria nº 189 – EME adota atualmente um único esquema de certificação (1a) para todos os PCE, sem considerar diferenças de risco, método de produção ou perfil produtivo. Essa uniformização, embora traga agilidade e reduza prazos, pode resultar em incompatibilidade entre o esquema aplicado e as características específicas de cada produto, comprometendo a proporcionalidade regulatória e gerando riscos jurídicos e técnico-operacionais para o SisFPC e para o Exército Brasileiro. A ausência de mecanismos de vigilância de mercado no

¹ Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/acreditacao-reconhecimento-bpl/comunicados/dicor-alerta/2021/ocp-modelo-de-certificacao-para-escopo-pce>. Acesso em: 10 ago. de 2025.

atual esquema estende o risco ao usuário, uma vez que produtos potencialmente não conformes podem permanecer em circulação sem detecção, expondo os usuários a falhas de desempenho e comprometendo a segurança em situações de uso real.

O diagrama da Figura 1 ilustra um diagnóstico do esquema de certificação atual, identificando algumas forças, fraquezas, ameaças e oportunidades de melhoria.

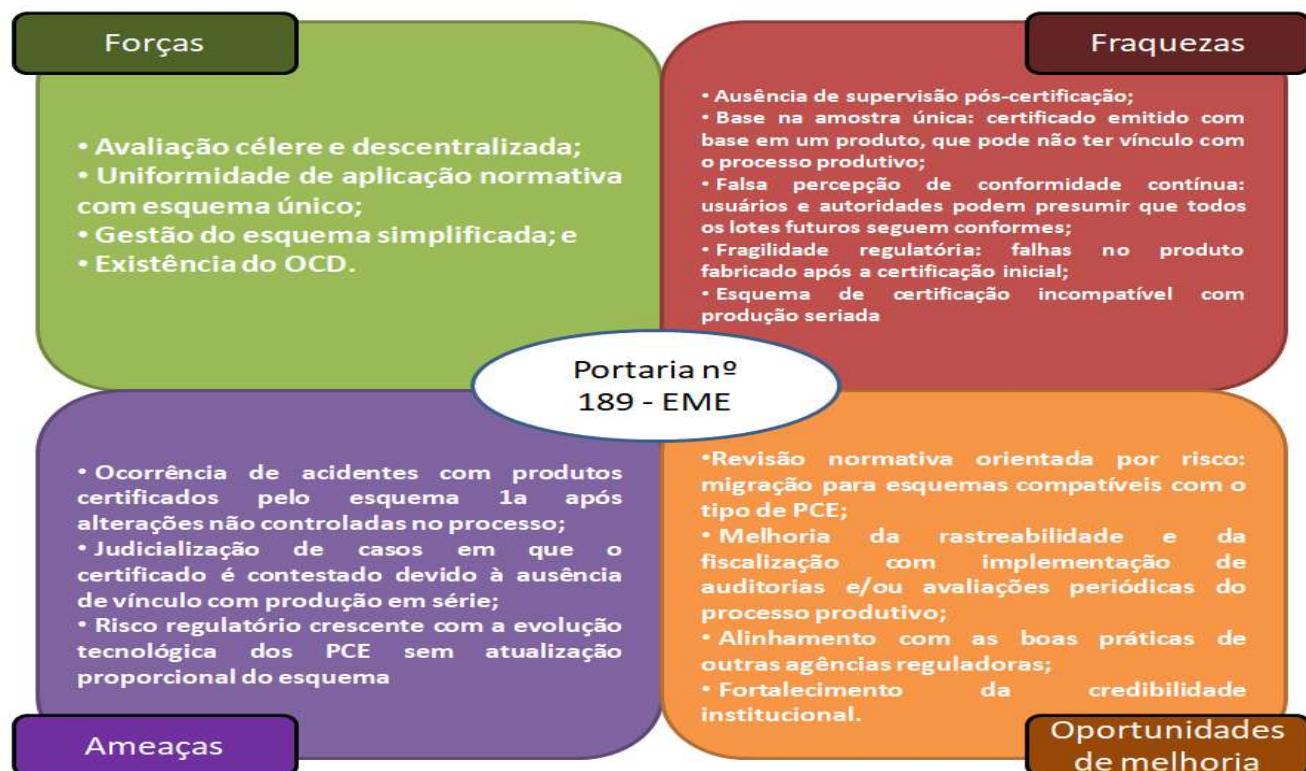


Figura 1 - Diagrama da identificação do problema regulatório. Fonte: Elaboração própria.

3. IDENTIFICAÇÃO DOS ATORES OU GRUPOS AFETADOS PELO PROBLEMA REGULATÓRIO

No estudo da possível revisão do esquema de certificação de PCE estabelecido pela Portaria nº 189 - EME, de 2020, foram identificados os atores ou grupos afetados pelo problema regulatório. Para cada um desses atores foram apresentadas as considerações:

a. Fabricantes

Os fabricantes dos PCE submetidos à avaliação da conformidade são os que produzem armas de fogo, munições, menos-letais, pirotécnicos e proteções balísticas. Para a fabricação de PCE, independentemente de serem passíveis de avaliação ou não, o fabricante deve solicitar autorização ao Comando do Exército, por meio da DFPC. O rito previsto para a concessão de autorização de fabricação de PCE envolve a apresentação de documentos que apresentem as características do produto, o seu enquadramento à luz da regulamentação vigente, bem como documentos elaborados pelo Serviço de Fiscalização de Produtos Controlados (SFPC) de vinculação, acerca do Plano de Segurança do PCE, no que tange à vistoria para concessão de registro. Além desses documentos, deve-se apresentar o Certificado de Conformidade ou o ReTEx – Relatório Técnico Experimental para o produto, caso o PCE seja passível de avaliação.

O pedido de autorização para a fabricação compreende o apostilamento, ou seja, a inclusão do PCE ao registro do seu fabricante junto ao Comando do Exército e que, apenas a partir do deferimento deste, poderá fabricar o produto. Esse apostilamento requer o pagamento de taxa prevista na Lei nº 10.834, de 29 de dezembro de 2003.

A Portaria nº 189 – EME, de 2020, trouxe inovações quanto à celeridade e descentralização dos processos de avaliação de PCE que antes eram realizados exclusivamente pelo Centro de Avaliações do Exército (CAEx), Organização Militar (OM) subordinada ao Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) do Exército Brasileiro. Aquela OM é a responsável pela avaliação de Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM) do Exército, atribuição que segue um rito específico e dispendioso, na verificação de sistemas e materiais quanto ao atendimento dos requisitos operacionais e técnicos que são necessários ao emprego do produto no ambiente militar. Tanto as avaliações de SMEM quanto a de PCE, ainda que por um espaço de tempo, compartilham os recursos humanos, físicos e materiais disponíveis no CAEx. Assim, **descentralizar a avaliação de PCE para Organismos de Certificação Designados foi um dos principais ganhos dos fabricantes no processo autorizativo de fabricação.**

Nos termos do Código de Defesa do Consumidor, aprovado pela Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, o fabricante responde, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, fórmulas, manipulação, apresentação ou acondicionamento de seus produtos, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua utilização e riscos.

b. Importadores

Os PCE importados do tipo arma de fogo, munição, menos-lethal, pirotécnico e proteção balística também devem ser submetidos à avaliação da conformidade. A apresentação de Certificado de Conformidade é um requisito para a autorização de importação desses produtos, que é emitida pela DFPC.

O que se pontua no âmbito da importação de PCE é a não previsão no esquema de certificação atual para a recepção de Certificado de Conformidade emitido por Organismos estrangeiros, o que os importadores alegam diversos produtos estrangeiros já possuem certificações em seus países de origem. Nesse contexto, a Portaria nº 189 – EME, de 2020, prevê somente que os OCD, organismos de certificação de produtos designados nacionais, possam analisar a equivalência do método e parâmetros de ensaio em relação à base normativa estabelecida na Portaria nº 189 – EME, de 2020, e não do Certificado em si. Contudo, o laboratório emissor do relatório deve ser acreditado no escopo da base normativa prevista no esquema de certificação estabelecido na Portaria nº 189 – EME, de 2020, o que baliza e fundamenta a análise do OCD.

O esquema de certificação “1a” obriga o OCD a emitir um Certificado de Conformidade para cada modelo de PCE importado, uma vez que, em princípio, a certificação não abrange produtos subsequentes, o que onera os custos do processo. Embora o Certificado de Conformidade se refira ao resultado de um modelo de PCE, podendo este mesmo modelo ser posteriormente importado por outra pessoa jurídica, trata-se de um documento emitido exclusivamente em nome do importador que contratou o OCD, não sendo passível de cessão ou transferência.

Um dos objetivos da avaliação da conformidade como processo de controle previsto no RPC é a obtenção de dados de interesse do Exército nas áreas de Mobilização Industrial, de Material Bélico e de Segurança Interna, o que também já era previsto pelo Decreto nº 3.665, de 20 de novembro de 2000, já revogado pelo Decreto nº 10.030, de 2019. Esse objetivo se concretiza, sobretudo, quando se trata de PCE de fabricação nacional, pois a avaliação da conformidade permite conhecer a capacidade instalada, o parque fabril, o grau de automação, a qualificação da mão de obra e a resiliência da Base Industrial de Defesa. Tais informações são estratégicas para fins

de planejamento de mobilização industrial, por permitirem ao Exército dimensionar quais fabricantes, em território nacional, têm condições de atender a demandas emergenciais ou ampliadas em cenários de crise ou conflito.

No caso do PCE importado, essa finalidade não se realiza ou se realiza de forma extremamente limitada. A **certificação de PCE provenientes do exterior não contribui para o conhecimento, mapeamento ou fortalecimento da capacidade industrial nacional**, uma vez que a produção ocorre fora do território sob jurisdição direta do Exército e do SisFPC. Assim, o PCE importado interessa primordialmente às dimensões de Material Bélico e Segurança Interna, mas não à Mobilização Industrial, o que justifica, do ponto de vista regulatório, a possibilidade de se adotar um esquema de certificação diferenciado, calibrado para assegurar desempenho e segurança do produto, sem que se busque, por essa via, a coleta de dados industriais estratégicos que são, por natureza, próprios da produção nacional.

Ademais, nos termos do Código de Defesa do Consumidor, aprovado pela Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990, o importador responde, independentemente da existência de culpa, pela reparação dos danos causados aos consumidores por defeitos decorrentes de projeto, fabricação, construção, montagem, fórmulas, manipulação, apresentação ou acondicionamento de seus produtos, bem como por informações insuficientes ou inadequadas sobre sua utilização e riscos.

c. Organismos de Certificação de Produtos Designados

Os OCD atuam na condução do esquema de certificação, limitados aos seus escopos de acreditação, pela Coordenadoria Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre/Inmetro), e de designação, pela DFPC.

A condução do esquema de certificação de PCE atualmente abrange as atividades: de seleção, que envolve todas as etapas de preparação e planejamento do OCD para a avaliação, como a elaboração de plano de ensaio, de amostragem, e contratação do laboratório de ensaio em comum acordo com o fabricante; de determinação das características, mais especificamente, de ensaios, em que as amostras são encaminhadas ao laboratório de ensaio para a realização dos ensaios para verificação do atendimento das características do produto aos requisitos técnicos estabelecidos na base normativa; de análise, em que o OCD exerce sua análise crítica acerca do relatório de ensaio elaborado pelo laboratório, confrontando seus resultados com o plano de ensaios elaborado e os requisitos técnico-normativos exigidos; de decisão, quanto à certificação ou não do PCE; e de atestação, em que o OCD emite o Certificado de Conformidade correspondente, atestando a conformidade do PCE à luz dos requisitos definidos.

Os principais pontos da Portaria nº 189 – EME, de 2020, levantados pelos OCD quanto às atividades conduzidas sob sua gestão são:

- na seleção, a ausência de um regramento para a amostragem preliminarmente definido pelo regulador, o que pode gerar a não uniformização dos processos entre os OCD;
- na determinação das características (ensaios), a existência de normas técnicas obsoletas, como a norma NIJ 0101.04 para coletes balísticos, já superada; a previsão norma de uso pontual como “norma do fabricante” para cartuchos menos-letras, o que em ambos os casos a rastreabilidade e a confiança nos resultados ficam prejudicadas; e a ausência de rol taxativo dos PCE passíveis de avaliação e a base normativa aplicável; e
- na atestação, a emissão de Certificado de Conformidade não padronizado.

Além dos pontos supracitados, outros foram considerados:

- a necessidade de um canal para tramitação da documentação relativa ao processo de avaliação, considerando o envio de documentos como memoriais descritivos que contêm informações técnicas sensíveis relativas à construção e ao projeto do PCE, como desenhos técnicos;

- o robustecimento do processo de designação de Organismos de Certificação, para mitigar e, possivelmente, eliminar possíveis conflitos de interesse entre o OCD e partes interessadas como fabricantes e laboratórios;

- a possibilidade de abertura de um canal técnico mais direto com a autoridade designadora, que também é proprietária de esquema, a DFPC, para as orientações e expedição de diretrizes necessárias à operação do esquema pelos OCD; e

- a criação de um grupo de trabalho temático para que os OCD possam colaborar com estudos e troca de experiências para o aprimoramento da sistemática de avaliação da conformidade.

d. Laboratórios de ensaio

A principal demanda relativa ao setor refere-se à escassez de laboratórios de ensaio acreditados no escopo de PCE. Os laboratórios constituem elemento central no processo de certificação, uma vez que o Certificado de Conformidade é emitido pelo OCD com base na análise crítica do relatório de ensaio elaborado por laboratório acreditado.

Atualmente, a Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE) conta, no escopo de PCE, com apenas quatro laboratórios acreditados, sendo que dois deles são de primeira parte, vinculados diretamente a fabricantes de PCE. Essa limitação de infraestrutura laboratorial frequentemente leva fabricantes a recorrerem a laboratórios não acreditados de primeira parte para a execução dos ensaios, prática que pode comprometer a independência, a imparcialidade, a rastreabilidade e a confiabilidade metrológica dos resultados.

A acreditação representa o alicerce que sustenta a confiança no sistema de avaliação da conformidade, ao assegurar que apenas organismos tecnicamente competentes e imparciais conduzam atividades de certificação e ensaio. Por meio dela, fabricantes e importadores podem demonstrar, de forma reconhecida, que seus produtos atendem aos requisitos estabelecidos nos esquemas de certificação, reforçando a credibilidade dos resultados junto ao mercado e aos usuários.

