

ARTIGO ORIGINAL

**CBMMG E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL:
RELEVÂNCIA DO ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS ENVOLVENDO PRODUTOS PERIGOSOS**

Cristiano Antônio Soares¹, Marcos Anderson Viana Soares²

1. **Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais** – cristiano.soares@bombeiros.mg.gov.br

2. **Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais** – marcos.viana@bombeiros.mg.gov.br

Recebido em: 07/11/2023. Aprovado em: 08/02/2024. Publicado em: 11/06/2024.

RESUMO

O desenvolvimento atual dos países tem gerado degradação dos recursos naturais e poluição, destacando a necessidade de ações alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, conforme estabelecido na 5ª edição do Plano de Comando do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG). Este estudo realizou uma revisão sistemática, focada em avaliar o alinhamento dos procedimentos operacionais da *Instrução Técnica Operacional 28 – atendimento a ocorrências com produtos perigosos* (ITO 28) com os ODS, visando contribuir para o alcance desses objetivos. Os objetivos específicos incluíram a identificação dos ODS afetados por emergências com produtos perigosos, a análise dos procedimentos da ITO 28 e a avaliação de como eles facilitam ou dificultam os ODS. Utilizando questionários e entrevistas com especialistas, a pesquisa evidenciou que a maioria dos procedimentos está alinhada com os ODS 2, 3, 6, 11, 12 e 15, podendo contribuir para seu alcance se executados adequadamente. A análise também revelou oportunidades de melhoria na doutrina operacional para um alinhamento mais eficaz com o desenvolvimento sustentável. Conclui-se que as atividades de resposta do CBMMG em emergências com produtos perigosos desempenham um papel crucial no alinhamento com a Agenda 2030. Recomenda-se intervenções estratégicas para reconhecer a importância do CBMMG na preservação ambiental, bem como investimentos para fortalecer as capacidades de resposta a desastres envolvendo produtos perigosos. Essas ações são essenciais para promover um futuro sustentável e resiliente.

Palavras-chave: produtos perigosos; desenvolvimento sustentável; ecossistemas; bombeiros; ODS.

**CBMMG AND THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS:
RELEVANCE OF RESPONDING TO EMERGENCIES INVOLVING HAZARDOUS MATERIALS**

ABSTRACT

The current development of countries has led to the degradation of natural resources and pollution, emphasizing the need for actions aligned with the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs), as established in the 5th Command Plan of Minas Gerais Fire Department (CBMMG). This study conducted a systematic review focused on assessing the alignment of operational procedures outlined in ITO 28 – Handling Incidents with Hazardous Materials with the SDGs, aiming to contribute to the achievement of these objectives. Specific objectives included identifying the SDGs affected by emergencies involving hazardous materials, analyzing ITO 28 procedures, and evaluating how they facilitate or hinder the SDGs. Through questionnaires and interviews with experts, the research revealed that the majority of procedures align with SDGs 2, 3, 6, 11, 12, and 15, potentially contributing to their achievement when executed properly. The analysis also identified opportunities for improvement in Operational Doctrine for a more effective alignment with sustainable development. It is concluded that the response activities of the CBMMG in emergencies involving hazardous materials play a crucial role in aligning with the Agenda 2030. Strategic interventions are recommended to recognize the importance of the CBMMG in environmental preservation, along with investments to strengthen public capacities in responding to disasters involving hazardous materials. These actions are essential for promoting a sustainable and resilient future.

Keywords: dangerous products; sustainable development; ecosystems; firemen; SDG.



1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a preocupação com questões relacionadas à proteção ambiental e ao desenvolvimento sustentável tem ganhado cada vez mais destaque mundialmente. Como resposta a esses desafios, em setembro de 2015, a Assembleia Geral das Nações Unidas adotou a *Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*, que estabeleceu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem alcançados até o ano de 2030 (ONU, 2015)

Os ODS abrangem uma ampla gama de temas, desde a erradicação da pobreza até a ação climática, e fornecem uma estrutura abrangente para orientar os esforços globais de desenvolvimento em direção a um futuro mais sustentável e resiliente (ONU, 2015). Cada objetivo possui metas específicas a serem atingidas, as quais abordam desafios complexos e interconectados que a sociedade enfrenta atualmente. Num total de 169 metas, busca-se promover a inclusão social, o desenvolvimento sustentável e a governança democrática em todo o mundo entre 2016 e 2030 (Oliveira, 2018).

Por desenvolvimento sustentável se entende a garantia de suprir as necessidades de desenvolvimento atuais, utilizando-se dos ecossistemas, sem comprometer seus usos pelas gerações futuras (Romeiro, 2012).

O desenvolvimento atual dos países tem levado à degradação dos recursos naturais e a poluição, o que não é sustentável a longo prazo. Sem esforços adicionais para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, o desmatamento e a degradação da natureza, espera-se um aquecimento global médio entre 3,7°C e 4,8°C até o final do século, acarretando impactos graves e irreversíveis, como extinção de espécies e insegurança alimentar global (Gramkow, 2019).

Já são observados impactos do aquecimento global de cerca de 1°C, como eventos climáticos extremos, inundações e redução na produtividade agrícola (Gramkow, 2019).

É importante entender que os ODS estabelecidos não possuem foco apenas na questão ambiental, mas visam alcançar o desenvolvimento sustentável nas suas três dimensões – econômica, social e ambiental – de forma equilibrada e integrada (ONU, 2015).

No contexto atual, o desenvolvimento econômico é impactado diretamente pela utilização de produtos perigosos em diversas atividades, sendo a indústria química uma importante colaboradora em quase todas as cadeias produtivas e complexos industriais, participando também na agricultura (Junior, 2010).

A manipulação, o armazenamento e o transporte desses produtos apresentam alto risco para a vida, o meio ambiente e o patrimônio. Acidentes, como explosões ou derramamentos envolvendo produtos perigosos, podem gerar danos significativos à biodiversidade e aos ecossistemas, podendo afetar futuras gerações (Neves, 2016).

Vazamentos em dutos e tanques de combustíveis, falhas em processos industriais, disposição inadequada de resíduos e acidentes de transporte de produtos perigosos estão entre as principais fontes de contaminação do solo e das águas subterrâneas (Marcelino, 2021).

Nesse contexto, destaca-se a necessidade de lidar de forma efetiva com situações de emergência envolvendo produtos perigosos. A ocorrência de acidentes químicos e outros incidentes com materiais tóxicos representam uma ameaça significativa ao desenvolvimento sustentável (Corrêa; Vasconcelos; Silva, 2018).

Uma resposta rápida e eficiente das equipes de bombeiros em emergências envolvendo produtos perigosos é de suma importância, ainda que haja planos de contingência internos em instalações químicas ou durante o transporte. Essa pronta atuação pode prevenir ou minimizar os impactos negativos que possuem potencial para causar danos irreparáveis a ecossistemas, mananciais, áreas de preservação ambiental e populações humanas (Corrêa; Vasconcelos; Silva, 2018).

Nessa conjunção, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) desempenha um papel fundamental, sendo um dos responsáveis por responder a essas emergências e mitigar os riscos associados no Estado de Minas Gerais.

O CBMMG, órgão do estado com missão constitucional de servir à sociedade mineira por meio de atividades de coordenação e execução de ações de defesa civil, prevenção e combate a incêndio, busca e salvamento (Minas Gerais, 1999), desempenha função importante na proteção da vida, do meio ambiente e do patrimônio ao atender emergências envolvendo produtos perigosos.

Destaca-se a importância do Batalhão de Emergências Ambientais e Resposta a Desastres (BEMAD), que possui em sua estrutura uma equipe para resposta a emergências químicas, biológicas, radiológicas e nucleares, para diminuir o impacto de desastres ocorridos no Estado de Minas Gerais (Montolli; Cançado; Clauss, 2021).

Conforme informado por Bicalho (2022), a instituição deve atuar de acordo com as diretrizes emanadas pelo governo estadual e o comando da corporação, observando as políticas, diretrizes, portarias, resoluções, instruções, manuais, dentre outros.

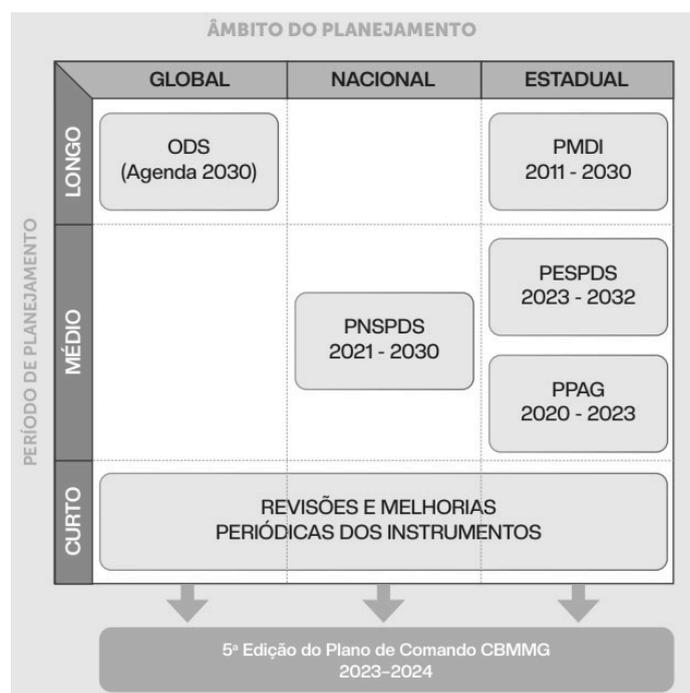
A 5ª edição do Plano de Comando do CBMMG (Minas Gerais, 2023) afirma estar alinhada aos preceitos definidos com a Agenda 2030, e seus 17 ODS, e, ao estabelecer a identidade organizacional da corporação, externa seu comprometimento com um desenvolvimento sustentável, valorizando a proteção ao meio ambiente e se comprometendo em contribuir com o desenvolvimento do estado:

NEGÓCIO: Proteção à vida, ao **meio ambiente** e ao patrimônio.

MISSÃO: Servir à sociedade mineira com atividades de coordenação e execução de ações de defesa civil, prevenção e combate a incêndio, perícias de incêndio, busca e salvamento e estabelecimento de normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe, contribuindo para o **desenvolvimento do Estado**. (Minas Gerais, 2021, grifo nosso).

A 5ª edição fortalece a coesão com o Plano Mineiro de Desenvolvimento Integrado (PMDI), tendo sido definidas metas para planos de curto e médio prazo, como o Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG). A abordagem sinérgica, originada na 1ª edição (2015), amplia-se ao incorporar as diretrizes de longo prazo do Plano Nacional de Segurança Pública e Defesa Social (PNSPDS) 2021-2030 e do Plano Estadual de Segurança Pública e Defesa Social (PESPDS) 2023-2032, como mostra a Figura 1. Esse reforço visa otimizar o progresso, integrando estratégias de segurança pública e defesa social, impulsionando o desenvolvimento sustentável e a segurança em âmbito estadual e nacional.

Figura 1 – Alinhamento estratégico institucional



Fonte: Plano de Comando do CBMMG (2023).

Bicalho (2022) destaca que a Constituição Federal de 1988 e a Constituição do Estado de Minas Gerais dão ênfase à dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável, ao impor o dever de proteção e preservação do meio ambiente ao poder público. Em seu artigo, o autor realizou uma análise da correlação das diretrizes e práticas do CBMMG com os ODS, para isso associou as diretrizes (documentos normativos) e as práticas (naturezas de ocorrências previstas) a termos-chave relacionados à proteção ambiental.

Chegou à conclusão de que o CBMMG possui diretrizes e práticas, em sua grande maioria, alinhadas com o desenvolvimento sustentável, e ainda destacou a importância das ações de atendimentos a produtos perigosos para proteção à biodiversidade e ecossistemas, identificando a relação da atividade com as metas 15.4, 15.5 e 15.6 do ODS 15 (Bicalho, 2022).

O CBMMG possui diretrizes para o atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos, descritas na *Instrução Técnica Operacional 28 – atendimento a ocorrências com produtos perigosos*, ITO 28 (Minas Gerais, 2020). Além disso, são utilizados recursos como consultas a manuais, como o *Manual da Associação*

Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), a softwares e a outras normas para apoiar suas ações e decisões (Minas Gerais, 2020).

No entanto, não está claro se esses procedimentos operacionais previstos estão de acordo e contribuem para que o CBMMG adote medidas em conformidade com os ODS apresentados pela ONU, como foi exposto por Bicalho (2022), e assim cooperem para que sejam preservados ecossistemas para as futuras gerações.

A literatura acadêmica destaca a importância de alinhar as ações de instituições públicas, como o CBMMG, com os princípios e metas dos ODS que, apesar de não serem vinculantes, são ferramentas de planejamento a médio e longo prazo que viabilizam o alinhamento nacional e subnacional de políticas sociais, ambientais e econômicas (Oliveira, 2018). Esses referenciais teóricos fornecem uma base sólida para a análise proposta neste trabalho.

É imperativo que o governo tenha políticas que vão ao encontro dos ODS, e assim nos seus planejamentos e orçamentos contemplem ações que busquem alcançar as metas propostas (Montolli; Cançado; Claus, 2021).

O Governo do Estado de Minas Gerais alinhado com a Agenda 2030 incluiu em cada programa do seu PPAG 2020-2023 quais os ODS são objetivados. Esses programas adotam uma perspectiva de planejamento de quatro anos, especialmente no que diz respeito aos valores físicos e orçamentários das ações, como referência permanente para a elaboração da Lei Orçamentária Anual (Minas Gerais, 2023).

O reconhecimento pelo governo e pelo comando da corporação sobre a necessidade de alinhar o CBMMG com essa visão global é de suma importância e pode possibilitar investimentos futuros para fortalecer as capacidades públicas de resposta a desastres e, conseqüentemente, minimizar os danos à sociedade e ao meio ambiente. Isso é especialmente relevante considerando o compromisso assumido pelo Brasil em alcançar esses objetivos.

No programa 155 do PPAG do Estado de Minas Gerais, Figura 2, que guarda relação com a missão institucional do CBMMG de coordenação e execução de defesa civil, prevenção, combate e perícia de incêndio, socorro, busca e salvamento, a única relação feita foi com o ODS 11 – Cidade e comunidades sustentáveis.

Figura 2 – Plano Plurianual de Ação Governamental – PPAG 2020-2023

PROGRAMA 155 - PROMOÇÃO DE DEFESA CIVIL		ÁREA TEMÁTICA: SEGURANÇA PÚBLICA				
PROGRAMA UNISSETORIAL						
UNIDADE RESPONSÁVEL:	1401 - CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS					
OBJETIVO DO PROGRAMA:	MELHORIA DA QUALIDADE DE VIDA E O ATENDIMENTO DO BEM COMUM ATRAVÉS DA COORDENAÇÃO E EXECUÇÃO DE AÇÕES DE DEFESA CIVIL, PREVENÇÃO, COMBATE E PERÍCIA DE INCÊNDIOS, SOCORRO, BUSCA E SALVAMENTO, EM CUMPRIMENTO À SUA MISSÃO CONSTITUCIONAL.					
OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL						
11 - CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS						
OBJETIVOS ESTRATÉGICOS						
- SEGURANÇA PÚBLICA						
- AUMENTAR A SEGURANÇA E A SENSÇÃO DE SEGURANÇA.						
DIRETRIZES ESTRATÉGICAS						
- AVALIAR A DISTRIBUIÇÃO DAS FORÇAS DE SEGURANÇA E PROTEÇÃO PÚBLICAS, BUSCAR A OTIMIZAÇÃO EM LOCALIZAÇÃO, INFRAESTRUTURA E RECURSOS, E CONTINUAR A AMPLIAÇÃO DA COBERTURA DA ATUAÇÃO DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS						
- OTIMIZAR VISTÓRIAS REALIZADAS PELO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS EM ESTABELECIMENTOS DE USO COLETIVO, ASSEGURANDO TRANSPARÊNCIA E CELERIDADE Nesses PROCEDIMENTOS, INICIANDO GESTÃO POR METAS E SOLUÇÕES ALTERNATIVAS, E DISSEMINAR A CULTURA DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIOS E DE OUTROS DESASTRES						
INDICADOR(ES) DO PROGRAMA (UNIDADE DE MEDIDA)	ÍNDICE DE REFERÊNCIA		METAS			
	DATA DE APURAÇÃO	ÍNDICE	2023	2024	2025	2026
NÚMERO DE BOMBEIROS MILITARES POR 1.000 HABITANTES (1/1.000)	30/08/2022	0,27	0,38	0,38	0,38	Em Apuração
VALOR DO PROGRAMA NO ANO	2023	2024	2025	2026		
ORÇAMENTO FISCAL	916.669.339	902.011.165	973.374.283	1.048.061.830		
Despesas correntes	840.780.062	900.997.841	972.290.026	1.046.901.675		
Despesas de capital	75.889.277	1.013.324	1.084.257	1.160.155		
ORÇAMENTO DE INVESTIMENTO DAS EMPRESAS CONTROLADAS PELO ESTADO	0	0	0	0		
TOTAL	916.669.339	902.011.165	973.374.283	1.048.061.830		

Fonte: adaptado de Minas Gerais, 2023. Programa 155 do Anexo II do PPAG 2020-2023 – Exercício 2023.