O objetivo essencial da certificação de produtos é transmitir confiança às partes interessadas, comprovando que o produto cumpre os requisitos técnicos e de segurança definidos por normas ou regulamentos. Essa confiança decorre da atuação de uma terceira parte independente, cuja competência técnica é verificada e reconhecida por meio do processo de acreditação. Dessa forma, a acreditação é o elo de confiabilidade que conecta a certificação aos sistemas internacionais de reconhecimento mútuo, garantindo que os resultados obtidos, como relatórios de ensaio e certificados, sejam aceitos em âmbito nacional e global.

O uso de laboratórios de ensaio acreditados é essencial nesse contexto, pois assegura que as medições, métodos e resultados produzidos sejam tecnicamente válidos, rastreáveis e internacionalmente reconhecidos, conforme os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025. Esses laboratórios operam sob padrões metrológicos e de qualidade uniformes, o que permite que os dados obtidos sejam aceitos com confiança tanto pelo regulador quanto pelo mercado. Assim, a acreditação e o uso de laboratórios reconhecidos pela Cgcre/Inmetro fortalecem a credibilidade do sistema, conferindo segurança ao usuário final, previsibilidade regulatória ao Estado e competitividade à indústria, ao mesmo tempo em que asseguram a manutenção contínua da conformidade técnica dos produtos no mercado.

e. DFPC

A DFPC é a proprietária de esquema, responsável pelo desenvolvimento e manutenção do esquema de certificação de PCE, além de autoridade designadora de Organismos de Certificação de Produtos acreditados pela Cgcre/Inmetro para atuar no escopo de PCE estabelecido pela Portaria nº 189 – EME, de 2020.

Os principais impactos da Portaria nº 189 – EME, de 2020, sobre a proprietária de esquema:

1) a DFPC é proprietária do esquema, contudo não está isolada no desenvolvimento e manutenção do esquema estabelecido pela Portaria nº 189 – EME, de 2020:

a) o esquema de certificação envolve mais de um *player* interno ao Comando do Exército: a Portaria nº 189 – EME, de 2020, expedida pelo Estado-Maior do Exército (EME), que é o Órgão de Direção Geral, e, portanto, alterar seus dispositivos deve, obrigatoriamente, seguir um rito que envolve, em primeiro lugar, a aquiescência do Diretor de Fiscalização de Produtos Controlados, em segundo lugar, do Comandante Logístico, elemento hierárquico superior, que comanda o órgão central do SisFPC, o Comando Logístico (CLOG);

b) a normalização técnica independe da DFPC: no âmbito do Exército Brasileiro, a implementação do esquema de certificação envolve também o Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), que tem a atribuição de definir as bases normativas para a avaliação, e que não está hierarquicamente subordinado à DFPC.

2) a revisão/elaboração de atos normativos segue rito específico:

a) a revisão e a atualização do esquema devem seguir rito específico: as diretrizes e o fluxo de trabalho para o processo de elaboração e revisão de atos normativos do SisFPC seguem o que preconiza a Instrução Técnico-Administrativa (ITA) nº 28 – DFPC, de 13 de abril de 2023;

b) o fluxo de trabalho se inicia com elaboração da minuta de trabalho por equipe técnica designada a partir de um problema regulatório, que levará na consolidação de uma minuta inicial já com o rigor e formatação textual de um ato normativo. A minuta inicial é submetida à AIR em que é consolidado um relatório de AIR que por fim são submetidas à consulta pública. A partir das contribuições da consulta, elabora-se a minuta intermediária, que, após a elaboração de pareceres jurídicos, é consolidada a minuta final que é encaminhada para despacho, assinatura e posterior publicação. A Figura 2 ilustra o esboço do fluxo de trabalho.

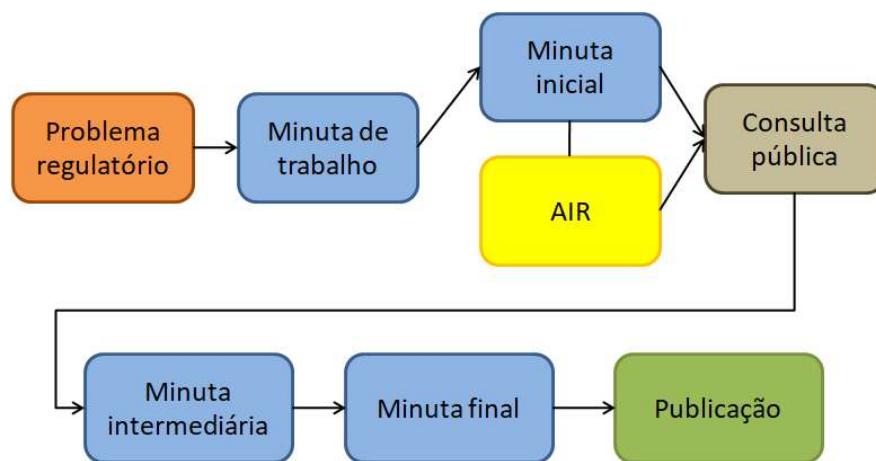


Figura 2 – Esboço resumido do fluxo de trabalho para revisão/elaboração de atos normativos do SisFPC. Fonte: Adaptado de ITA nº 28 – DFPC/CLOG, de 2023.

c) tempo previsto para toda a criação/revisão de ato normativo: o fluxo de trabalho tem previsão de 180 (cento e oitenta) dias, como descrito no Anexo F da referida ITA.

3) a DFPC é autoridade designadora e ponto focal dos OCD, contudo não dispõe de canal técnico direto aos seus Organismos de Certificação Designados para promoção de agenda positiva.



a) as Instruções Gerais para o Sistema de Fiscalização de Produtos Controlados (IG SisFPC) atribuem à DFPC o papel de assessoramento ao COLOG no estudo dos assuntos relativos à regulamentação de produtos controlados e na proposta de novas normas, quando julgadas necessárias;

b) o art. 68, em seu parágrafo único, das IG SisFPC prevê que o COLOG poderá dispor de um grupo temático multidisciplinar por meio dos quais deverão ser estabelecidos espaços diretos para a participação institucional dos usuários;

c) a não inclusão dos OCD e outras partes interessadas, em um espaço de ampla discussão e contribuição como um grupo temático pode prejudicar a gestão do conhecimento, a manutenção e o aprimoramento da sistemática de avaliação de conformidade.

f. Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT)

O DCT é responsável por definir a base normativa para a avaliação de PCE, conforme as IG SisFPC aprovadas pela Portaria - C Ex nº 1.757, de 31 de maio de 2022. A partir dessa definição, no esquema de certificação atual, o OCD pode elaborar o plano de ensaio, o plano de amostragem e os critérios de aceitação e rejeição a serem aplicados pelo laboratório nos ensaios pertinentes ao PCE.

A definição da base normativa constitui o ponto central para a determinação das características do produto, permitindo que o OCD planeje e conduza a avaliação da conformidade de forma estruturada e tecnicamente fundamentada. Os ensaios devem ser realizados com base em documentos normalizados — normas técnicas consolidadas por processos formais de elaboração e consulta pública — assegurando consenso técnico, isenção e repetibilidade dos métodos empregados. Essa padronização confere confiabilidade e validade internacional aos resultados obtidos, uma vez que a conformidade é demonstrada por meio de uma avaliação imparcial e competente conduzida por terceira parte.

No escopo do esquema de certificação de PCE, o DCT, por meio do Centro Tecnológico do Exército (CTEx), atua como órgão técnico-normalizador do Exército, sendo responsável pela elaboração, atualização e gestão das normas técnicas que fundamentam a avaliação da conformidade de produtos. O papel do DCT é estratégico, pois garante que os requisitos técnicos e de desempenho aplicáveis aos PCE sejam definidos com base em princípios de padronização, transparência e consenso técnico, assegurando a coerência normativa e o alinhamento com as melhores práticas nacionais e internacionais.

Conforme destaca Guerson (2025), a normalização tem como um de seus principais objetivos promover a harmonização de padrões técnicos, reduzindo barreiras comerciais e favorecendo a inserção competitiva de produtos em mercados estrangeiros. Ao estabelecer critérios de desempenho e requisitos técnicos claros, as normas contribuem para a melhoria da qualidade dos produtos, a proteção dos consumidores e a redução de riscos associados a falhas de fabricação ou desempenho. Além disso, a adoção de normas técnicas fortalece o ambiente de negócios, uma vez que fornece diretrizes objetivas que orientam fabricantes e organismos de certificação, aumentando a previsibilidade regulatória.

Ainda segundo Guerson (2025), a normalização também promove eficiência e inovação: a padronização de métodos e procedimentos reduz custos, facilita comparações entre produtos e oferece aos clientes informações confiáveis para decisões de compra mais conscientes. As normas, portanto, não apenas garantem a conformidade mínima exigida, mas também criam um referencial técnico comum que impulsiona o desenvolvimento tecnológico e a competitividade industrial.

Cabe ressaltar que a certificação de produtos, embora não assegure uniformidade de qualidade entre marcas distintas, confirma que todos os produtos certificados atendem aos requisitos mínimos de segurança e desempenho estabelecidos nas normas técnicas definidas pelo DCT. Dessa forma, a **normalização conduzida pelo DCT e operacionalizada pelo CTEx é parte integrante essencial da infraestrutura técnica que sustenta da credibilidade técnica e a confiança pública no processo de certificação de PCE.**

Além da normalização dos requisitos técnicos para PCE, o DCT, por meio do CAEx, realiza a Avaliação Técnica de Protótipo de PCE, executando ensaios e emitindo ReTEx, que são homologados pelo DCT. O parágrafo único do art. 15 da Portaria nº 189 – EME, de 2020, determina que, na ausência de OCD, o Comando do Exército conduzirá a avaliação da conformidade de PCE por “atestação”, termo que se refere ao processo de avaliação quando conduzido pelo CAEx. Contudo, tal previsão é questionável, pois o CAEx não é Organismo de Avaliação da Conformidade acreditado e não emite atestação de conformidade no escopo da avaliação da conformidade. Ainda, o termo “atestação”² é consagrado no vocabulário da avaliação da conformidade no escopo da certificação, com uma definição própria, o que gera dúvidas quanto a sua real aplicação no contexto do CAEx.

No processo de autorização de fabricação, tanto o ReTEx, emitido pelo CAEx, quanto o Certificado de Conformidade, emitido por OCD, têm a finalidade de atestar que o PCE atende aos requisitos mínimos de segurança e desempenho estabelecidos no respectivo esquema de certificação. Ambos os documentos são recepcionados pela DFPC para fins de apostilamento do PCE ao registro do fabricante.

Entretanto, embora exerçam funções equivalentes no trâmite administrativo, os documentos possuem pesos distintos no escopo formal da avaliação da conformidade. O Certificado de Conformidade é emitido por um Organismo de Certificação de Produtos acreditado pela Cgcre/Inmetro e designado pela DFPC, enquanto o ReTEx, ainda que tecnicamente robusto, não tem o mesmo valor no escopo da avaliação da conformidade.

Nesse sentido, poder-se-ia vislumbrar o CAEx atuando exclusivamente na condição de laboratório de ensaio de 3^a parte não acreditado, preservando sua contribuição técnica no processo de certificação de PCE. Nessa configuração, o CAEx continuaria a desempenhar papel relevante no processo de certificação, realizando os ensaios necessários à verificação da conformidade técnica dos produtos. Os resultados obtidos serviriam de subsídio técnico ao OCD, responsável pela análise crítica e pela emissão do Certificado de Conformidade.

Dessa forma, tanto o documento que fundamenta o processo de apostilamento, quanto os procedimentos de ensaio e atestação permaneceriam uniformizados, preservando a coerência técnica do sistema e a isonomia, sob supervisão da DFPC, proprietária do esquema de certificação de PCE. Ressalta-se, contudo, que nem o CAEx nem o DCT possuem subordinação hierárquica à DFPC, o que torna necessária a manutenção de um mecanismo de coordenação técnica e normativa entre esses órgãos, a fim de garantir consistência e alinhamento nas ações.

Caso o CAEx venha, futuramente, a buscar sua acreditação como OCP no escopo de PCE, deverá igualmente requerer sua designação junto à DFPC, conforme previsto nas IG SisFPC, consolidando formalmente sua competência técnica na sistemática de avaliação da conformidade do Exército Brasileiro prevista no RPC.

g. Usuários de PCE sujeitos à avaliação da conformidade

Os usuários são os clientes finais do PCE. Alguns exemplos são: Forças Armadas; Forças Auxiliares como órgãos policiais, guardas municipais; Instituições de segurança privada; atiradores, caçadores, colecionadores; e usuários, pessoas jurídicas e físicas possuidoras de registro junto ao Comando do Além desses, há também usuários não registrados, como proprietários de veículos automotores blindados e consumidores de fogos de artifício. Assim,

² Atestação é a emissão de uma declaração, com base em uma decisão, de que o atendimento aos requisitos especificados foi demonstrado – item 7.3 da norma ABNT NBR ISO/IEC 17000:2021 – Avaliação da conformidade – Vocabulário e princípios gerais.

há a expectativa por parte de todos esses clientes que o PCE certificado atenda os requisitos mínimos de desempenho e segurança. **A confiabilidade do produto impacta diretamente as missões, operações de alto risco e a proteção da vida.**

Nesse contexto, o valor da certificação reside no grau de segurança e confiança que ela confere aos usuários, ao representar uma demonstração imparcial e tecnicamente competente do atendimento aos requisitos especificados. Os custos regulatórios decorrentes da aplicação da sistemática de avaliação da conformidade recaem, em parte, sobre o fabricante, mas seus efeitos também são percebidos pelos usuários, seja no preço final do produto, seja na segurança e previsibilidade de seu desempenho em campo.

4. BASE LEGAL

a. Decreto nº 10.411, de 30 de junho de 2020. Regulamenta a análise de impacto regulatório, de que tratam o art. 5º da Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019, e o art. 6º da Lei nº 13.848, de 25 de junho de 2019.

b. Decreto nº 10.030, de 30 de setembro de 2019. Aprova o Regulamento de Produtos Controlados.

c. Portaria nº 189 – EME, de 18 de agosto de 2020. Aprova as Normas Reguladoras dos Processos de Avaliação de Produtos Controlados pelo Exército (EB20-N-04.003), 1ª Edição, 2020.

d. Portaria – C Ex nº 1.757, de 31 de maio de 2022. Aprova as Instruções Gerais para o Sistema de Fiscalização de Produtos Controlados pelo Exército (EB10-IG-03.001).