Ainda, apesar de Bicalho (2022) afirmar que a corporação possui diversas diretrizes e práticas alinhadas com os ODS, principalmente com aqueles ligados às questões ambientais, o CBMMG não é componente do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA, conforme Lei estadual nº 21.972/2016.

Dessa forma, este estudo buscou trazer uma análise aprofundada sobre as ações do CBMMG nos atendimentos a emergências com produtos perigosos, relacionando-as com os ODS. Espera-se que os resultados obtidos possam fornecer subsídios valiosos para o aprimoramento das estratégias e práticas adotadas por essa corporação, contribuindo para um futuro mais seguro e sustentável.

Assim, buscou-se investigar o seguinte problema: o CBMMG possui procedimentos operacionais para o atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos alinhados com o apelo global exposto através dos ODS previstos pela ONU?

As hipóteses testadas foram: a) o CBMMG possui procedimentos operacionais para o atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos alinhados com os ODS da Agenda 2030 prevista pela ONU; b) existem procedimentos do CBMMG que não estão alinhados ou que não atendem integralmente os ODS previstos pela ONU.

O trabalho justificou-se pela imposição do compromisso assinado pelo Brasil em adotar ações que buscam alcançar os ODS da Agenda 2030 da ONU e pelo grande impacto negativo que as emergências envolvendo produtos perigosos impõem ao desenvolvimento sustentável, especialmente quando não atendidas de forma adequada.

Diante disso, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar os procedimentos operacionais previstos para o CBMMG no atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos, avaliando sua contribuição para o alcance dos ODS da ONU. Assim, mostrar a importância de atividades de resposta do CBMMG em contribuição ao desenvolvimento sustentável e apontar possíveis desalinhamentos. Compreender como as atividades desenvolvidas por essa corporação podem estar contribuindo com os ODS é de suma importância para avaliar seu impacto positivo na sociedade e no meio ambiente.

Os objetivos específicos foram:

- a) identificar quais ODS podem ser afetados por emergências envolvendo produtos perigosos;
- b) identificar os procedimentos operacionais previstos na ITO 28;
- c) avaliar quais os procedimentos operacionais que contribuem ou que são dificultadores para o alcance dos ODS;
- d) mostrar a importância da atividade de resposta do CBMMG a emergências envolvendo produtos perigosos em contribuição ao desenvolvimento sustentável;
- e) propor ajustes institucionais para melhor atendimento aos ODS.

Ao investigar a atuação do CBMMG nesse contexto específico, foi possível identificar boas práticas e oportunidades de melhoria relacionados à resposta a emergências com produtos perigosos. Além disso, espera-se contribuir para o fortalecimento da capacidade operacional da instituição, a fim de promover a

segurança, o desenvolvimento sustentável e o bem-estar das comunidades atendidas.

Os resultados obtidos nesta pesquisa podem ter implicações importantes no reconhecimento e valorização do trabalho do CBMMG e podem abrir portas para possíveis investimentos e recursos adicionais ao comprovar sua contribuição efetiva para a concretização dos ODS. Investimentos que poderiam ser direcionados ao aprimoramento de viaturas, de equipamentos e de treinamentos especializados, fortalecendo a capacidade de resposta a emergências com produtos perigosos.

2 MÉTODO

O estudo se tratou de uma revisão sistemática de literatura com enfoque misto, de natureza aplicada e objetivo explicativo. Como procedimentos, foram utilizados a pesquisa documental e bibliográfica. Também foram aplicados questionários e entrevistas com especialistas para validação do método de correlação de assuntos previstos no Apêndice (Sampieri; Collado; Lucio, 2013).

Essa abordagem visou avaliar o alinhamento dos procedimentos prescritos para o atendimento a emergências do CBMMG com as metas estabelecidas nos ODS da ONU.

2.1 Revisão sistemática de literatura

O processo de revisão analisou a importância de procedimentos adotados pelo CBMMG para lidar com emergências envolvendo produtos perigosos e como podem afetar os ODS. A pesquisa documental restringiu-se ao documento produzido pela ONU (*Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*) e aos procedimentos previstos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020) e normativas referenciadas por esta instrução.

Inicialmente, foi realizada uma leitura cuidadosa das metas dos ODS a fim de identificar aquelas relacionadas às emergências envolvendo produtos perigosos. Durante essa análise foram buscados termos associados, tais como, meio ambiente, ambiental, contaminação, poluição, água, ar, solo, ecossistemas, biodiversidade, produtos perigosos, produtos químicos e resíduos.

A partir dessa seleção verificou-se quais das metas selecionadas poderiam ter seu alcance prejudicado no caso da ocorrência de uma emergência com produtos perigosos. Apesar de cada ODS ser composto por diversas metas, considerou-se que a interferência em apenas uma dessas metas é o suficiente para ser considerado que aquele ODS sofra influência de uma emergência com produtos perigosos.

Para identificar os procedimentos operacionais do CBMMG previstos para o atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos, foi realizada uma avaliação da doutrina operacional, ITO 28 (Minas Gerais, 2020), selecionando todas as ações previstas e avaliando como cada um dos procedimentos impacta os ODS selecionados.

Para fortalecer a discussão, segundo princípios da literatura científica, foram escolhidos artigos publicados nos últimos dez anos em bases de dados científicas confiáveis (Sampieri; Collado; Lucio, 2013), com exceção de uma tese que aborda assuntos importantes relacionados a danos ambientais causados por produtos perigosos produzida por Junior (2010).

Assim, os artigos utilizados para discussão foram pesquisados na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no Google Acadêmico, na Revista Vigiles do CBMMG, na Revista FLAMMAE, além de documentos obtidos na ONU. Foram buscados, através de descritores e palavras-chave, e selecionados pelo título e resumo aqueles que atendem aos critérios de interesse para a pesquisa. Após a avaliação da qualidade do material, optou-se por sua utilização como referência.

As palavras-chave utilizadas para a busca foram: ecossistema, resposta, emergências com produtos perigosos, meio ambiente, desenvolvimento sustentável, produtos perigosos, bombeiros, recursos financeiros, bombeiro militar, investimento público.

Foi aplicado um questionário a três bombeiros militares com funções destacadas no CBMMG, para validar as metas de ODS escolhidas, bem como foi realizada uma entrevista com os mesmos profissionais com a finalidade de validar quais procedimentos colaboram ou dificultam o alcance de cada ODS.

2.2 Questionários e entrevistas com especialistas

Para aprofundar a análise, validar e fornecer embasamento adicional à seleção dos ODS e à avaliação do alinhamento dos procedimentos com as metas dos ODS, foram aplicados questionários e conduzidas entrevistas semiestruturadas com três especialistas do CBMMG.

Os especialistas foram selecionados com base em sua experiência e conhecimento relevantes na área de gestão e de atendimento a emergências. Para tanto, foram escolhidos os gestores diretamente ligados ao atendimento a emergências com produtos perigosos e ao planejamento geral do CBMMG. São eles: um militar da Terceira Seção do Estado-Maior – BM3, um membro do Grupo de Temático Operacional de Produtos Perigosos – GTO PP, e um militar do Pelotão de Operações Químicas, Biológicas e Radiológicas (PQBRN) do BEMAD.

Antes da aplicação do questionário e da realização da entrevista, foi apresentado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aos militares selecionados, esclarecendo que a participação na pesquisa é voluntária, não havendo prejuízos na vida funcional no caso da não participação, e que os dados serão utilizados apenas para o referido trabalho, com garantia de sigilo dos participantes.

Após a coleta e análise dos questionários e entrevistas, as informações obtidas foram integradas aos resultados da revisão sistemática de literatura. A triangulação dessas fontes de dados permitiu uma compreensão mais profunda do alinhamento entre os procedimentos de atendimento a emergências e os ODS. A validação das escolhas das metas dos ODS e do alinhamento dos procedimentos com os referidos ODS, por meio dos questionários e entrevistas com especialistas, contribuiu para a robustez das conclusões deste estudo.

Para seleção das metas dos ODS que podem ser influenciadas por emergências envolvendo produtos perigosos, foram buscados os seguintes termos: meio ambiente, contaminação, poluição, água, ar, solo, ecossistemas, biodiversidade, produtos perigosos, produtos químicos e resíduos. Após essa busca, foram retiradas as metas que tratavam exclusivamente sobre questões marinhas. Essa seleção foi aprovada no questionário pelos participantes.

Para validação das metas de ODS a serem utilizados neste trabalho, foi aplicado um questionário utilizando o método de Likert, com uma escala de 1 a 5, em que 1 significou 'não concordo' e 5, 'concordo plenamente', sendo escolhidos para uso neste artigo aquelas metas que alcançaram nota superior a 3, na média das notas dos 3 participantes.

Em outro momento, foram elaborados tópicos para a entrevista que discutiram quais procedimentos de atendimento a emergências com produtos perigosos previstos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020) contribuem ou dificultam o alcance das metas dos ODS escolhidas.

As entrevistas foram conduzidas de forma virtual, gravadas e transcritas para posterior verificação. As respostas foram submetidas a uma análise para validar e enriquecer a interpretação dos resultados da revisão sistemática de literatura.

As metas dos ODS selecionadas serão apresentadas na seção seguinte. Para inclusão no artigo, utilizou-se o critério de serem mencionadas por mais de um entrevistado, tanto para o alinhamento quanto para o desalinhamento com os procedimentos em questão. Essa abordagem foi aplicada individualmente a cada procedimento utilizado.

3 RESULTADOS

Nesta seção, serão apresentados dados sobre as metas dos ODS selecionados e sobre o alinhamento dos procedimentos operacionais para o atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos com os ODS elegidos ou que criam obstáculos para o alcance destes.

3.1 Metas e respectivos ODS que podem ser impactadas por emergências com produtos perigosos

Os ODS escolhidos e as metas que podem ser impactadas por emergências com produtos perigosos estão expostas no Quadro 1. Foram selecionadas 19 metas, as quais compõem 7 ODS distintos, de acordo com o questionário aplicado, e que receberam nota superior a 3 na média entre os questionários aplicados.

Quadro 1 – ODS e metas que podem ser impactadas por emergências envolvendo PP

(continua)

ODS	METAS
Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável	2.4 Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo
Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades	3.9 Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo
Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos	6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos
	6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente
	6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água
	6.6 Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos
	6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso
	6.b apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento
Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação	9.4 Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades

Quadro 1 – ODS e metas que podem ser impactadas por emergências envolvendo PP
(conclusão)

ODS	METAS
Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo
	11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes* e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade
	11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros
Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis	12.4 Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente
	12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso
Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade	15.1 Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais
	15.3 Até 2030, combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo
	15.4 Até 2030, assegurar a conservação dos ecossistemas de montanha, incluindo a sua biodiversidade, para melhorar a sua capacidade de proporcionar benefícios que são essenciais para o desenvolvimento sustentável
	15.5 Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas
	15.a Mobilizar e aumentar significativamente, a partir de todas as fontes, os recursos financeiros para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas

Fonte: elaborado pelo autor com base nas ODS.

3.2 Procedimentos operacionais que estão alinhados com os ODS 2, 3, 6, 11, 12 e 15

O Quadro 2 exibe os procedimentos operacionais encontrados na ITO 28 (Minas Gerais, 2020) em ordem sequencial e verifica sua conformidade com os ODS 2 – fome zero e agricultura sustentável, 3 – saúde e bem-estar, 6 – água potável e saneamento, 11 – cidades e comunidades sustentáveis, 12 – consumo e produção sustentáveis e 15 – vida terrestre.

Foram identificados 26 procedimentos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), todos alinhados com alguns ou todos os ODS mencionados. Entretanto, cinco deles apresentam conceitos que podem dificultar o alcance de determinadas metas. Os ODS utilizados no Quadro 2 estão de acordo com as entrevistas realizadas, sendo selecionados aqueles mencionados por mais de um entrevistado para cada procedimento.

É fundamental destacar que nenhum dos procedimentos avaliados tem a peculiaridade de apenas dificultar o alcance de um ou mais ODS. Em vez disso, alguns desses procedimentos podem atender a um ou mais ODS, ao mesmo tempo em que apresentam dificuldades para outros. Esses desalinhamentos são geralmente justificados pela necessidade de equilibrar diferentes interesses, com prioridade dada, em ordem, à preservação da vida, do meio ambiente e do patrimônio.

Quadro 2 – Procedimentos operacionais

AÇÃO		ODS ALINHADAS	ODS CONTRÁRIAS
ACIONAMENTO DO ÓRGÃO AMBIENTAL		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
IDENTIFICAÇÃO		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
VERIFICAR ASPECTOS RELEVANTES		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
ISOLAMENTO		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
DELIMITAÇÃO DE ZONAS		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
AVALIAÇÃO DOS RISCOS		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
PLANEJAMENTO DAS AÇÕES		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
USO DE EPI ADEQUADOS		3; 11; 12	11; 12; 15
SALVAMENTO DE VÍTIMAS		3; 11; 12	Não há
DESCONTAMINAÇÃO		3; 11; 12	Não há
DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DA DESCONTAMINAÇÃO		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
DESCONTAMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA		3; 11	2; 6; 11; 12; 15
MEDIDAS DE CONTENÇÃO E CONTROLE	Absorção	2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
	Dissolução	3; 11; 12	Não há
	Dispersão	3; 11; 12	Não há
	Construção de desvios	2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
	Diques	2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
	Barragens ou barreiras de contenção	2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
	Estanqueidade	2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
	Neutralização	2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
	Abafamento	3; 11	6; 11; 12
	Ventilação	3; 11	2, 6; 11; 12; 15
Queima controlada	3; 11	12	
TRANSBORDO		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
DESTOMBAMENTO		2, 3; 6; 11; 12; 15	Não há
Ações de resfriamento em emergências com inflamáveis ou risco de BLEVE		3; 11; 12	Não há
Os desalinhamentos observados nos procedimentos de uso de EPI e de descontaminação de emergência estão relacionados à falta de recomendação sobre a destinação adequada dos EPIs inutilizados após o uso e sobre a questão de contenção e tratamento adequado de resíduos gerados na descontaminação de emergência. Portanto, é possível que tais procedimentos entrem em conflito com o próprio que está alinhado, devido à carência das informações mencionadas.			

Fonte: elaborado pelo autor com base nas ODS.

As metas de ODS 6.1, 6.a, 6.b, 9.4 e 15.a, apesar de terem sido consideradas como metas que podem ser impactadas por emergências com produtos perigosos no questionário, não apareceram no Quadro 2, uma vez que, na entrevista, não se encontrou para as referidas metas relação direta de interferência causada pelos procedimentos previstos na doutrina operacional do CBMMG. Assim, o ODS 9 – indústria, inovação e infraestrutura não foi contemplado no Quadro 2.

As metas referidas, assim como o ODS 9, não possuem relação de interferência com os procedimentos operacionais, não por falta de procedimentos operacionais para isso, mas sim pelo fato de que essas são metas que devem ser trabalhadas na fase de preparação e planejamento e não durante as ações de resposta.

4 DISCUSSÃO

Nesta seção, será apresentada uma discussão sobre a importância dos procedimentos previstos no CBMMG para o atendimento a emergências com produtos perigosos, elencados no Quadro 2, em contribuição ao desenvolvimento sustentável, à luz de publicações científicas sobre o tema, fazendo-se uma relação direta com as metas dos ODS selecionadas no Quadro 1.