5. MAPEAMENTO DA EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL QUANTO ÀS MEDIDAS ADOTADAS PARA A RESOLUÇÃO DO PROBLEMA REGULATÓRIO IDENTIFICADO

O mapeamento da experiência internacional apresenta os modelos regulatórios e esquemas de certificação aplicados a produtos de alto risco, civis ou militares, adotados por diferentes jurisdições e organismos internacionais, especificamente Estados Unidos, União Europeia, OTAN e Argentina. O objetivo é identificar práticas equivalentes ou correlatas àquelas previstas na ABNT NBR ISO/IEC 17067 e na Portaria nº 189-EME/2020, quanto aos procedimentos de avaliação da conformidade, requisitos técnicos, participação de terceiros e mecanismos de supervisão.

a. Estados Unidos da América

O sistema americano é baseado em requisitos legais, contratuais e técnicos específicos, e não se ancora especificamente na ISO/IEC 17067.

Por exemplo, a certificação de coletes balísticos pelo NIJ CTP (Compliance Testing Program) abrange, além dos ensaios iniciais no produto fabricado, a supervisão FIT (Follow-Up Inspection and Testing), que compreende a inspeção de coletes recém fabricados para determinar se estes foram criados da mesma forma que as amostras originais e testes balísticos de acompanhamento. **A supervisão FIT é essencial para que um fabricante mantenha o status de conformidade do seu colete balístico, assemelhando-se ao esquema 2 ou 3 da ISO/IEC 17067.** Os testes realizados no âmbito do NIJ CTP são executados por laboratórios acreditados na norma ISO/IEC 17025, que é a mesma exigência estabelecida pela Portaria nº 189 – EME, de 2020.

A supervisão FIT é conduzida por entes de terceira parte, alinhando-se à norma técnica ISO/IEC 17065, a mesma exigência que é imposta para a designação de Organismo de Certificação de Produtos que devem ser acreditados pela Cgcre/Inmetro no âmbito da Portaria nº 189 – EME, de 2020. O programa FIT ainda executa



Caso os testes e inspeções da supervisão FIT apresentem indícios de variações da construção original, o NIJ CTP poderá realizar testes adicionais, suspendendo a fabricação de coletes e motivando possíveis recalls do produto.

b. União Europeia

Na União Europeia, a avaliação de conformidade para a concessão da marcação "CE" (Conformité Européenne) segue os módulos definidos na Decisão 768/2008/EC⁴, que possuem equivalência funcional com os esquemas previstos na ABNT NBR ISO/IEC 17067. Por exemplo, a combinação Módulo B + C corresponde, de forma aproximada, aos Esquemas 1b ou 2, enquanto Módulo B + D/E/F equivale aos Esquemas 3, 4 ou 5. Apesar dessa correspondência, os reguladores europeus não utilizam a terminologia "Esquema 1a, 1b" e similares adotada pela ISO 17067.

Os módulos aplicáveis aos procedimentos de avaliação da conformidade na legislação de harmonização foram inicialmente estabelecidos pela Decisão 93/465/CEE do Conselho, de 22 de julho de 1993, que tratou das diversas fases dos procedimentos de avaliação e das regras para a aposição e utilização da marcação CE. O objetivo dessa estrutura modular é oferecer um conjunto claro, transparente e coerente de procedimentos, restringindo variações desnecessárias. A norma estabelece uma lista de módulos, permitindo ao legislador **selecionar procedimentos mais ou menos restritivos, de forma proporcional ao nível de risco associado ao produto e ao grau de segurança exigido.**

Os módulos aplicáveis à avaliação da conformidade europeia são:

- Módulo A – Controle interno da produção.
- Módulo A1 – Controle interno da produção com ensaio supervisionado do produto.
- Módulo A2 – Controle interno da produção com controles supervisionados do produto em intervalos aleatórios.
- Módulo B – Exame CE de tipo, incluindo a avaliação do projeto técnico do produto.
- Módulo C – Conformidade com o tipo, baseada no controle interno da produção.
- Módulo C1 – Conformidade com o tipo, baseada no controle interno da produção e em ensaio supervisionado do produto.
- Módulo C2 – Conformidade com o tipo, baseada no controle interno da produção e em controles supervisionados do produto em intervalos aleatórios.
- Módulo D – Conformidade com o tipo, baseada na garantia da qualidade do processo de produção.
- Módulo D1 – Garantia da qualidade do processo de produção.
- Módulo E – Conformidade com o tipo, baseada na garantia da qualidade do produto, assegurando que os produtos estão em conformidade com o tipo descrito no certificado de exame CE de tipo e que atendem aos requisitos aplicáveis.
- Módulo E1 – Garantia da qualidade da inspeção e dos ensaios finais do produto.
- Módulo F – Conformidade com o tipo, baseada na verificação dos produtos, confirmando que atendem ao tipo aprovado descrito no certificado de exame CE de tipo e aos requisitos aplicáveis.

³Disponível em: <https://anab.ansi.org/accreditation/ba-9000-body-armor-management-systems/?srltid=AfmBOorN50FCU3aCp2bp9Aub4i-Fiw0UO0GGo-orRExVdHOAXSivu2NI>. Acesso em: 5 ago. de 2025; e Disponível em: <https://cjttec.org/compliance-testing-program/ba-9000/>. Acesso em 5 ago. de 2025.

⁴<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32008D0768>. Acesso em: 6 de out. de 2025.

- Módulo F1 – Conformidade baseada na verificação individual dos produtos, por meio de exame e ensaio de cada unidade.
- Módulo G – Conformidade baseada na verificação individual de unidades.
- Módulo H – Conformidade baseada na garantia da qualidade total.
- Módulo H1 – Conformidade baseada na garantia da qualidade total e no exame do projeto.

A Decisão 768/2008/EC prevê que, como determinadas tarefas podem ser executadas apenas pelo fabricante, é essencial estabelecer uma distinção clara entre este e os operadores situados mais adiante na cadeia de comercialização. Da mesma forma, esclarece ser necessário diferenciar de forma precisa o importador do distribuidor, considerando que o primeiro é responsável por introduzir no mercado da União Europeia produtos provenientes de países terceiros. Nesse contexto, aquela Decisão determina que o importador deve assegurar que tais produtos estejam em conformidade com todos os requisitos comunitários aplicáveis.

O modelo da União Europeia estabelece que o fabricante, por deter o conhecimento mais aprofundado sobre o projeto e o processo de produção, encontra-se na melhor posição para conduzir integralmente o procedimento de avaliação da conformidade. Por essa razão, a condução deve permanecer como um dever exclusivo do fabricante.

Em determinadas circunstâncias, os procedimentos de avaliação da conformidade previstos na legislação aplicável exigem a participação de organismos de avaliação da conformidade, os quais são formalmente notificados à Comissão pela autoridade competente de cada Estado-Membro. Naquele contexto, os termos “notificação” e “designação”, sendo que este é o termo utilizado na Portaria nº 189 – EME, de 2020, possuem o mesmo significado.

A adoção de um determinado módulo para a avaliação da conformidade deve observar os seguintes critérios:

a) Adequação do módulo dependendo do tipo de produto avaliado;

b) Natureza dos riscos inerentes ao produto e à adequação da avaliação da conformidade ao tipo e ao nível de risco;

c) Necessidade de o fabricante poder escolher entre módulos de garantia da qualidade e certificação do produto, como previstos no anexo II, sempre que seja obrigatória a intervenção de um terceiro;

d) Necessidade de evitar a imposição de módulos que possam representar um encargo demasiado pesado em relação aos riscos abrangidos pela legislação em causa.

Em suma, diversos módulos de avaliação da conformidade estão à disposição para implementação, contudo, para a sua aplicação, a natureza do produto e os riscos são parâmetros que devem ser considerados.

c. Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN)

A OTAN adota procedimentos militares de qualificação e verificação baseados nos STANAGs, e não na ISO/IEC 17067. O processo de *First Article Inspection + Acceptance Tests + Factory Audits*⁵ guarda paralelos com os esquemas 3 a 5 da ABNT NBR ISO/IEC 17067, especialmente quanto a este último quanto à realização de auditorias, mas não há alinhamento formal com a norma técnica.

d. Argentina

⁵ NATO AQAP-2310 – *Allied Quality Assurance Publication: NATO Quality Assurance Requirements for Aviation, Space and Defence Suppliers*

A ANMaC – Agencia Nacional de Materiales Controlados e o CITEDEF também não adotam os esquemas da ISO/IEC 17067. **O modelo daquele país é baseado em ensaios de tipo e requisitos legais, sendo similar ao Esquema 1b ou 2 da ABNT NBR ISO/IEC 17067**, mas sem formalização segundo a ISO.



6. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS QUE SE PRETENDE ALCANÇAR

O objetivo geral da revisão da Portaria nº 189 – EME, de 18 de agosto de 2020, é aprimorar o modelo de avaliação da conformidade de Produtos Controlados pelo Exército (PCE), assegurando que os esquemas de certificação adotados sejam tecnicamente adequados, juridicamente consistentes e proporcionais ao risco e às características de cada produto. A medida busca otimizar o equilíbrio entre segurança, eficácia operacional e viabilidade econômica, preservando o interesse público e a credibilidade do Sistema de Fiscalização de Produtos Controlados (SisFPC). **A alteração do modelo ou esquema de avaliação, se implementado, necessariamente, envolve a revisão de toda a Portaria nº 189 – EME, de 2020, porque é o ato normativo que define e modela o(s) esquema(s) de certificação de PCE.**

Importa destacar que o objetivo pretendido está alinhado ao OFPC nº 03 – *Regulamentar com transparência, participação social e compliance as atividades com PCE*⁶.

a. Aprimorar a proporcionalidade dos esquemas de certificação

Adequar o nível de exigência técnica e procedural à criticidade e ao risco inerente de cada tipo de PCE, evitando a aplicação de requisitos excessivos a produtos de baixo risco e prevenindo lacunas de controle em produtos de alto risco.

b. Reduzir o custo regulatório desnecessário

Eliminar etapas, ensaios ou exigências que não agreguem valor à segurança ou ao desempenho do produto, reduzindo o impacto financeiro sobre fabricantes, importadores e órgãos públicos, sem comprometer a integridade do processo de certificação.

c. Aumentar a eficácia na garantia da conformidade

Ampliar a confiabilidade dos resultados por meio de mecanismos de supervisão pós-certificação, fortalecimento da rede de laboratórios acreditados, uso de metodologias de amostragem adequadas e harmonização com boas práticas internacionais.

d. Ajustar requisitos à realidade tecnológica e ao risco de cada tipo de PCE

Atualizar parâmetros técnicos e procedimentos de ensaio de acordo com a evolução tecnológica, inovações produtivas e perfis de risco, garantindo que a regulamentação permaneça atual, aplicável e efetiva para cada categoria de produto.

7. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS POSSÍVEIS AO ENFRENTAMENTO DO PROBLEMA REGULATÓRIO IDENTIFICADO

Esta Seção, conforme exige o inciso VI, do art. 6º, do Decreto nº 10.411, de 2020, apresenta opções regulatórias e não regulatórias, incluindo sempre a alternativa de não ação, que serve como cenário de referência.

⁶ Plano de Gestão Organizacional da Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados 2025-2026

Começando com o esquema de certificação atual, que é a aplicação uniforme do esquema 1a para todos os PCE sujeitos à certificação, seguem as principais alternativas vislumbradas, suas descrições, prós e contras descritas de forma sumária:

Alternativa 1) Manutenção do esquema atual (não ação - *status quo*)

a. Descrição: manutenção do esquema atual, no qual todos os PCE são submetidos ao esquema 1a, com avaliação única de protótipo.

A alternativa de não ação privilegia a simplicidade e a celeridade, mas mantém as fragilidades regulatórias já identificadas: ausência de proporcionalidade, baixa robustez técnica e risco de incidentes que comprometam a credibilidade do sistema. Existe uma “Avaliação de Manutenção da Autorização”, contudo não é eficaz na vigilância de mercado, não existindo mecanismos de supervisão e acompanhamento da produção.

b. Prós: mantém a celeridade e simplicidade processual na condução do esquema; não exigindo mudanças normativas; e

c. Contras: mantém a fragilidade regulatória, ausência de proporcionalidade, riscos técnicos, jurídicos e reputacionais.

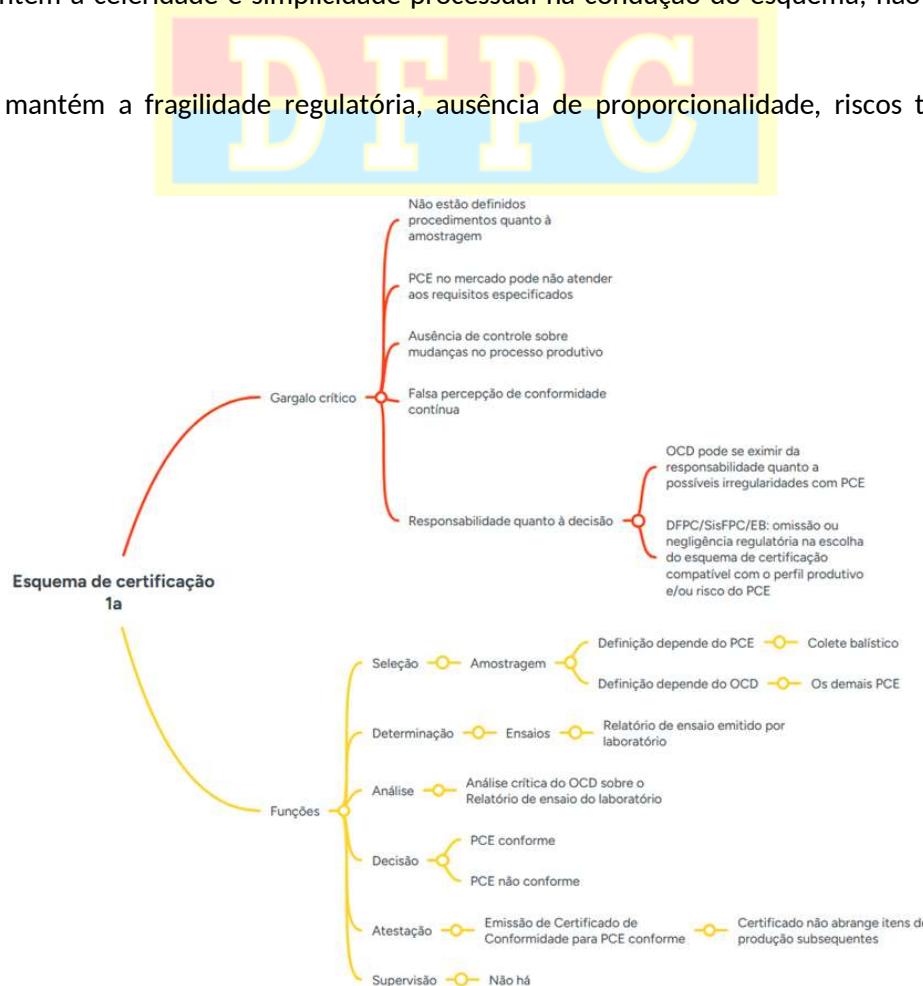


Figura 3 – Mapa mental: diagnóstico base do esquema 1a atual. Fonte: elaboração própria.