Devido à falta de um número significativo de publicações científicas que avaliam tais procedimentos, para a discussão, também, foram utilizados manuais e uma norma brasileira (NBR) que trata sobre procedimentos de atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos.

4.1 Importância dos procedimentos gerais e iniciais para o alcance da segurança alimentar, preservação da saúde e da vida humana, qualidade da água, cidades sustentáveis, consumo e produção sustentáveis e preservação de ecossistemas terrestres

Em consonância com as entrevistas, para este trabalho, considerou-se que os procedimentos de identificação, isolamento, verificação de aspectos relevantes, avaliação dos riscos, delimitação de zonas de trabalho e planejamento das ações, elencados no Quadro 2, possuem relação de conformidade com todos os ODS que estão alinhados com os procedimentos de intervenção, ou seja, ODS 2 – fome zero e agricultura sustentável, 3 – saúde e bem estar, 6 – água potável e saneamento, 11 – cidades e comunidades sustentáveis, 12 – consumo e produção sustentáveis e 15 – vida terrestre.

Todos os referidos procedimentos foram considerados básicos e iniciais, sendo fundamentais para o sucesso das intervenções mais específicas em caso de acidentes. Portanto, desempenham um papel crucial na eficácia das ações de intervenção no acidente e têm influência sobre o alcance dos ODS afetados.

4.1.1 Identificação do produto perigoso

A identificação do produto perigoso é um procedimento previsto entre as páginas 25 e 40 da ITO 28 (Minas Gerais, 2020). Essa identificação permitirá que as demais ações sejam específicas para o produto envolvido no acidente, proporcionando resultados eficientes e gerando impacto na relação direta da resposta do CBMMG em alinhamento aos ODS citados. Como descrito na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), “deve ser a primeira ação e sua execução correta pode determinar o sucesso nas demais etapas do atendimento”.

4.1.2 Isolamento da área do acidente

Baseado em consulta a documentos e manuais, após a identificação do produto, o isolamento da área do acidente visa evitar a entrada de pessoas no local contaminado, agravando a situação, conforme a ITO 28 (Minas Gerais, 2020).

4.1.3 Verificar aspectos relevantes

Conforme previsto na página 22 da ITO 28 (Minas Gerais, 2020), a verificação dos aspectos relevantes deve ser realizada pelo primeiro respondente no local da emergência, concomitantemente com a tentativa de identificação, e, assim como esta, é de grande importância para o sucesso nas fases subsequentes.

Por meio dessa abordagem, os bombeiros podem avaliar diversas características do incidente, como a natureza do produto (líquido, sólido, gasoso), seu comportamento (escoamento, direção de deslocamento etc.), as condições do entorno (ocupação humana, topografia, cursos d'água nas proximidades etc.), condições climáticas (chuva, temperatura etc.) e a presença de vítimas.

Uma identificação mal realizada pode colocar as pessoas em risco, incluindo as equipes de emergência, assim como uma análise mal feita do cenário pode levar a falhas durante o processo decisório, podendo levar a uma seleção inadequada de Equipamento de Proteção Individual (EPI), ou a um isolamento ineficaz da cena.

4.1.4 Delimitação de zonas de trabalho (zonas quente, morna e fria)

A delimitação de zonas de trabalho, prevista na ITO 28 (Minas Gerais, 2020, p. 41), tem como intenção trazer maior organização para o cenário de atendimento, um cenário mais organizado dará condições melhores para o desenvolvimento das demais fases do atendimento.

O estabelecimento de áreas específicas com restrição de acessos traz diversos benefícios, como organização do cenário, proteção às pessoas ainda não afetadas, a não dispersão do produto para áreas não atingidas, dentre outros.

4.1.5 Planejamento das ações

O planejamento das ações, previsto na ITO 28 (Minas Gerais, 2020, p. 43), é de suma importância, pois ações de intervenção na área do acidente devem ser planejadas e pautadas sob diversos aspectos, em especial a segurança dos envolvidos na operação. Em Minas Gerais, o CBMMG utiliza o Sistema de Comando em Operações (SCO) como ferramenta gerencial. Uma resposta a emergência sem comando e controle pode resultar em sérios prejuízos, operacionais e/ou administrativos, que vão além daqueles resultantes do próprio incidente.

Ainda na ITO 28 (Minas Gerais, 2020, p. 21), é citada a avaliação dos riscos, porém a referida instrução não faz menção de como deve ser executado esse procedimento, sendo possível inferir que a identificação do produto e a observação de aspectos relevantes fazem parte dessa avaliação, a qual deve anteceder o planejamento das ações.

As ações previstas nesta subseção são fundamentais para que as ações de intervenção sejam eficientes, evitando ou minimizando a contaminação de água, solo e ar, e para estarem alinhadas com os ODS que buscam segurança alimentar,

preservação da saúde e da vida humana, qualidade da água, cidades sustentáveis, consumo e produção sustentáveis e preservação de ecossistemas terrestres.

4.2 Importância do acionamento do órgão ambiental

O acionamento do Núcleo de Emergências Ambientais (NEA), atualmente vinculado à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), é recomendado como ação a ser adotada assim que se tome conhecimento da emergência (Minas Gerais, 2020).

Tal ação é de extrema importância para o alinhamento, principalmente, com os ODS relacionados ao meio ambiente, com a preservação dos ecossistemas terrestres, ODS 15, uma vez que o CBMMG não possui poder de fiscalização em questões ambientais.

De acordo com o Decreto estadual nº 47.760/2019, o NEA é a estrutura dentro da FEAM com atribuição de tomar providências cabíveis a fim de que a empresa responsável pelo atendimento o faça de forma a minimizar os danos ambientais.

Art. 28 – Compete ao Núcleo de Emergência Ambiental:

I – realizar atendimento, assessoramento, colaboração na investigação e gestão dos acidentes e emergências ambientais decorrentes das atividades que coloquem em risco a saúde humana, o meio ambiente e os demais bens vulneráveis, de acordo com as normas e diretrizes vigentes;

II – remeter ao órgão ou à entidade competente do SISEMA o relatório circunstanciado do atendimento ao acidente e emergência ambiental, quando constatado que as intervenções decorrentes do atendimento dependem de ações de competência de tal órgão ou entidade;

III – realizar avaliação técnica de acidentes e emergências ambientais, de modo a:

a) estabelecer medidas de controle no intuito de minimizar os impactos gerados na área atingida pelo evento;

b) avaliar preliminarmente o cenário da emergência ou do acidente ambiental, identificando eventual contaminação do ar, da água e do solo;

c) identificar os produtos envolvidos e seus riscos para o meio ambiente, estabelecendo ou avaliando as ações para limpeza e recuperação das áreas atingidas;

d) apoiar os órgãos intervenientes na avaliação da ocorrência, quanto aos riscos ambientais e suas consequências para o meio ambiente, a saúde e a segurança pública;

IV – fiscalizar e aplicar sanções administrativas no âmbito de suas competências. (Minas Gerais, 2019).

Assim, espera-se que o NEA faça o acionamento, de forma mais ágil possível, dos responsáveis pela carga, incluindo o produtor, distribuidor, transportador e destinatário, a fim de que esses sejam responsabilizados a providenciar equipe especializada em atendimento a emergências químicas (Minas Gerais, 2020).

A NBR 14064 (ABNT, 2015b) afirma que os órgãos de fiscalização e controle ambiental possuem as atribuições de apoiar os órgãos intervenientes, avaliar os danos ambientais, e exigir dos responsáveis pelo acidente as ações para a recuperação das áreas atingidas, entre outras.

Portanto, após a estabilização do cenário e as guarnições BM finalizarem o seu atendimento, o NEA ficará responsável por avaliar a contaminação de ar, água e solo e determinar ao responsável a limpeza e recuperação da área atingida (Decreto estadual nº 47.760/2019), o que é de suma importância para o alinhamento com os ODS que visam o alcance da segurança alimentar, preservação da saúde e da vida humana, qualidade da água, cidades sustentáveis, consumo e produção sustentáveis e preservação de ecossistemas terrestres, ou seja, ODS 2, 3, 6, 11, 12 e 15.

4.3 Importância dos procedimentos para a preservação da saúde e da vida humana

Os procedimentos descritos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020) estabelecem diretrizes cruciais para lidar com emergências envolvendo produtos perigosos. Esses procedimentos desempenham um papel fundamental na promoção dos ODS da ONU, que buscam a preservação da saúde e da vida humana, com destaque nesta seção para o ODS 3 e o ODS 11.