Alternativa 2) Adoção de múltiplos esquemas escalonados por tipo de produto e risco

a. Descrição: revisão da Portaria nº 189 – EME, de 2020, para adotar diferentes esquemas, considerando a versão vigente da norma ABNT NBR ISO/IEC 17067, conforme perfil do PCE, complexidade produtiva, criticidade, risco, entre outros aspectos.

O escalonamento proposto introduz a aplicação diferenciada dos esquemas de certificação previstos na norma ABNT NBR ISO/IEC 17067, dentre os quais alguns contemplam etapas de supervisão como mecanismo estruturado de vigilância pós-mercado. Conforme destaca Guerson (2025), a Infraestrutura da Qualidade é sustentada por cinco pilares interdependentes: metrologia, normalização, avaliação da conformidade, acreditação e vigilância de mercado.

A metrologia estabelece os métodos e as unidades de medida; a normalização define o que deve ser medido e os requisitos que devem ser atendidos; a avaliação da conformidade verifica se o produto está em conformidade com as normas e padrões técnicos aplicáveis; e a acreditação assegura a competência e a confiabilidade das entidades que realizam tais avaliações. Já a vigilância de mercado atua de forma complementar e contínua, garantindo que as condições que sustentaram a conformidade inicial sejam mantidas ao longo do ciclo de vida do produto.

Enquanto a acreditação e a certificação atestam a conformidade antes ou no momento da entrada do produto no mercado, a vigilância de mercado tem a função de preservar essa conformidade após a comercialização, assegurando que eventuais mudanças no processo produtivo, nos insumos ou na matéria-prima não comprometam a segurança, o desempenho e a confiança do usuário final. Guerson (2025) também reforça a existência da vigilância pré-mercado, que no escopo dos PCE abrange a avaliação da conformidade que é processo de controle para a autorização de fabricação e instrumento para a anuência de importação.

A alternativa 2 traz ganhos evidentes de proporcionalidade, qualidade e segurança, mas requer maior esforço institucional de governança e infraestrutura, especialmente para a DFPC e os OCDs, além de possíveis custos adicionais para fabricantes e importadores em segmentos de maior risco.

b. Prós: proporcionalidade dos mecanismos de avaliação da conformidade, aumento da robustez regulatória, aproxima o esquema de certificação de PCE de boas práticas internacionais (União Européia, EUA, OTAN); e

c. Contras: exige revisão normativa, com as etapas e atribuições detalhadas; aumento do custo regulatório.

Quadro 1 – Rol dos esquemas de certificação. Fonte: norma técnica ABNT NBR ISO/IEC 17067:2015.

Esquema	Descrição
1a	Avaliação única. Uma ou mais amostras do produto são submetidas a atividades de avaliação, que podem consistir em ensaio, inspeção, etc. A avaliação da conformidade é efetuada uma única vez, e os itens subsequentes de produção não são cobertos pelo Certificado de Conformidade emitido.
1b	Ensaio de lote. Certificação de um lote de produtos. O número de unidades a serem ensaiadas pode ser uma parcela do lote, ou até mesmo a totalidade. O Certificado de Conformidade é restrito ao lote certificado.
2	Avaliação inicial com ensaios em amostras retiradas do fabricante e avaliação de manutenção periódica em amostras coletadas no mercado.
3	Avaliação inicial com ensaios em amostras retiradas no fabricante e avaliação periódica do produto na fábrica e do processo produtivo do fabricante.
4	Avaliação inicial com ensaios em amostras retiradas no fabricante e avaliação de manutenção periódica em amostras na fábrica e no mercado, combinados alternadamente. A avaliação de manutenção pode incluir a avaliação periódica do processo produtivo.
5	Avaliação inicial com ensaios em amostras retiradas no fabricante, incluindo auditoria no Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), e avaliação de manutenção periódica em amostras coletadas na fábrica e/ou no comércio. A manutenção inclui a avaliação periódica do processo produtivo e/ou a auditoria do SGQ.
6	Aplicado, principalmente, à certificação de processos e serviços. Em algumas situações, os elementos tangíveis de um serviço podem suportar a evidência de conformidade. Convém que a parte de supervisão desse esquema inclua auditorias periódicas do Sistema de Gestão e a avaliação

periódica do serviço ou processo.

Alternativa 3) Esquema único de certificação mais robusto que o atual – esquema 3.

a. Descrição: todos os PCE sujeitos à avaliação da conformidade passam a ser avaliados pelo esquema 3, da norma ABNT NBR ISO/IEC 17067, versão vigente.

A alternativa 3 oferece robustez e legitimidade regulatória, reforçando segurança e credibilidade, mas traz como desvantagem central a falta de proporcionalidade, que gera custos adicionais e potenciais barreiras de entrada para fabricantes.

No que tange ao alinhamento regulatório, o esquema 3, de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17067 possibilita a avaliação periódica do processo produtivo do fabricante, o que vai ao encontro do que prevê o art. 71 do RPC, que determina a verificação da capacidade técnica do fabricante para a concessão de registro para a fabricação de PCE.

b. Prós: uniformidade e previsibilidade; esquema mais robusto que o atual; reforça confiança institucional; atendimento ao previsto no Regulamento de Produtos Controlados quanto à verificação da capacidade técnica do fabricante.

c. Contras: aplicação não proporcional aos múltiplos critérios que são relevantes para a definição do esquema de certificação de PCE.

Alternativa 4) Esquema único robusto – esquema 5.

a. Descrição: todos os PCE sujeitos à avaliação da conformidade passam a ser avaliados pelo esquema 5, da norma ABNT NBR ISO/IEC 17067, versão vigente.

A alternativa 4, com a implementação do esquema 5, garante o máximo rigor e confiabilidade regulatória, mas com custo muito elevado para toda a cadeia e risco de inviabilizar economicamente segmentos de menor risco. Para a DFPC, reforça legitimidade, mas ao custo de um sistema de certificação pouco proporcional. Os mecanismos de avaliação do esquema 5 também convergem para o atendimento do art. 71 do RPC, mas uniformiza para todos os atores afetados os custos regulatórios envolvidos ao se aplicar um esquema tão robusto.

b. Prós: máxima segurança e confiabilidade;

c. Contras: elevado custo regulatório, sobretudo para médias e pequenas empresas; risco de inviabilizar fabricantes de menor porte.

Alternativa 5) Esquema 1a ampliado com declaração do fabricante vinculada ao tipo de produto certificado (Esquema “1a +”)

a. Descrição: os ensaios são realizados em amostras do produto; o certificado é emitido para a amostra; é concedido ao fabricante o direito de utilizar o certificado como base documental para declarar que os itens de produção subsequentes estão cobertos pelo certificado emitido; o fabricante assume formalmente a responsabilidade de que toda a produção subsequente mantém as características do produto aprovado.

A alternativa 1a+ reduz custos e agiliza o processo, favorecendo fabricantes e importadores, mas transfere maior ônus de responsabilidade para o fabricante e gera riscos de confiança para usuários, OCDs e DFPC. É adequada apenas para produtos de menor risco, ou como solução transitória. Esta alternativa ainda não contemplaria a vigilância pós-mercado com o monitoramento e acompanhamento do processo produtivo, não atendendo o art. 71 do RPC na verificação da capacidade técnica do fabricante.

b. Prós: mantém a celeridade e simplicidade do atual esquema; evita interpretações equivocadas de que o certificado de tipo valeria apenas para o produto ou amostra aprovada; adequado para produtos de baixo a médio risco.

c. Contras: a confiabilidade depende fortemente da integridade do fabricante; não existe monitoramento contínuo do processo produtivo, e mecanismo de vigilância de mercado ativa.

8. DEFINIÇÃO DOS POSSÍVEIS IMPACTOS DAS ALTERNATIVAS E COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE AÇÃO INCLUSIVE QUANTO AOS SEUS CUSTOS REGULATÓRIOS

A definição dos possíveis impactos decorrentes das alternativas regulatórias é etapa essencial do processo de AIR, nos termos do Decreto nº 10.411, de 2020. Tal avaliação busca identificar, de maneira sistemática, os efeitos positivos e negativos que cada alternativa pode gerar sobre os diferentes atores envolvidos no ciclo regulatório, fabricantes, importadores, usuários finais, OCD e o órgão regulador, e proprietária de esquema, DFPC.

Ao mapear esses impactos, torna-se possível comparar as alternativas não apenas sob a ótica de sua efetividade técnica, mas também quanto à sua proporcionalidade, aos custos regulatórios associados e à viabilidade de implementação. Essa abordagem contribui para reduzir riscos de assimetria regulatória, evitar custos desnecessários e assegurar que a escolha da solução normativa seja equilibrada e alinhada ao interesse público.

A análise de pontos positivos e negativos por ator permite ainda evidenciar potenciais ganhos e perdas, clarificando as compensações inerentes a cada decisão regulatória. Dessa forma, cria-se um quadro comparativo robusto que subsidia a tomada de decisão sobre a alternativa mais adequada à revisão da Portaria nº 189-EME, de 2020, assegurando transparência, racionalidade e legitimidade ao processo de avaliação da conformidade de PCE. O Quadro 2, 3, 4, 5 e 6 apresentam o mapeamento dos pontos negativos e positivos de cada alternativa sugerida neste relatório.

a. Impactos das alternativas – pontos positivos e negativos

Quadro 2 – Mapeamento de pontos negativos e positivos da adoção da Alternativa 1 – “Não Ação”. Fonte: Elaboração própria.

ALTERNATIVA 1 – NÃO AÇÃO		
Autor afetado	Tipo do impacto (Positivo – Pos/ Negativo – Neg)	Detalhamento dos possíveis impactos
Fabricante	Neg	Certificado de conformidade emitido no âmbito do esquema 1a não abarca itens de produção subsequentes, não sendo capaz de atestar a conformidade de todos os modelos produzidos e apostilados.
	Neg	Prejudica a inovação do produto e dos processos tecnológicos que levam a sua fabricação

	Pos	O custo na contratação dos serviços relativos à avaliação da conformidade (OCD, realização de ensaio em laboratórios) não seriam afetados pelos custos decorrentes de novas regulamentações e mecanismos de controle.
Importador	Neg	O PCE importado permaneceria sendo certificado item a item, que é a característica do esquema 1a.
	Pos	O custo na contratação dos serviços relativos à avaliação da conformidade (OCD, realização de ensaio em laboratórios) não seriam afetados pelos custos decorrentes de novas regulamentações e mecanismos de controle.
Usuário	Neg	A atestação da conformidade não alcança, especificamente, o PCE que está em uso – falsa sensação de utilizar um produto certificado.
	Neg	Os custos regulatórios do esquema de certificação atual estão implícitos na aquisição do produto.
OCD	Neg	Papel técnico reduzido, com atuação limitada
	Pos	Processo de certificação mais simples e rápido com menor custo operacional quando comparado a outros esquemas
DFPC	Neg	Saída dos OCD pela estagnação da sistemática. A certificação de PCE, embora compulsória, é realizado por OCD que são entes de 3 ^a parte acreditados pela Cgcre/Inmetro. A acreditação é um processo voluntário que depende, entre outros fatores, de atratividade do modelo de negócio regido pela Portaria nº 189 – EME, de 2020. A estagnação deixa de atrair novos <i>players</i> como laboratórios de ensaios e organismos de certificação acreditados em diferentes escopos.
	Neg	Risco de judicialização por falhas no produto ou por alterações não controladas no produto já apostilado, falsa sensação de conformidade, uma vez que o Certificado de Conformidade é emitido sob o esquema 1 ^a .

Quadro 3 – Mapeamento dos pontos negativos e positivos da adoção da Alternativa 2 – “Esquemas escalonados por produto”.
Fonte: Elaboração própria.

ALTERNATIVA 2 – ADOÇÃO DE MÚLTIPLOS ESQUEMAS ESCALONADOS POR TIPO DE PRODUTO E RISCO		
Autor afetado	Tipo do impacto (Positivo – Pos/ Negativo – Neg)	Detalhamento
Fabricante	Neg	Aumento dos custos de transição
	Pos	Proporcionalidade da implementação: fabricantes de menor porte e/ou menor risco não arcam com os mesmos custos exigências de outros

		fabricantes
Importador	-	Não verificado, pois o produto importado não seria afetado pelo escalonamento dos esquemas de certificação
Usuário	Neg	Potencial aumento do preço final, caso o custo adicional do fabricante/importador seja repassado
	Pos	A certificação proporciona aumento da confiabilidade e segurança para os produtos de maior risco
OCD	Neg	Maior complexidade na condução dos processos de certificação
	Pos	Ampliação do escopo de atuação, em diferentes etapas, dependendo dos mecanismos envolvidos em cada esquema
DFPC	Neg	Necessidade de revisão normativa extensa, com detalhamento das etapas e intervenções
	Pos	Redução do risco técnico-jurídico e reputacional associado ao uso de um único esquema não adaptado a aspectos como risco do produto e processo produtivo

Quadro 4 – Mapeamento dos pontos negativos e positivos da adoção da Alternativa 3 – “Esquema único 3”. Fonte: Elaboração própria.