A Meta 3.9 do ODS 3 visa reduzir o número de mortes e doenças causadas por produtos químicos perigosos, enquanto a meta 11.5 do ODS 11 busca reduzir o número de mortes e pessoas afetadas por catástrofes. Considerando que emergências com produtos perigosos podem se configurar como catástrofes tecnológicas (Classificação e Codificação Brasileira de Desastres), causando um grande número de mortes, serão apresentados os procedimentos estabelecidos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020) que estão alinhados com essas metas (ONU, 2015).

Os procedimentos contidos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020) são essenciais para a proteção da vida humana, tanto daqueles que possam estar próximos a uma situação de emergência envolvendo produtos perigosos quanto dos profissionais encarregados de prestar atendimento. A toxicidade desses produtos implica em riscos graves para a saúde e até mesmo riscos fatais. Além disso, a presença de produtos perigosos em um possível acidente ambiental pode ampliar consideravelmente o impacto, afetando um grande número de pessoas (Neves, 2016).

Todos os procedimentos listados no Quadro 2, guardam relação direta de alinhamento com as metas de ODS supracitadas, assim as ações previstas no atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos expõem a relação direta das ações do CBMMG com a proteção à vida. Abaixo segue o esclarecimento sobre cada procedimento.

4.3.1 Uso de EPI

O uso de EPI, como recomendado na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), é imperativo para qualquer pessoa que entre em contato com produtos perigosos em um cenário de acidente. A NBR 14064 (ABNT, 2015b) destaca a importância do uso de EPI adequado para evitar a exposição a substâncias perigosas no local do acidente, demonstrando a preocupação com a proteção da vida.

4.3.2 Ação de salvamento de vítimas

A ação de salvamento de vítimas é um procedimento prioritário a ser executado na área de intervenção. Isso requer a criação de condições mínimas de segurança para as equipes de intervenção, conforme prescrito na ITO 28 (Minas Gerais, 2020).

4.3.3 Ação de descontaminação e descontaminação de emergência

Os acidentes que envolvem produtos químicos perigosos se apresentam com uma ameaça séria devido aos graves riscos de contaminação para a população (Oliveira, 2018). A descontaminação, seja ela uma descontaminação técnica ou de emergência, descrita ITO 28 (Minas Gerais, 2020, p. 51), tem como objetivo principal diminuir a exposição e os efeitos do produto sobre a vítima, além de evitar a contaminação das equipes de resposta e das pessoas que prestam atendimento pré-hospitalar. Esse processo contribui para a redução do número de mortes e do número de pessoas afetadas por catástrofes tecnológicas, conforme estabelecido na NBR 14064 (ABNT, 2015b).

4.3.4 Procedimentos de contenção e controle

Os procedimentos de contenção e controle, conforme abordados nas páginas 58 a 65 da ITO 28 (Minas Gerais, 2020), contribuem para a preservação da saúde e da vida, como é o caso dos procedimentos de dispersão e dissolução, que buscam direcionar produtos em fase de vapor ou gasoso para proteger as pessoas. No entanto, alguns desses procedimentos podem gerar obstáculos para determinados ODS relacionados ao meio ambiente.

Procedimentos como a ventilação e a queima controlada priorizam a proteção da vida, liberando ou queimando produtos perigosos, a fim de evitar a explosão do recipiente, mesmo que isso resulte em uma maior poluição. A aplicação de espuma química sobre poças de líquidos inflamáveis no procedimento de abafamento também segue essa lógica, prevenindo incêndios e explosões, mas aumentando a poluição.

Esses procedimentos, todavia, são fundamentais para evitar perdas de vida, alinhando-se com os ODS 3 e 11.

4.3.5 Resfriamento do terço superior de um tanque com risco de explosão do vapor expandido pelo líquido em ebulição (BLEVE)

O resfriamento do terço superior de um tanque com risco de BLEVE prevê a aplicação de grande quantidade de água para evitar uma explosão do contentor (Minas Gerais, 2020), possui a principal intenção de evitar perdas de vida, estando alinhados com os ODS 3 e 11.

Dessa forma, os procedimentos acima mencionados contribuem diretamente para o alcance dos ODS 3 e 11, que priorizam a preservação da saúde e da vida humana, bem como o fortalecimento de cidades resilientes.

4.4 A importância dos procedimentos relacionados à redução da contaminação do solo, da água e do ar em acidentes com produtos perigosos, com destaque à preservação ambiental

Acidentes envolvendo produtos perigosos representam uma ameaça significativa de contaminação do solo, da água e do ar, devido a possíveis derrames e vazamentos. Essas ocorrências podem acarretar consequências graves, que vão desde o comprometimento do abastecimento público nas cidades até a degradação do meio ambiente e seus ecossistemas (Neves, 2016).

As ações de contenção e controle, conforme estabelecidas na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), têm como objetivo principal evitar a contaminação do meio ambiente, a poluição e danos à saúde das pessoas, à fauna e à flora, bem como impedir a ampliação do acidente. Esses procedimentos se alinham diretamente com diversos ODS da ONU.

A contaminação do solo e da água por produtos perigosos pode prejudicar a segurança alimentar e a agricultura sustentável e a disponibilidade e gestão sustentável da água, essenciais para a preservação da vida e do meio ambiente, tendo ligação direta com o ODS 2 – fome zero e agricultura sustentável e o ods 6 – água potável e saneamento.

A proteção, recuperação e uso sustentável dos ecossistemas terrestres estão interligados com a contenção da contaminação ambiental, estando as ações diretamente relacionadas com o ODS 15 – vida terrestre.

Em ambientes urbanos, a contaminação por produtos perigosos pode afetar diretamente o objetivo de tornar as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis, afetando assim o alcance o ODS 11 – cidades e comunidades sustentáveis.

A busca por padrões de produção e consumo sustentáveis também é influenciada pela prevenção da contaminação ambiental, estando alinhada com o ODS 12 – consumo e produção sustentáveis.

Os procedimentos de contenção e controle destacam-se como ações fundamentais que se alinham com esses ODS. Seu principal objetivo é evitar ou reduzir o extravasamento de produtos perigosos no ambiente. Quando a interrupção do vazamento não é viável, esses procedimentos são essenciais para proteger áreas prioritárias, minimizar os impactos adversos na vida, no meio ambiente e na propriedade.

A Lei estadual nº 22.805/2017 estabelece medidas relacionadas a acidentes com o transporte de produtos ou resíduos perigosos e destaca a necessidade de que os transportadores tenham um serviço de atendimento a emergências capaz de executar processos como a inertização e a neutralização para mitigar os acidentes.

Entretanto, é importante observar que, em muitos casos, as equipes do CBMMG são as primeiras a chegar ao local e têm um papel crucial na preservação do meio ambiente, da vida e do patrimônio, através de execução dos procedimentos de contenção e controle previstos na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), elencados a seguir.

4.4.1 Absorção

A absorção envolve o uso de materiais absorventes para recolher o produto derramado, contribuindo para a diminuição dos danos ambientais.

4.4.2 Construção de desvios e diques

A construção de desvios visa impedir que o produto alcance áreas povoadas ou mananciais, enquanto a construção de diques prepara locais de contenção, com a aplicação de revestimentos, como lonas plásticas, para evitar a infiltração do produto no solo.

4.4.3 Construção de barragens ou uso de barreiras de contenção

A construção de barragens ou uso de barreiras de contenção são empregados em corpos d'água para evitar que o produto se espalhe, permitindo seu posterior recolhimento.

4.4.4 Estanqueidade

A estanqueidade é uma técnica direcionada à contenção direta do vazamento no recipiente danificado ou na tubulação, isolando completamente o produto derramado.

4.4.5 Neutralização

Visando a minimização de riscos em vazamentos de produtos corrosivos, a neutralização envolve a aplicação de uma substância com pH diferente do produto derramado, a fim de o aproximar do pH de um meio neutro.

4.4.5 Descontaminação

Além dos procedimentos de contenção e controle, outros, como a descontaminação, contribuem para os ODS relacionados com a contaminação do solo, da água e do ar. A descontaminação visa, além da proteção das pessoas, garantir que os produtos vazados ou derramados não se espalhem para áreas não afetadas, reduzindo a extensão da contaminação (ABNT, 2015b).

É destacada a preocupação em evitar a contaminação do solo durante o processo. Para isso, a ITO 28 (Minas Gerais, 2020) prevê o uso de uma lona plástica, montada sob o corredor de redução de contaminantes (CRC), e o uso de equipamentos para a contenção dos resíduos da descontaminação, como piscinas plásticas ou tendas de descontaminação.

A ITO 28 (Minas Gerais, 2020) também define que os resíduos gerados durante a descontaminação devem ser entregues ao responsável pela carga acidentada ou à equipe contratada por ele, a fim de providenciar uma destinação final adequada.

A implementação adequada dos procedimentos de contenção e controle, juntamente com outras ações destinadas à prevenção e mitigação de acidentes com produtos perigosos, desempenha um papel fundamental na proteção do meio ambiente e na promoção dos ODS relacionados à sustentabilidade ecológica.

Esses procedimentos refletem o compromisso das equipes de intervenção, como o CBMMG, com a preservação do meio ambiente e a promoção de ações responsáveis em situações de emergência, garantindo que as medidas adotadas sejam eficazes na proteção da vida, do meio ambiente e do patrimônio, além de contribuir para o alcance dos ODS estabelecidos pela ONU.

4.5 Importância da supervisão do CBMMG de procedimentos de responsabilidade de terceiros

Determinados procedimentos relacionados a acidentes com produtos perigosos são de responsabilidade exclusiva do responsável pela carga acidentada ou da equipe por ele contratada. Nesses casos, cabe ao CBMMG supervisionar e exigir ações que não agravem a situação. Esses procedimentos estão alinhados com os ODS relacionados à segurança alimentar, saúde e vida das pessoas, qualidade da água, cidades e comunidades sustentáveis, padrões de produção e de consumo sustentáveis e preservação de ecossistemas terrestres.

4.5.1 Transbordo

O transbordo é uma operação recomendada quando um recipiente danificado em um acidente envolvendo produtos perigosos precisa ser movido para retirada da cena. O objetivo é garantir que durante o processo de movimentação, como destombamento, arraste ou içamento, não ocorra o comprometimento da estrutura do recipiente, evitando vazamentos ou derramamentos (Minas Gerais, 2020).

Essa ação deve ser sugerida e acompanhada pelo CBMMG, que deve assegurar a segurança da operação. Isso inclui a exigência do uso de EPIs apropriados pelos trabalhadores, além de outras medidas preventivas com o propósito de evitar que a situação se agrave (Minas Gerais, 2020).

A supervisão do CBMMG contribui para que não aconteçam eventos que possam causar a poluição dos ecossistemas e a perda de vidas.

4.5.2 Operações de destombamento, arraste e içamento de cargas e veículos

Devido aos riscos envolvidos, como o rompimento de vasos, queda de recipientes e o chicoteamento de cabos durante operações de destombamento, arraste e içamento de cargas e veículos, o CBMMG deve estabelecer requisitos específicos junto ao responsável pela carga acidentada (Minas Gerais, 2020).

Esses requisitos têm como objetivo minimizar os riscos mencionados, com a prioridade de evitar acidentes que possam resultar na perda de vidas humanas e a contaminação do solo, água ou ar, visto que, por vezes, o transbordo completo do produto não é possível. Essas medidas são essenciais para prevenir o extravasamento de resquícios de produtos ou resíduos perigosos que poderiam contaminar o meio ambiente.

A atuação do CBMMG é crucial na supervisão e imposição de medidas de segurança rigorosas durante essas operações, assegurando a integridade da vida, do meio ambiente e o alinhamento com os ODS relacionados. Isso destaca a importância da cooperação entre as equipes de resgate e os responsáveis pelas cargas acidentadas para mitigar os impactos adversos em acidentes com produtos perigosos.

4.6 Ações que não estão alinhadas com alguma meta dos ODS

É categórico destacar que nenhum dos procedimentos analisados é conflitante com a realização dos ODS. Pelo contrário, cada um deles pode ter impactos variados, alguns contribuindo para o alcance de metas dos ODS, ao passo que podem dificultar o progresso em direção a outras metas de objetivos distintos. Essas divergências muitas vezes decorrem da necessidade de equilibrar a proteção de interesses diversos, com uma priorização evidente da preservação da vida em detrimento da preservação do meio ambiente e do patrimônio.

4.6.1 EPI adequado e sua dualidade de impacto

Conforme discutido na seção 4.3, o uso de EPIs adequados contribui diretamente para os ODS relacionados à preservação da vida e da saúde humana. No entanto, na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), há uma dualidade no impacto dos EPIs, pois a falta de previsão de destinação adequada após seu uso não está completamente alinhada com os ODS que buscam evitar a contaminação do solo, da água com a preservação dos ecossistema e aqueles relacionados à gestão de resíduos, ou seja, os ODS 11 – cidades e comunidades sustentáveis, 12 – consumo e produção sustentáveis e 15 – vida terrestre.

4.6.2 Descontaminação de emergência

A descontaminação de emergência envolve o uso de equipamentos improvisados, como viaturas que lançam grandes volumes de água. Essa abordagem, apesar de eficaz na descontaminação, gera um alto volume de resíduos, não havendo na doutrina uma recomendação de contenção e destinação desses resíduos (Minas Gerais, 2020), o que não está alinhado com os ODS 2 – segurança alimentar, 6 – qualidade da água, 11 – cidades sustentáveis, 12 – consumo e produção sustentáveis e 15 – preservação de ecossistemas terrestres.

4.6.3 Procedimentos preventivos e impacto ambiental

Procedimentos destinados a evitar explosões são fundamentais na prevenção de catástrofes com alto potencial de fatalidades e de grandes vazamentos de produtos perigosos para o meio ambiente.

No entanto, essas medidas, como a ventilação e a queima controlada, envolvem a contaminação do meio ambiente com a liberação controlada de produtos químicos ou a sua queima, respectivamente. Já a técnica de abafamento consiste na aplicação de uma espuma química sobre poças de líquidos inflamáveis. Tais situações geram um desalinhamento com os ODS 2 – segurança alimentar, 6 – qualidade da água, 11 – cidades sustentáveis, 12 – consumo e produção sustentáveis e 15 – preservação de ecossistemas terrestres.

Esses exemplos ilustram como os procedimentos em situações de emergência podem ser ambíguos em relação aos ODS. Enquanto contribuem positivamente para alguns objetivos, podem, ao mesmo tempo, apresentar desafios em relação a outras metas de desenvolvimento sustentável. Essas situações ressaltam a complexidade de equilibrar a proteção da vida, do meio ambiente e do patrimônio, e ressaltam a necessidade de considerar estratégias para mitigar os impactos negativos, como a gestão adequada de resíduos e o desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis.

5 CONCLUSÃO

A pesquisa permitiu demonstrar que as diretrizes previstas na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), em suma, estão alinhados com os ODS, comprovando a hipótese “a” deste trabalho, e, se devidamente executados, irão contribuir para que o Estado de Minas Gerais alcance os objetivos propostos pela Agenda 2030 da ONU.

Foi avaliado que essas diretrizes podem contribuir com 14 metas de ODS relacionadas à segurança alimentar, saúde e vida das pessoas, qualidade da água, a cidades e comunidades sustentáveis, padrões de produção e de consumo sustentáveis e a preservação de ecossistemas terrestres, em resumo contribuem com os ODS 2, 3, 6, 11, 12 e 15.

Por outro lado, alguns procedimentos estão em conformidade com um ou mais ODS enquanto não colaboram para o alcance de outros, pois fazem uma ponderação com priorização das ações de proteção à vida sobre as ações de proteção ao meio ambiente e ao patrimônio, o que comprova a hipótese “b” deste estudo.

Foram identificadas algumas oportunidades de melhoria na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), que incluem recomendações, tais como a necessidade de descartar adequadamente os EPIs após o uso e a importância de buscar a contenção dos resíduos gerados durante a descontaminação de emergência. Recomenda-se, portanto, a adaptação da doutrina operacional, a fim de alinhá-la de maneira mais eficaz com as atuais demandas de desenvolvimento sustentável.