ALTERNATIVA 3 – ESQUEMA ÚNICO DE CERTIFICAÇÃO MAIS ROBUSTO QUE O ATUAL – ESQUEMA 3		
Autor afetado	Tipo do impacto (Positivo – Pos/ Negativo – Neg)	Impacto
Fabricante	Neg	Impacto mais severo para micro e pequenas empresas, que podem enfrentar barreiras para manter conformidade
	Pos	Certificação mais robusta pode aumentar a confiança no mercado interno e externo, facilitando a inserção em mercados estrangeiros
Importador	Neg	Não verificado, pois o produto importado não seria afetado pela aplicação do esquema 3 (processo produtivo do fabricante estrangeiro não seria objeto de avaliação)
	Pos	
Usuário	Neg	Potencial aumento do preço final, caso o custo adicional do fabricante/importador seja repassado
	Pos	Percepção de maior confiabilidade e segurança do PCE avaliado

OCD	Neg	Necessidade de investimento em pessoal para lidar com o volume ampliado de avaliações
	Pos	Maior relevância ao aplicar esquema mais consistente e com acompanhamento da competência técnico-gerencial do fabricante
DFPC	Neg	Falta de proporcionalidade na implementação de um esquema único a todos os produtos sujeitos à avaliação da conformidade
	Pos	Fortalecimento da imagem institucional ao adotar um modelo mais rigoroso e alinhado a boas práticas internacionais

Quadro 5 – Mapeamento dos pontos negativos e positivos da adoção da Alternativa 4 – “Esquema único 5”. Fonte: Elaboração própria.

ALTERNATIVA 4 – ESQUEMA ÚNICO MÁXIMA ROBUSTEZ – ESQUEMA 5		
Autor afetado	Tipo do impacto (Positivo – Pos/ Negativo – Neg)	Detalhamento
Fabricante	Neg	Custos significativamente elevados, envolvendo auditorias SGQ, ensaios periódicos e adequações documentais contínuas, onerando, especialmente, as micro e pequenas empresas.
	Pos	Elevação do padrão de gestão da qualidade, refletindo na eficiência interna, rastreabilidade e credibilidade de mercado.
Importador	-	Não verificado, pois não há interesse na verificação do SGQ do fabricante estrangeiro que não acrescenta à Mobilização Industrial nacional.
Usuário	Neg	Aumento no custo final de aquisição, pelo repasse dos custos regulatórios pelos fabricantes.
	Pos	Maior confiabilidade e segurança no PCE e nos processos técnico-gerenciais que geraram o produto, reduzindo a probabilidade de falhas em campo.
OCD	Neg	Dependência ainda maior da rede de laboratórios acreditados, que pode se tornar gargalo, pela quantidade de vezes que são exigidos ensaios nas etapas previstas para o esquema.
	Pos	Aumenta o portfólio de atuação do Organismo, atuando na avaliação do processo produtivo e na auditoria do SGQ do fabricante.
DFPC	Neg	Falta de proporcionalidade regulatória (todos os PCE são tratados como de alto risco), com possibilidade de engessamento do setor produtivo nacional

	Pos	Solução pelo esquema mais robusto, com maior número de mecanismos de verificação junto ao fabricante, reforçando a imagem institucional, reduzindo riscos e minimizando a ações corretivas intempestivas
--	-----	--

Quadro 6 – Mapeamento dos pontos negativos e positivos da adoção da Alternativa 5 – “Esquema 1a ampliado (1a+)”. Fonte: Elaboração própria.

ALTERNATIVA 5 – ESQUEMA 1A AMPLIADO COM DECLARAÇÃO DO FABRICANTE VINCULADA AO TIPO CERTIFICADO (ESQUEMA “1A +”)		
Autor afetado	Tipo do impacto (Positivo – Pos/ Negativo – Neg)	Detalhamento
Fabricante	Neg	Aumento do risco de sanções caso haja divergência entre o protótipo aprovado e os produtos subseqüentes com possível perda de credibilidade em mercados exigentes que preferem esquemas com vigilância periódica
	Pos	Processo de certificação mais rápido e menos oneroso
Importador	Neg	Maior risco em caso de falhas em produtos importados, já que não há avaliação periódica independente e dependência da idoneidade do fabricante estrangeiro
	Pos	Esquema mais simples para internalizar produtos
Usuário	Neg	Risco de desempenho inconsistente pela falta de verificação periódica na produção subseqüente e menor confiança na certificação em comparação a esquemas mais robustos
	Pos	Menor impacto nos custos devido ao menor repasse no custo regulatório
OCD	Neg	Risco reputacional se produção subseqüente apresentar falhas
	Pos	Ampliação do volume de certificações, pelo processo mais ágil
DFPC	Neg	Limitação do controle devido à baixa robustez regulatória e aumento da fiscalização da Administração Militar na vigilância pós-mercado, já que o esquema não exige supervisão. Não cumprimento do art. 71 do Decreto 10.030, de 2019
	Pos	Redução na carga administrativa para a emissão da autorização de fabricação

b. Comparação das alternativas de ação apresentadas

Para avaliar de forma estruturada as alternativas regulatórias propostas para a revisão da Portaria nº 189-EME/2020, adotou-se a aplicação de uma metodologia multicritério, combinando os métodos FUCOM – Full

Consistency Method (PAMUCAR, 2018) e ARAS – Additive Ratio Assessment (ZAVADSKAS, 2010) em um método híbrido. Essa abordagem permite hierarquizar as opções segundo critérios previamente definidos, assegurando objetividade, transparência e alinhamento às boas práticas internacionais de análise regulatória e em atendimento ao art. 7º do Decreto nº 10.411, de 2020, permitindo analisar as alternativas de forma abrangente e pragmática.

O método FUCOM foi utilizado para estabelecer os pesos relativos dos critérios de decisão, a partir de julgamentos comparativos realizados por especialistas virtuais que representaram diferentes perspectivas (jurídico-regulatória, técnica, industrial, de gestão pública e de usuários). Esses julgamentos foram validados por especialistas humanos atuantes nas mesmas áreas, conferindo maior robustez e confiabilidade ao processo. Em seguida, o método ARAS foi aplicado para avaliar o desempenho das alternativas, normalizando os dados e calculando a função de otimalidade responsável pela ordenação final.

A aplicação do método híbrido FUCOM-ARAS, identifica a alternativa que melhor equilibra efetividade regulatória, proporcionalidade ao risco, custos regulatórios, viabilidade de implementação e aderência a boas práticas internacionais. Dessa forma, a análise multicritério fornece subsídios técnicos sólidos para a tomada de decisão quanto ao aprimoramento do esquema de certificação de Produtos Controlados pelo Exército (PCE).

Para Mingers e Brocklesby (1999) os problemas complexos devem ser analisados a partir de múltiplas dimensões, contemplando aspectos técnicos, sociais, organizacionais e estratégicos, entre outros. Adaptando essa estrutura ao contexto da revisão da Portaria nº 189-EME, de 2020 e à avaliação das alternativas regulatórias com FUCOM-ARAS, os critérios definidos podem ser descritos como dimensões do problema regulatório. Essas dimensões são apresentadas no Quadro 7.

No processo de avaliação multicritério, a definição das direções de otimização de cada critério constitui etapa essencial para orientar a normalização dos dados e a interpretação dos resultados. No caso em análise, os critérios voltados à segurança e conformidade técnica, por exemplo, foram definidos com direção de maximização, uma vez que valores mais elevados correspondem a maior contribuição para a segurança e aderência do esquema ao tipo do produto e do processo produtivo. Em contrapartida, os critérios associados a encargos ou ônus administrativos, como o custo regulatório, assumem direção de minimização, pois valores mais baixos refletem menor sobrecarga e maior eficiência. Dessa forma, estabelece-se um quadro coerente com a literatura de apoio à decisão (HWANG; YOON, 1981), no qual cada critério é tratado como uma função-objetivo, permitindo que a escolha da alternativa mais adequada à revisão da Portaria nº 189-EME, de 2020 seja conduzida com transparência, racionalidade e fundamentação técnica.

Quadro 7 – Dimensões do problema regulatório. Fonte: Adaptado de Chamusca *et al.* (2019).



Dimensão	Critério	Descrição	Direção de otimização
Segurança e Conformidade Técnica	C1	Risco do produto	Maximizar a mitigação dos riscos
	C2	Grau de controle do processo produtivo	Maximizar o controle
	C3	Tipo de processo produtivo	Maximizar a compatibilidade do esquema com o processo produtivo
	C4	Tecnologia envolvida no processo produtivo	Maximizar a capacidade do esquema de acompanhar as tecnologias empregadas no processo produtivo
Dinâmica de Produção e Mercado	C5	Sazonalidade da produção	Maximizar a capacidade do esquema de lidar com produções sazonais
	C6	Abrangência do produto no mercado	Maximizar a cobertura de mercado supervisionada pelo esquema
	C7	Impacto do canal de distribuição na conformidade do produto	Maximizar o controle do canal de distribuição pelo esquema
Facilidade Regulamentar e Fiscalização	C8	Complexidade regulamentar	Minimizar a complexidade regulamentar
	C9	Facilidade de fiscalização	Maximizar a facilidade de fiscalização
	C10	Custo regulatório	Minimizar os custos para os regulados
	C11	Tempo de implementação	Minimizar o tempo de implementação do esquema
Estratégico e Internacional	C12	Compatibilidade internacional	Maximizar a compatibilidade internacional
	C13	Potencial de inovação	Maximizar o potencial de inovação
	C14	Robustez jurídica	Maximizar a robustez jurídica conferida pelo esquema
	C15	Alinhamento à Políticas Nacionais de Defesa	Maximizar o alinhamento às políticas nacionais de Defesa
Social e Ambiental	C16	Aceitação social	Maximizar a aceitação social
	C17	Sustentabilidade Ambiental	Maximizar a sustentabilidade ambiental da implementação do esquema

Descrevendo cada critério:

- C1 – Risco do produto: mede o grau de criticidade do PCE quanto ao potencial de causar danos à vida, ao patrimônio ou à segurança pública. Quanto maior a capacidade do esquema em mitigar riscos, mais adequado (maximizar).

- C2 – Grau de controle do processo produtivo: avalia se o esquema permite monitorar de forma eficaz as etapas críticas da fabricação, reduzindo a probabilidade de desvios de conformidade (maximizar).
- C3 – Tipo de processo produtivo: verifica a compatibilidade do esquema com diferentes modelos de produção (artesanal, seriada, automatizada), assegurando que a avaliação da conformidade cubra peculiaridades do processo (maximizar).
- C4 – Tecnologia envolvida no processo produtivo: analisa a capacidade do esquema de acompanhar a incorporação de novas tecnologias, tanto no produto quanto no processo produtivo, garantindo atualidade e confiabilidade (maximizar).
- C5 – Sazonalidade da produção: avalia se o esquema consegue lidar com ciclos produtivos irregulares ou de baixa frequência, mantendo eficácia na certificação mesmo em produções esporádicas (maximizar).
- C6 – Abrangência do produto no mercado: verifica a capacidade do esquema de alcançar ampla gama de produtos, fabricantes e distribuidores, evitando lacunas de cobertura regulatória (maximizar).
- C7 – Impacto do canal de distribuição na conformidade: mede o quanto o esquema considera riscos de perda de conformidade ao longo da cadeia de distribuição, prevenindo adulterações ou desvios no mercado (maximizar).
- C8 – Complexidade regulamentar: avalia o nível de detalhamento normativo exigido para a implementação do esquema; esquemas mais simples facilitam a adesão e reduzem custos administrativos (minimizar).
- C9 – Facilidade de fiscalização: analisa a clareza e a viabilidade dos mecanismos de verificação e supervisão, permitindo que a DFPC mantenha controle efetivo com recursos limitados (maximizar).
- C10 – Custo regulatório: considera os custos diretos e indiretos impostos aos fabricantes e importadores para cumprir as exigências do esquema, incluindo ensaios, auditorias e documentação (minimizar).
- C11 – Tempo de implementação: avalia o prazo necessário para colocar em prática o esquema de certificação, considerando adequações normativas, estruturais e operacionais (minimizar).
- C12 – Compatibilidade internacional: mede o grau de alinhamento do esquema com modelos internacionais (UE, EUA, OTAN, Argentina), facilitando reconhecimento mútuo e exportações (maximizar).
- C13 – Potencial de inovação: avalia se o esquema estimula a inovação tecnológica nos PCE, ao invés de impor barreiras excessivas que desestimulam a modernização (maximizar).
- C14 – Robustez jurídica: considera a clareza, a consistência e a segurança jurídica do esquema, reduzindo riscos de questionamentos legais ou conflitos normativos (maximizar).
- C15 – Alinhamento às Políticas Nacionais de Defesa: verifica se o esquema está coerente com diretrizes estratégicas de defesa, fortalecendo a Base Industrial de Defesa e a segurança nacional (maximizar).
- C16 – Aceitação social: avalia o nível de confiança e legitimidade do esquema perante a sociedade, incluindo percepção de segurança, transparência e credibilidade do processo (maximizar).
- C17 – Sustentabilidade ambiental: considera se o esquema incorpora práticas que reduzam impactos ambientais da produção e certificação, favorecendo responsabilidade socioambiental (maximizar).

Quanto à relevância dos critérios para a decisão, os critérios C1 – risco; C14 – robustez jurídica; C15 – alinhamento às políticas; e C2 – grau de controle do processo produtivo são os quatro mais importantes para a escolha dominam a relevância para a escolha da alternativa.

Como resultado da análise multicritério, as pontuações de cada alternativa apresentada estão descritas no Quadro 8. O detalhamento da aplicação é apresentado no Anexo A.

Quadro 8 – Ordenação das alternativas de solução do problema regulatório. Fonte: Elaboração própria.

Alternativa	Pontuação ARAS	Ordenação
A1 – Manutenção do esquema atual (não ação)	0,501	4º
A2 – Adoção de múltiplos esquemas escalonados por tipo de produto	0,936	1º
A3 – Adoção de esquema único mais robusto que o atual: esquema 3	0,825	2º
A4 – Adoção de esquema único robusto: esquema 5	0,781	3º
A5 – Adoção de esquema 1a+	0,496	5º

Comparativamente, os critérios que mais pesam para as alternativas:

- A2 (1º lugar): maximiza C1 – risco, C14 – robustez jurídica, C15 – alinhamento à políticas de defesa, C9 – facilidade de fiscalização, C13 – inovação, C12 – compatibilidade internacional e mantém C2 – grau de controle do processo e C4 – tecnologia envolvida no processo elevados;
- A3 (2º lugar): excelente para C14, C15, C2, bons para C4 e C9;
- A4 (3º lugar): fortes em C1, C14, C15 e C4, mas não tão bom para C3, C5, C6, C8 – complexidade regulamentar, C10 – custo regulatório e C11 – tempo de implementação;
- A1 (4º lugar): razoável em custo/tempo/complexidade, mas é fraco nos critérios críticos; e
- A5 (5º lugar): penalizado por processo em C2, C3 – tipo de processo produtivo, C4 e C9, não compensa nos demais critérios.

A Alternativa A2 apresenta o melhor desempenho global, com alta adaptabilidade e alinhamento a critérios técnicos e estratégicos, além de ser a alternativa mais equilibrada, mantém o rigor onde o risco é alto e reduz ônus onde é possível, indo ao encontro da necessidade de diferenciação por tipo de PCE. A Alternativa A3 é a melhor opção de esquema único, menos complexo que o esquema 5, mas com avaliação do processo produtivo e vigilância de mercado. A Alternativa A4 é forte em segurança/controle, mas é a que mais impõe custos ao setor regulado e usuários. A Alternativa A5 sofre queda significativa na ordenação por não atender exigências essenciais de avaliação do processo produtivo e não dispor de mecanismos de vigilância de mercado. A alternativa de “não ação”, Alternativa A1, não atende às exigências de vigilância de mercado e abrangência do resultado da certificação.

Considerando que algumas das alternativas apresentadas resultam na migração do esquema de certificação para um mais robusto, há de se mapear possíveis custos regulatórios decorrentes dessa mudança. No detalhamento dos custos regulatórios, o inciso II do art. 2º do Decreto nº 10.411, de 2020, define a expressão como:

estimativa dos custos, diretos e indiretos, identificados com o emprego da metodologia específica escolhida para o caso concreto, que possam vir a ser incorridos pelos agentes econômicos, pelos

usuários dos serviços prestados e, se for o caso, por outros órgãos ou entidades públicos, para estar em conformidade com as novas exigências e obrigações a serem estabelecidas pelo órgão ou pela entidade competente, além dos custos que devam ser incorridos pelo órgão ou pela entidade competente para monitorar e fiscalizar o cumprimento dessas novas exigências e obrigações por parte dos agentes econômicos e dos usuários dos serviços prestados (BRASIL, 2020).

Nesse contexto pela falta de histórico e estatísticas disponíveis para o detalhamento quantitativo, o Quadro 9 apresenta a discriminação qualitativa dos custos regulatórios, por ator envolvido na sistemática de avaliação da conformidade de PCE, em decorrência da alteração do esquema de certificação:

Quadro 9 – Custos regulatórios aos atores envolvidos. Fonte: Elaboração própria.

Ator	Custo direto	Custo indireto
Fabricante	Preço da avaliação, e todas as suas etapas, cobrada pelo OCD; Custos com ensaios de tipo em laboratório acreditado; Custos com auditorias técnicas e avaliações de processo produtivo; Emissão de documentos exigidos pelo esquema de certificação; e Taxas administrativas exigidas pela Lei nº 10.834, de 2003.	Alocação de pessoal técnico-administrativo para organização dos processos; Treinamento interno para atendimento aos requisitos técnicos e formais; Adequações físicas, procedimentais e documentais da linha de produção; Custo de atraso na autorização de fabricação por demora no ciclo de certificação; e Perda de oportunidade de mercado por não estar apto a fornecer.
Importador	Custos com ensaios de lote a cada autorização de importação.	Perda de oportunidade de mercado por não estar apto a fornecer.
OCD	Deslocamento e custeio de equipe técnica para visita ao fabricante; Custos com contratações, análises técnicas, emissão de laudos, pareceres e relatórios; Manutenção de competência técnica (laboratório parceiro, softwares, treinamentos); e Custo de sistemas de controle e arquivamento de processos.	Risco regulatório por interpretação da norma; Complexidade de avaliação documental e adaptação constante; e Custo de capacitação em requisitos de defesa, normas militares e civis.
DFPC	Análise de processos de homologação, recertificação e recursos; Execução de fiscalizações amostrais e auditorias	Coordenação com OCDs e outros entes envolvidos; Risco de judicialização por interpretações

	<p>investigatórias;</p> <p>Capacitação de pessoal sobre requisitos normativos e inspeção; e</p> <p>Desenvolvimento e manutenção de sistemas de controle e rastreabilidade.</p>	<p>controversas;</p> <p>Revisão normativa contínua; e</p> <p>Implementação de medidas corretivas ou sancionatórias.</p>
Usuários	<p>Aumento do custo final do produto, repassado pelo fabricante; e</p> <p>Aquisição obrigatória de produtos certificados.</p>	<p>Atrasos na reposição de material por falhas na certificação;</p> <p>Redução da oferta de fornecedores nacionais; e</p> <p>Dificuldade em avaliar tecnicamente os benefícios da certificação.</p>

Considerações quanto a aspectos relevantes mas não ponderados na análise multicritério:

a. Efetividade regulatória na detecção de não conformidades: a capacidade de detecção é maximizada quando há avaliação de processo, ensaios e supervisão estruturada; por isso, o esquema 5 (A4) é o mais forte tecnicamente, seguido de perto pelo tipo 3 (A3). O modelo escalonado (A2) mantém alta efetividade ao concentrar rigor nos PCEs de maior risco e aliviar onde for seguro, preservando desempenho global muito elevado. O status quo (A1) é apenas médio e o “1a+” (A5) é fraco, pois não avalia processo e depende pouco de supervisão contínua.

b. Impacto sobre Micro e Pequenas Empresas (MPME): o esquema 5 (A4) impõe os maiores custos, prazos e complexidade, elevando barreiras de entrada; o tipo 3 (A3) reduz essa oneração, mas ainda exige estrutura. O modelo escalonado (A2) é o mais favorável às MPMEs porque ajusta exigências ao risco, permitindo trajetórias de conformidade proporcionais. O status quo (A1) tem custo baixo, porém mantém lacunas e assimetria competitiva; o “1a+” (A5) é barato no curto prazo, mas transfere risco sistêmico e potenciais custos futuros.

c. Fiscalização do Exército: o esquema 5 (A4) oferece o conjunto mais completo de alavancas de supervisão (mercado, fábrica, processo, auditorias), porém demanda alta capacidade operacional contínua. O tipo 3 (A3) mantém boa governabilidade com menor carga, e o modelo escalonado (A2) é o mais gerenciável estrategicamente, pois calibra a intensidade fiscalizatória conforme risco, otimizando recursos. O status quo (A1) limita a visibilidade ao longo do ciclo de vida do produto e o “1a+” (A5) tende a uma atuação mais reativa do que preventiva

9. IDENTIFICAÇÃO DA MELHOR SOLUÇÃO – RECOMENDAÇÃO

Considerando que as alternativas propostas, suas estratégias de implementação, custos envolvidos e impactos à sociedade, verifica-se que a **melhor ação é a apresentada pela Alternativa A2 – Adoção de múltiplos esquemas por tipo de produto e risco.**

De acordo com a pontuação das alternativas, em relação à aderência aos critérios de decisão, baseada no método de análise multicritério FUCOM-ARAS, a Alternativa A3 – Esquema único mais robusto (esquema 3) apresentou uma pontuação total de 0,825 pontos, seguida pelas Alternativa A4 – Esquema única com máxima robustez (esquema 5), com 0,781 pontos, Alternativa A1 – Não ação (esquema 1a), com 0,501 pontos e Alternativa A5 – Esquema “1a+”, com 0,496 pontos.

Vale ressaltar que esse relatório deve apontar para a ação mais eficiente que tenta diminuir o problema regulatório encontrado na definição do esquema de certificação de PCE, mas entende-se que as demais alternativas, segundo a ordem de pontuação, também são linhas de ação viáveis, considerando seus impactos.

Dessa forma, apesar desse relatório apontar para a Alternativa A2, deve-se considerar a implementação da Alternativa A3, como solução de compromisso, para robustecer e aprimorar o esquema de certificação atual, atendendo ao RPC e elevando a efetividade do SisFPC no processo de controle que é a Avaliação da Conformidade de PCE.

10. DESCRIÇÃO DA ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO

Com base na recomendação para a alternativa de ação mais aderente aos critérios, esta fase tem como objetivo especificar como a alternativa será implementada e monitorada, destacando os métodos para avaliar o cumprimento das metas estabelecidas em relação à execução da implementação.

O Quadro 10 apresenta algumas questões, com base no Guia Orientativo para Elaboração de Análise de Impacto Regulatório da Casa Civil da Presidência da República, que auxiliam na estruturação da implementação proposta:

Quadro 10 – Questões que mapeiam a estratégia de implementação. Fonte: Elaboração própria.

1. É necessário elaborar algum tipo de instrumento (como a edição de normas, definição de registros ou licenças, produção de materiais informativos ou educativos etc.)
Sim. É necessário: <ul style="list-style-type: none"> a. alterar a Portaria nº 189 – EME, de 18 de agosto de 2020, que rege o esquema de certificação, estabelecendo regime de transição até a implementação dos esquemas diferenciados por tipo de produto; b. definir atos normativos complementares para detalhar e consolidar os esquemas aplicados; e c. publicar informativos na página eletrônica da DFPC para melhor esclarecer a alteração.
2. São necessárias penalidades no caso de não conformidade e que tipo de sanções são recomendadas?
Sim. As não conformidades deverão ser apuradas e, caso evidenciada a sua existência, e configurando irregularidade prevista no Regulamento de Produtos Controlados, o responsável é passível das sanções previstas no referido regulamento.
3. Qual o prazo recomendado para a ação entrar em vigor?
Assim que aprovada a ação proposta, deverá ser estabelecido o cronograma de ação.
4. Há necessidade de alteração ou de revogação de outras normas em vigor?



Sim. A revogação, por meio da edição de novo ato normativo, da Portaria nº 189 – EME, de 2020.

5. Há necessidade ou recomendação do envolvimento ou de coordenação com outros órgãos ou instituições?

Sim. Caso o novo ato normativo seja aprovado e publicado, ele compõe novo esquema de certificação, que deve ser encaminhado à Cgcre/Inmetro para a elaboração de Programa de Acreditação para Organismos de Avaliação da Conformidade (Certificação de PCE e Ensaios com PCE)

6. Quais áreas da DFPC devem ser envolvidas na implementação?

Direção, Divisão de Regulação, Divisão de Autorização, Assessoria de Apoio para Assuntos Jurídicos e Seção de Relações Institucionais.

7. A implementação demanda dados ou informações específicas? Essas informações estão disponíveis ou é necessária alguma atividade para obtê-las?

A princípio os dados iniciais foram levantados nesta AIR.

8. Há necessidade de algum plano de comunicação ou divulgação específico, internamente e externamente à DFPC?

Sim, é necessário estabelecer a comunicação com as áreas listadas no item 6. No meio externo, é necessária a divulgação, nivelamento e conscientização da alteração na sistemática de avaliação da conformidade de PCE, envolvendo as partes interessadas.

9. Há necessidade de algum tipo de preparação específica ou adaptação interna na DFPC? (criação ou adaptação de sistemas, capacitação de servidores, alterações em processos de trabalho, contratação e realocação de pessoal)

Capacitação das Divisões/Seções da DFPC envolvidas na implementação.



ARGENTINA. Solicitud de Habilitación de Fábricas de Armas. Disponível em: http://www.anmac.gob.ar/index_seccion.php?seccion=requisitos&idt=Hfaba&m=1&id=4&secc=usuario_tramites. Acesso em: 06 de out. de 2025.

BRASIL, Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999, dispõe sobre as competências do Conmetro e do Inmetro, institui a Taxa de Serviços Metrológicos, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9933.htm. Acesso em: 06 de out. de 2025.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 10.030, de 30 de setembro de 2019. Aprova o Regulamento de Produtos Controlados. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d10030.htm. Acesso em: 06 de out. de 2025.

BRASIL, Lei de liberdade econômica, Lei nº 13.874, de 20 de dezembro de 2019, institui a Declaração de Direitos de Liberdade Econômica; estabelece garantias de livre mercado. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/l13874.htm. Acesso em 06 de out. de 2025.

BRASIL, Presidência da República. Decreto nº 10.411 de 30 de junho de 2020, regulamenta a análise de impacto regulatório, de que tratam o art. 5º da Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019, e o art. 6º da Lei nº 13.848, de 25 de junho de 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10411.htm. Acesso em 06 de out. de 2025.

BRASIL, Casa Civil da Presidência da República, Diretrizes gerais e guia orientativo para elaboração de Análise de Impacto Regulatório -AIR / Subchefia de Análise e Acompanhamento de Políticas Governamentais [et al.]. Brasília: Presidência da República, 2018. 108p. :il.

BRASIL. Exército Brasileiro. Portaria - C Ex nº 1.757, de 31 de maio de 2022. Aprova as Instruções Gerais para o Sistema de Fiscalização de Produtos Controlados pelo Exército Brasileiro (EB10-IG-03.001). Brasília, DF: C Ex, 2022. Disponível em: https://www.sgex.eb.mil.br/sg8/002_instrucoes_gerais_reguladoras/01_gerais/port_n_1757_cmdo_eb_31maio2022.html. Acesso em: 06 de out. de 2025.

BRASIL, Exército Brasileiro. Portaria nº 189 – EME, de 18 de agosto de 2020, aprova as Normas Reguladoras dos Processos de Avaliação de Produtos Controlados pelo Exército (EB20-N-04.003), 1ª Edição, 2020. https://www.sgex.eb.mil.br/sg8/005_normas/01_normas_diversas/03_estado-maior_do_exercito/port_n_189_eme_18ago2020.html

HWANG, Ching-Lai; YOON, Kwangsun. Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications – A State-of-the-Art Survey. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 1981. (Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, v. 186). DOI: 10.1007/978-3-642-48318-9.

MINGERS, John; BROCKLESBY, John. Multimethodology: Towards a framework for mixing methodologies. *Omega – The International Journal of Management Science*, v. 25, n. 5, p. 489–509, 1997. DOI: 10.1016/S0305-0483(97)00018-2.

ZAVADSKAS, EdmundasKazimieras; TURSKIS, Zenonas. A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making. *Technological and Economic Development of Economy*, [S.I.], v. 16, n. 2, p. 159–172, 2010. DOI: 10.3846/tede.2010.26.

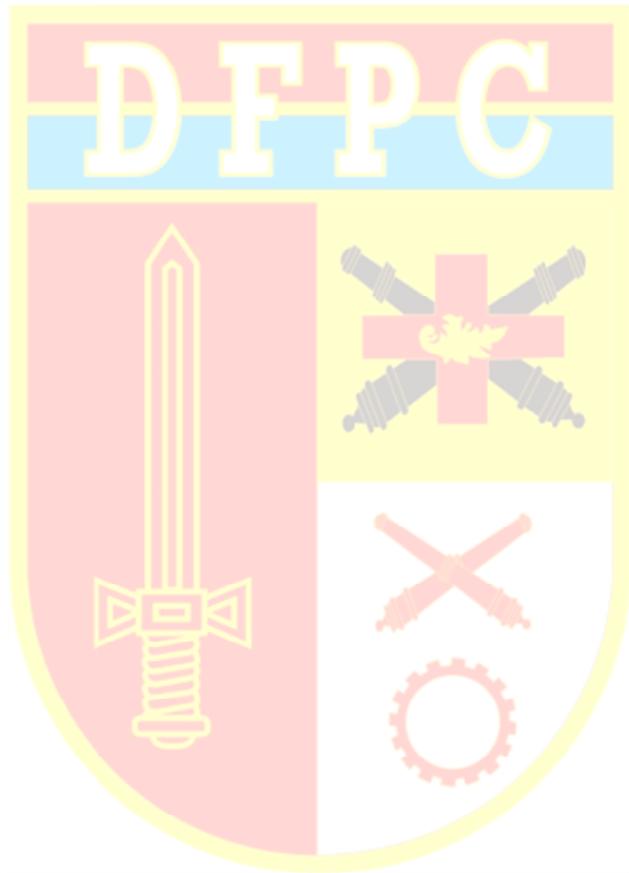
PAMUČAR, Dragan; STEVIĆ, Željko; SREMAC, Siniša. A new model for determining weight coefficients of criteria in MCDM models: Full Consistency Method (FUCOM). *Symmetry* (Basel), v. 10, n. 9, art. 393, 2018. DOI: 10.3390/sym10090393.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO/IEC 17067:2015 – Avaliação da conformidade — Fundamentos para certificação de produtos e diretrizes de esquemas para certificação de produtos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.



GUERSON, Marcos. A nova era da qualidade: como a infraestrutura da qualidade está moldando o futuro dos negócios. São Paulo: NDD Media, 2025.

SILVA, B.; JÚNIOR, O.; CUNHA, A. E.; SANTOS, M. (2024, agosto 20). Definição de Esquema de Certificação de Produtos Controlados pelo Exército Utilizando Método Ahp-topsis-2n. XIX Congresso Acadêmico sobre Defesa Nacional (CADN), Escola Naval - Rio de Janeiro. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13349304>



1. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA DE DECISÃO

Selecionar o esquema de certificação mais adequado para Produtos Controlados pelo Exército (PCE), com base nos princípios e diretrizes estabelecidos na NBR ISO/IEC 17067:2015 – Avaliação da conformidade – Fundamentos para certificação de produtos e diretrizes de esquemas para certificação de produtos.

2. CRITÉRIOS DE DECISÃO

Os critérios de decisão foram levantados a partir do estudo feito por Chamusca *et al.* (2019) em que foram propostos critérios para auxiliar a definição do esquema de certificação aplicável a produtos regulamentados pelo Inmetro. Nesse trabalho, os critérios C1 a C7 (risco do produto, grau de controle do processo produtivo, tipo de processo, tecnologia envolvida, sazonalidade da produção, abrangência de mercado e impacto do canal de distribuição) estruturam a dimensão técnico-operacional da decisão: combinam severidade de risco intrínseco do produto com a capacidade do esquema de “ver” o processo (C2–C4) e cobrir o ciclo de vida na ponta (C5–C7), permitindo calibrar rigor de ensaios, amostragem e supervisão conforme o contexto produtivo e de mercado.

Os demais critérios (C8 a C17) foram incluídos para refletir necessidades regulatórias e estratégicas específicas do contexto de Produtos Controlados pelo Exército (PCE) e da governança do SisFPC.

Quadro 1 – Critérios relevantes para a decisão. Fonte: Adaptado de Chamusca *et al.* (2019).

Dimensão	Critério	Descrição	Direção de otimização
Segurança e Conformidade Técnica	C1	Risco do produto	Maximizar a mitigação dos riscos
	C2	Grau de controle do processo produtivo	Maximizar o controle
	C3	Tipo de processo produtivo	Maximizar a compatibilidade do esquema com o processo produtivo
	C4	Tecnologia envolvida no processo produtivo	Maximizar a capacidade do esquema de acompanhar as tecnologias empregadas no processo produtivo
Dinâmica de Produção e Mercado	C5	Sazonalidade da produção	Maximizar a capacidade do esquema de lidar com produções sazonais
	C6	Abrangência do produto no mercado	Maximizar a cobertura de mercado supervisionada pelo esquema
	C7	Impacto do canal de distribuição na conformidade do produto	Maximizar o controle do canal de distribuição pelo esquema
Facilidade Regulamentar e Fiscalização	C8	Complexidade regulamentar	Minimizar a complexidade regulamentar
	C9	Facilidade de fiscalização	Maximizar a facilidade de fiscalização
	C10	Custo regulatório	Minimizar os custos para os regulados
	C11	Tempo de implementação	Minimizar o tempo de implementação do esquema
3 e Inter	C12	Compatibilidade internacional	Maximizar a compatibilidade internacional

Dimensão	Critério	Descrição	Direção de otimização
Social e Ambiental	C13	Potencial de inovação	Maximizar o potencial de inovação
	C14	Robustez jurídica	Maximizar a robustez jurídica conferida pelo esquema
	C15	Alinhamento à Políticas Nacionais de Defesa	Maximizar o alinhamento às políticas nacionais de Defesa
Social e Ambiental	C16	Aceitação social	Maximizar a aceitação social
	C17	Sustentabilidade Ambiental	Maximizar a sustentabilidade ambiental da implementação do esquema

3. ALTERNATIVAS A SEREM AVALIADAS

- Alternativa 1: Manutenção do esquema atual (*status quo*);
- Alternativa 2: Múltiplos esquemas escalonados por tipo de produto e risco;
- Alternativa 3: Esquema único mais robusto que o atual – Esquema 3;
- Alternativa 4: Esquema único máxima robustez – Esquema 5; e
- Alternativa 5: Esquema 1a ampliado com declaração do fabricante vinculada ao tipo certificado (Esquema “1a +”).

4. APLICAÇÃO DO MÉTODO FUCOM-ARAS

A. Método FUCOM

1) Modelagem matemática

$$\text{Min } \chi$$

$$\left| \frac{\omega_{j(k)}}{\omega_{j(k+1)}} - \varphi_{\frac{k}{k+1}} \right| \leq \chi, \forall j = 1, 2, \dots, n$$

$$\left| \frac{\omega_{j(k)}}{\omega_{j(k+2)}} - \varphi_{\frac{k}{k+1}} \times \varphi_{\frac{k+1}{k+2}} \right| \leq \chi, \forall j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{j=1}^n \omega_j = 1$$

$$\omega_j \geq 0, \forall j = 1, 2, \dots, n$$

Figura 1 – Modelagem matemática do método FUCOM. Fonte: Silva (2024), adaptado de Pamučar, Stević e Sremac (2018).

2) Julgamentos dos especialistas – ordem de prioridade dos critérios

Perfis dos especialistas virtuais

Quadro 2 – Perfis dos especialistas virtuais. Fonte: Elaboração própria.

Expert	Formação e Atuação Principal
E1	Oficial engenheiro militar especialista em logística e fiscalização de PCE
E2	Doutor em Engenharia de Produção, atua com normalização e avaliação da conformidade

Expert	Formação e Atuação Principal
E3	Mestre em Direito Regulatório e certificação compulsória, com atuação no setor público
E4	Engenheiro mecânico com ênfase em ensaios laboratoriais de armas e munições
E5	Professor e pesquisador em Avaliação da Conformidade e certificação de produtos de alto risco

3) Aplicação

ETAPA 1 — Determinação dos Pesos dos Critérios pelo Método FUCOM

O FUCOM, desenvolvido por Pamučar, Stević e Sremac (2018), é um método de MCDA compensatório, em que um critério muito relevante à tomada de decisão compensa outro menos relevante, e subjetivo, no qual os pesos dos critérios dependem das preferências de julgamento do decisor.

Por requerer um número consideravelmente menor de comparações, o FUCOM elimina a possibilidade de erros gerados a partir da “comparação paritária redundante” (PAMUČAR; STEVIĆ; SREMAC, 2018). O método minimiza a discrepância que há entre a preferência relativa subjetiva, a que é atribuída pelo decisor, e a comparação ideal entre dois critérios, que é atribuída pelo método.

Conforme o artigo original do FUCOM de Pamučar, Stević e Sremac (2018), o método segue as etapas:

a. Ordenar os critérios por importância percebida pelos especialistas

1) Cada especialista ordenou os 17 critérios de acordo com a relevância para a tomada de decisão, percebida por cada um;

2) Cada especialista atribuiu um valor (φ) a um critério utilizando uma escala real de 1 a 9;

3) Os critérios foram comparados dois a dois, consecutivamente ($\varphi_{\frac{k}{k+1}} = \omega_k / \omega_{k+1}$), usando a escala real 1–9 (preferências moderadas). O critério mais relevante foi comparado com ele mesmo;

4) A cada comparação foi obtido um valor $\varphi_{\frac{k}{k+1}}$, e os valores $\varphi_{\frac{k}{k+2}}$ obtidos pela transitividade $\varphi_{\frac{k}{k+1}} \times \varphi_{\frac{(k+1)(k+2)}{k+1}}$, que é a peculiaridade do método FUCOM, completando a comparação. O Quadro 2 apresenta os valores relativos das prioridades dos critérios, de acordo com a visão de cada especialista.

Quadro 3 – Comparações de prioridade dos critérios. Fonte: Elaboração própria.

Critério	E1	E2	E3	E4	E5
C1	1.000000	0.555556	0.694444	0.833333	0.694444
C2	0.462963	0.462963	0.578704	1.000000	0.482253
C3	0.186054	0.223265	0.279081	0.334898	0.334898
C4	0.321502	0.321502	0.482253	0.694444	0.482253
C5	0.155045	0.186054	0.232568	0.279081	0.223265
C6	0.223265	0.267918	0.334898	0.401878	0.401878
C7	0.186054	0.223265	0.279081	0.334898	0.334898
C8	0.107670	0.129204	0.129204	0.193807	0.155045
C9	0.385802	0.385802	0.482253	0.482253	0.578704
C10	0.089725	0.129204	0.107670	0.193807	0.155045

Critério	E1	E2	E3	E4	E5
C11	0.074771	0.129204	0.089725	0.193807	0.155045
C12	0.267918	0.321502	0.401878	0.482253	0.578704
C13	0.267918	0.321502	0.401878	0.482253	0.833333
C14	0.666667	1.000000	0.833333	0.578704	0.578704
C15	0.555556	0.666667	1.000000	0.578704	1.000000
C16	0.129204	0.155045	0.155045	0.232568	0.223265
C17	0.129204	0.155045	0.155045	0.232568	0.186054

b. Obtenção dos pesos dos critérios relevantes, por especialista, e os pesos finais agregados

A partir das ordenações e comparações de prioridade, foi resolvido o método FUCOM para obter o vetor de pesos que respeita as razões e a transitividade; calculamos o Desvio da Consistência Plena (DFC) e constatou-se o desvio da consistência completa (DFC) aproximadamente nulo, indo ao encontro do previsto por Pamučar, Stević e Sremac (2018).

Os pesos foram agregados via **média geométrica critério a critério** (mantendo a natureza multiplicativa dos julgamentos) e normalizados. Esse vetor agregado é o conjunto final de pesos por critério, que será uma das entradas do método ARAS, para ordenar as alternativas.

Quadro 4 – Pesos por especialista e pesos agregados finais. Fonte: Elaboração própria.

Critério	E1	E2	E3	E4	E5	Geom. (final)
C1 Risco	0,1150	0,1000	0,0950	0,1000	0,0950	0,0957
C2 Controle proc.	0,0900	0,0850	0,0750	0,1000	0,0680	0,0753
C3 Tipo de processo	0,0450	0,0450	0,0500	0,0550	0,0500	0,0514
C4 Tecnologia	0,0750	0,0650	0,0700	0,0850	0,0680	0,0711
C5 Sazonalidade	0,0400	0,0400	0,0450	0,0400	0,0450	0,0464
C6 Abrangência mercado	0,0600	0,0550	0,0550	0,0580	0,0530	0,0542
C7 Canal distribuição	0,0450	0,0450	0,0500	0,0520	0,0490	0,0493
C8 Complexidade	0,0250	0,0250	0,0320	0,0260	0,0300	0,0387
C9 Fiscalização	0,0850	0,0750	0,0650	0,0750	0,0650	0,0683
C10 Custo	0,0200	0,0220	0,0260	0,0240	0,0280	0,0366
C11 Tempo	0,0150	0,0230	0,0220	0,0220	0,0260	0,0345
C12 Compat. internacional	0,0650	0,0650	0,0600	0,0600	0,0650	0,0591
C13 Inovação	0,0600	0,0650	0,0600	0,0600	0,0790	0,0626
C14 Robustez jurídica	0,1000	0,1200	0,0850	0,0850	0,0850	0,0873
C15 Alinhamento Defesa	0,0900	0,1000	0,1000	0,0800	0,0990	0,0830
C16 Aceitação social	0,0350	0,0350	0,0600	0,0400	0,0500	0,0443
C17 Sustentabilidade	0,0350	0,0350	0,0500	0,0380	0,0450	0,0422
Soma	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

ETAPA 2 – Ordenação das alternativas à luz dos critérios relevantes pelo método ARAS

1) Modelagem matemática do método ARAS – interação com o método FUCOM para formar o híbrido FUCOM-ARAS

O método ARAS desenvolvido por Zavadskas e Turskis (2010) para ordenar um número finito de alternativas de decisão, quando as informações a serem avaliadas são representadas em unidades ou escalas de medição diferentes. O método elimina a influência de unidades e de direções de otimização diferentes na tomada de decisão.

A Figura 2 apresenta o procedimento de aplicação do método ARAS. A interação dos métodos FUCOM e ARAS, formando o método híbrido FUCOM-ARAS se dá pela incorporação dos pesos dos critérios obtidos pelo FUCOM para a elaboração da matriz de decisão normalizada ponderada, culminando na ordenação das alternativas de solução.

O método de multicritério escolhido deve ser híbrido, capaz de destacar as vantagens e mitigar as desvantagens dos métodos aplicados isoladamente. O método FUCOM, como foi modelado, não ordena as alternativas, mas gera os pesos dos critérios relevantes para a decisão, enquanto o método ARAS emprega os pesos dos critérios relevantes para a ordenação das alternativas, mas não é capaz de gerá-los.

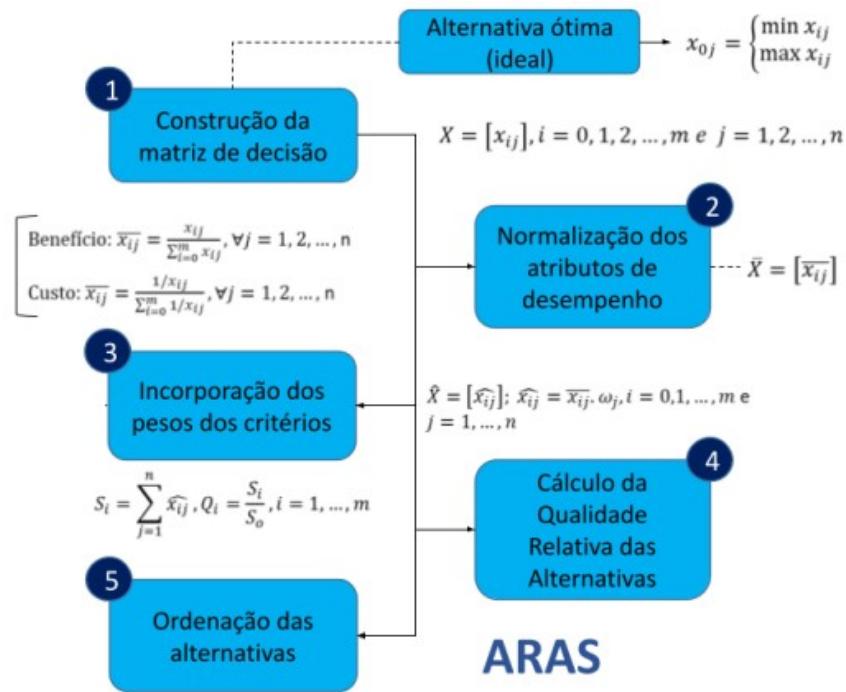


Figura 2 – Esquema do método ARAS. Fonte: Silva (2024), adaptado de Zavadskas e Turskis (2010).

FUCOM

$$\begin{aligned}
 \text{Min } \chi \\
 \left| \frac{\omega_{j(k)}}{\omega_{j(k+1)}} - \varphi \frac{k}{k+1} \right| \leq \chi, \forall j = 1, 2, \dots, n \\
 \left| \frac{\omega_{j(k)}}{\omega_{j(k+2)}} - \varphi \frac{k}{k+1} \times \varphi \frac{k+1}{k+2} \right| \leq \chi, \forall j = 1, 2, \dots, n \\
 \sum_{j=1}^n \omega_j = 1 \\
 \omega_j \geq 0, \forall j = 1, 2, \dots, n
 \end{aligned}$$

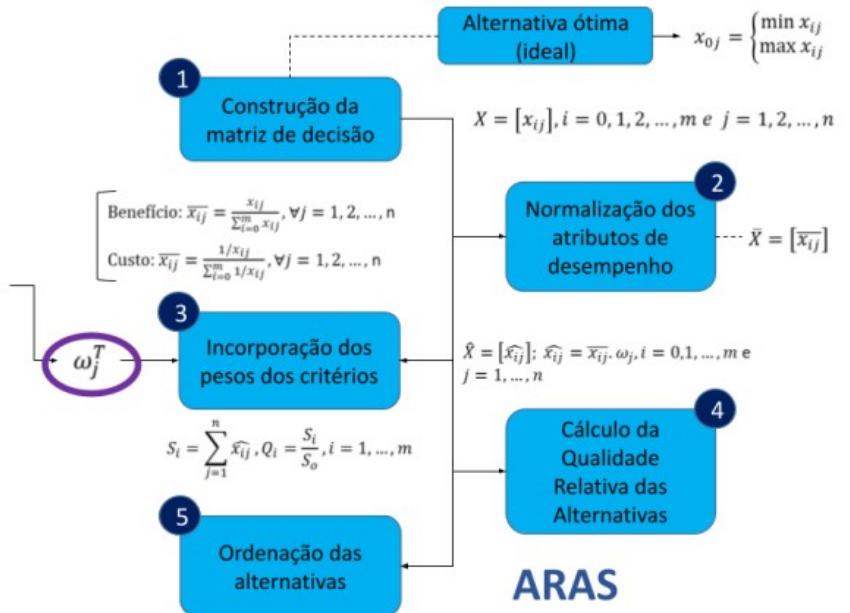


Figura 3 – Incorporação dos pesos dos critérios, método FUCOM-ARAS. Fonte: Silva (2024).

2) Julgamento dos especialistas – matriz de decisão

- Cada expert avaliou as alternativas (A1...A5) em todos os critérios, atribuindo notas 1–5 (maior=melhor), coerentes com seu perfil. A alternativa A5 foi penalizada por não avaliar processo (C2, C3, C4, C9) e A4 por oneração/rigidez (C8, C10, C11, C16, C17) e por não distinguir tipo de PCE (ajustes em C3, C5, C6);
- Com as cinco matrizes, calculou-se a média geométrica célula a célula para formar uma matriz única de decisão (A1...A5 × C1...C17), que servirá de insumo ao ARAS;
- Para cada critério, definiu-se A0 como o melhor valor observado na matriz agregada (respeitando as direções de otimização de cada critério). A0 é a referência “ideal” de comparação no ARAS;

Os Quadros 5, 6, 7, 8 e 9 apresentam os julgamentos de cada especialista, considerando seus perfis de atuação junto ao tema. O Quadro 10 apresenta a matriz de decisão que agrupa os julgamentos dos especialistas, por meio da média geométrica dos valores dos julgamentos individuais.

Quadro 5 – Julgamentos do especialista 1, com foco em fiscalização e risco. Fonte: Elaboração própria.

Critério	A1	A2	A3	A4	A5
C1	2	5	4	5	2
C2	2	4	5	5	1
C3	2	4	4	5	1
C4	2	4	4	5	1
C5	3	5	4	3	3
C6	2	5	4	4	3
C7	2	4	4	5	3
C8	4	3	2	1	4
C9	2	5	4	4	2
C10	4	3	2	1	4
C11	4	3	2	1	3

Critério	A1	A2	A3	A4	A5
C12	2	5	4	5	3
C13	2	5	4	5	2
C14	2	5	5	5	2
C15	2	5	5	5	3
C16	3	5	4	2	3
C17	3	5	4	2	3

Quadro 6 – Julgamentos do especialista 2, com foco em normas e aspecto legal. Fonte: Elaboração própria.

Critério	A1	A2	A3	A4	A5
C1	2	5	4	5	2
C2	2	4	5	5	1
C3	2	4	4	5	1
C4	2	4	4	5	1
C5	3	5	4	3	3
C6	2	5	4	4	3
C7	2	4	4	5	3
C8	4	3	2	1	4
C9	2	5	4	4	2
C10	4	3	2	1	4
C11	4	3	2	1	3
C12	2	5	4	5	3
C13	2	5	4	5	2
C14	2	5	5	5	2
C15	2	5	5	5	3
C16	3	5	4	2	3
C17	3	5	4	2	3

Quadro 7 – Julgamentos do especialista 3, com foco em regulação e aspecto social. Fonte: Elaboração própria.

Critério	A1	A2	A3	A4	A5
C1	2	5	4	5	2
C2	2	4	5	5	1
C3	2	4	4	5	1
C4	2	4	4	5	1
C5	3	5	4	3	3
C6	2	5	4	4	3
C7	2	4	4	4	3
C8	4	3	2	1	4
C9	2	5	4	4	2
C10	4	3	2	1	4

Critério	A1	A2	A3	A4	A5
C11	4	3	2	1	3
C12	2	5	4	5	3
C13	2	5	4	4	2
C14	2	5	5	5	2
C15	2	5	5	5	3
C16	3	5	4	2	3
C17	3	5	4	2	3

Quadro 8 – Julgamentos do especialista 4, com foco no aspecto da tecnologia envolvida na produção e no processo produtivo

Critério	A1	A2	A3	A4	A5
C1	2	5	4	5	2
C2	2	4	5	5	1
C3	2	4	4	5	1
C4	2	5	4	5	1
C5	3	5	4	3	3
C6	2	5	4	4	3
C7	2	4	4	5	3
C8	4	3	2	1	4
C9	2	5	4	4	2
C10	4	3	2	1	4
C11	4	3	2	1	3
C12	2	5	4	5	3
C13	2	5	4	5	2
C14	2	5	5	5	2
C15	2	5	5	5	3
C16	3	5	4	2	3
C17	3	5	4	2	3

Quadro 9 – Julgamentos do especialista 5, com foco em política e inovação. Fonte: elaboração própria.

Critério	A1	A2	A3	A4	A5
C1	2	5	4	5	2
C2	2	4	5	5	1
C3	2	4	4	5	1
C4	2	4	4	5	1
C5	3	5	4	3	3
C6	2	5	4	4	3
C7	2	4	4	5	3
C8	4	3	2	1	4
C9	2	5	4	4	2
C10	4	3	2	1	4

Critério	A1	A2	A3	A4	A5
C11	4	3	2	1	3
C12	2	5	4	5	3
C13	2	5	4	5	2
C14	2	5	5	5	2
C15	2	5	5	5	3
C16	3	5	4	2	3
C17	3	5	4	2	3

Quadro 10 – Matriz agregada dos julgamentos dos 5 especialistas. Fonte: Elaboração própria.

Critério	A0	A1	A2	A3	A4	A5
C1	5	2.0	5.0	4.0	5.0	2.0
C2	5	2.0	4.0	5.0	5.0	1.0
C3	4	2.0	4.0	4.0	3.0	1.0
C4	5	2.0	4.2	4.0	5.0	1.0
C5	5	3.0	5.0	4.0	2.0	3.0
C6	5	2.0	5.0	4.0	3.0	3.0
C7	4.8	2.0	4.0	4.0	4.8	3.0
C8	4	4.0	3.0	2.0	1.0	4.0
C9	5	2.0	5.0	4.0	4.0	2.0
C10	4	4.0	3.0	2.0	1.0	4.0
C11	4	4.0	3.0	2.0	1.0	3.0
C12	5	2.0	5.0	4.0	5.0	3.0
C13	5	2.0	5.0	4.0	4.8	2.0
C14	5	2.0	5.0	5.0	5.0	2.0
C15	5	2.0	5.0	5.0	5.0	3.0
C16	5	3.0	5.0	4.0	2.0	3.0
C17	5	3.0	5.0	4.0	2.0	3.0

d. A soma foi normalizada incluindo A0 (para benefício, usamos diretamente os valores 1–5; a “penalização” de custos já está refletida nas notas). Em seguida, calculamos a soma ponderada S_i de cada alternativa com os pesos FUCOM agregados;

e. Obteve-se $K_i = S_i/S_0$, em que S_0 é o escore da A0, interpretando K como a proximidade da alternativa ao ideal. A ordenação resultante foi $A2 > A3 > A4 > A1 > A5$, indicando que o modelo escalonado A2 é o mais próximo do ideal, como apresentado no Quadro 11.

Quadro 11 – Ordenação das alternativas de solução. Fonte: Elaboração própria.

Alternativa	Pontuação ARAS	Ordenação

A1 – Manutenção do esquema atual (não ação)	0,501	4º
A2 – Adoção de múltiplos esquemas escalonados por tipo de produto	0,936	1º
A3 – Adoção de esquema único mais robusto que o atual: esquema 3	0,825	2º
A4 – Adoção de esquema único robusto: esquema 5	0,781	3º
A5 – Adoção de esquema 1a+	0,496	5º

f. A2 vence por combinar alto desempenho nos critérios mais pesados (risco, robustez jurídica, alinhamento, fiscalização) com melhor adaptabilidade operacional; A3 é a “solução de compromisso” (processo + custo moderado); A4 segue forte em segurança, mas perde por oneração e pouca diferenciação por tipo; A1 e A5 ficam atrás por lacunas estruturais (detecção/fiscalização e ausência de avaliação de processo, respectivamente).

5. RECOMENDAÇÃO BASEADA NA APLICAÇÃO DO MÉTODO FUCOM-ARAS

A análise multicritério FUCOM-ARAS indica a Alternativa A2 (múltiplos esquemas por tipo de produto e risco) como a mais adequada, por equilibrar efetividade regulatória, custo e impactos sociais. No comparativo de aderência aos critérios, as pontuações foram: A3 = 0,825, A4 = 0,781, A1 = 0,501 e A5 = 0,496, com a A2 sendo a mais próxima da alternativa ideal (A0).

Embora a aplicação recomende a A2 como ação preferencial para mitigar o problema regulatório na certificação de PCE, as demais opções permanecem viáveis conforme a ordem de pontuação. Em especial, a A3 (esquema único tipo 3) se destaca como solução de compromisso, capaz de fortalecer o esquema atual, atender ao RPC e elevar a efetividade do SisFPC na avaliação da conformidade de PCE.

REFERÊNCIAS

ZAVADSKAS, Edmundas Kazimieras; TURSKIS, Zenonas. **A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making.** *Technological and Economic Development of Economy*, [S.l.], v. 16, n. 2, p. 159–172, 2010. DOI: 10.3846/tede.2010.26.

PAMUČAR, Dragan; STEVIĆ, Željko; SREMAC, Siniša. **A new model for determining weight coefficients of criteria in MCDM models: Full Consistency Method (FUCOM).** *Symmetry* (Basel), v. 10, n. 9, art. 393, 2018. DOI: 10.3390/sym10090393.

SILVA, B. C. Uma abordagem multicritério em apoio às aquisições de produtos de defesa. 2024. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Defesa) — Instituto Militar de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Defesa, Rio de Janeiro, 2024.