Evidencia-se a importância de equipes capacitadas tecnicamente e com recursos materiais apropriados, aliados aos procedimentos para que seja possível uma resposta adequada e segura (Haddad *et al.*, 2020). Nesse sentido, é destacada a relevância do BEMAD, que possui em sua estrutura uma equipe para resposta a emergências químicas, biológicas, radiológicas e nucleares, para diminuir o impacto de desastres ocorridos no Estado de Minas Gerais (Montolli; Cançado; Clauss, 2021).

Assim é importante que o comando da corporação e o Governo do Estado de Minas Gerais reconheçam a relevância do atendimento a emergências com produtos perigosos para o alcance dos ODS, proporcionando uma melhor qualidade de vida nas dimensões econômica, social e ambiental (ONU, 2015), e que possam destinar recursos para a qualificação técnica e logística das equipes.

Diante da verificação da importância das ações do CBMMG para a preservação do meio ambiente, surge a preocupação com a constatação de que, no cenário atual, a corporação não seja considerada um órgão componente do SISEMA (Lei estadual nº 21.972/2016). Além disso, não existe no PPAG do estado qualquer previsão de investimentos nas ações do CBMMG que contribuem para os ODS relacionados com a preservação ambiental.

Nesse contexto, é oportuno que o comando do CBMMG busque intervenções estratégicas e direcionadas, com o objetivo de assegurar que a importância da instituição seja devidamente reconhecida na esfera da preservação ambiental. Tal

reconhecimento não apenas reforçaria o seu importante papel, mas também permitiria a alocação de recursos necessários para o cumprimento eficaz de sua missão voltada para a proteção do meio ambiente.

O objetivo geral desta pesquisa, que consistiu na análise dos processos operacionais previstos para o CBMMG no atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos, com a avaliação de sua contribuição para o alcance dos ODS da ONU, foi alcançado, evidenciando a importância das atividades de resposta do CBMMG no contexto do desenvolvimento sustentável.

O Quadro 1 listou quais ODS podem ser afetados por emergências envolvendo produtos perigosos, atendendo ao proposto no objetivo específico "a". E o Quadro 2 relacionou as diretrizes operacionais previstas na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), alcançando o objetivo específico "b". No referido quadro e ao longo do texto, foram identificadas as diretrizes que contribuem ou que dificultam o alcance dos ODS, cumprindo o objetivo específico "c".

A demonstração de que o CBMMG possui procedimentos, em sua maioria alinhados com os ODS, ressalta a importância das atividades de resposta do CBMMG em emergências envolvendo produtos perigosos, alcançando o objetivo específico "d".

Por fim, as indicações de melhorias a serem implementadas na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), bem como as sugestões feitas ao comando da corporação ao longo desta conclusão, contribuem para o cumprimento do objetivo específico "e".

Como limitação do trabalho, esta pesquisa se restringiu à entrevistas e questionários com apenas três especialistas, devido à extensão do assunto e ao curto intervalo de tempo para desenvolvimento do trabalho. Ainda, é importante ressaltar que este estudo abordou apenas a dimensão teórica das condutas operacionais previstas na ITO 28 (Minas Gerais, 2020), não permitindo a verificação se essas ações estão sendo efetivamente implementadas pelas equipes em campo. Recomenda-se futuros trabalhos científicos que avaliem a execução prática dessas condutas pelas guarnições do CBMMG.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6023:** informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6024:** informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6027:** informação e documentação: sumário: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10520:** informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 14001:** sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2015a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14064:** transporte rodoviário de produtos perigosos: diretrizes de atendimento à emergência. Rio de Janeiro: ABNT, 2015b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14724:** informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.
- BICALHO, Bruno Alves. **Diretrizes e Práticas do CBMMG:** uma análise da relação com o desenvolvimento sustentável. Belo Horizonte, MG. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.56914/revistavigiles-2595-4229-v5n1-1> –. Acesso em: 17 jul 2023.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado, 1988.
- BRASIL. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Agenda 2030:** ODS – metas nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília: Ipea, 2018. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8855/1/Agenda_2030_ods_metas_nac_dos_obj_de_desenv_susten_propos_de_adequa.pdf –. Acesso em: 17 jul 2023.
- CORREA, Cristiano. VASCONCELOS, Ivo Pedrosa. SILVA, José Jefferson Rêgo. **Serviços de combate a incêndios e salvamento e suas contribuições para o desenvolvimento sustentável, sob a ótica dos gestores municipais.** Taubaté, SP. 2018.
- GRAMKOW, Camila. **O Big Push Ambiental no Brasil.** Investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável. Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – CEPAL, Nações Unidas 2019

HADDAD, Edson. KNISS, Cláudia Terezinha. RUIZ, Mauro Silva. TEIXEIRA, Claudia Echevengua. **Capacidade de resposta dos órgãos públicos aos acidentes ocorridos no transporte rodoviário de produtos químicos na cidade de São Paulo**. Sustentabilidade: diálogos interdisciplinares, v.1, 2020.

JUNIOR, Ilton Curty Leal. **Método de Escolha Modal para Transporte de Produtos Perigosos com Base em Medidas de Ecoeficiência**. Rio de Janeiro, RJ. 2010.

MARCELINO, Mário De Brito. **Quantificação para a Valoração Antecipada da Caracterização e Recuperação do Dano Ambiental Originado por Combustíveis Fósseis**. São Paulo, SP. 2021.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Plano de Comando 2015/2026**. 5.ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2023

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional 28**: atendimento a ocorrências com produtos perigosos. 1. ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2020.

MINAS GERAIS. Constituição, 1989. **Constituição do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa, 1989.

MINAS GERAIS. **Decreto nº 47.760**, de 20 de novembro de 2019, que contém o Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente e dá outra providência. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa, 2019.

MINAS GERAIS. **Lei nº 21.972**. Dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SISEMA– e dá outras providências. Belo Horizonte: Assembleia Legislativa, 2016.

MONTOLLI, Carolina Angelo. CANÇADO. Cláudio Jorge. CLAUS, Renato Pereira. **Gestão Pública, Governança e Meio Ambiente**: a Influência da agenda 2030 e o desenvolvimento econômico sustentável na formulação das políticas públicas no estado de Minas Gerais. Revista Ciências de la Documentacion, V. 7. 2021.

NEVES, C. P. **Diagnóstico Preliminar do Risco Ambiental Associado ao Transporte Rodoviário Internacional de Produtos Perigosos em Foz do Iguaçu-Pr**. Flammae, v. 2, n. 03, 2016.

OLIVEIRA, Marcos de. Livro Texto do **Projeto Gerenciamento de Desastres – Sistema de Comando de Operações** / Marcos de Oliveira. – Florianópolis: Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, 2018.

ONU – **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**: objetivos de desenvolvimento sustentável. 2015. Disponível em:

<<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>>. Acesso em: 17 de julho de 2023.

POMPÉIA, S.L. – **Áreas degradadas por Poluição**: procedimentos técnicos para a recuperação. Revista Saneamento Ambiental. 1996.

ROMEIRO, A. R. **Desenvolvimento sustentável**: uma perspectiva econômica ecológica. São Paulo: Estudos Avançados, 2012.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

APÊNDICE

QUESTIONÁRIO

Caracterização do Entrevistado

Função: () Membro do GTO de PP; () Serve no BEMAD/PQBRN; () Serve na BM3

Perguntas Entrevistas TCC.

Nas questões abaixo, marque um número de 01 a 05 expressando o quanto você concorda com a sentença, onde 01 significa 'não concordo' e 05 'concordo plenamente'.

Se entender relevante faça observações nas linhas abaixo de cada questão.

1 – Para seleção das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável que podem ser influenciadas por emergências envolvendo produtos perigosos, foram buscados os seguintes termos: meio ambiente, ambiental, ambientalmente, contaminação, poluição, água, ar, solo, ecossistemas, biodiversidade, produtos perigosos, produtos químicos, resíduos.

Ainda, foram retiradas as metas que tratavam exclusivamente sobre questões marinhas.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

Nas questões de 02 a 24 verifique o quanto você entende que a meta de ODS pode ser influenciada por uma emergência envolvendo produtos perigosos no Estado de Minas Gerais

2 – A meta 2.4 (Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

3 – A meta 3.3 (Até 2030, acabar com as epidemias de AIDS, tuberculose, malária e doenças tropicais negligenciadas, e combater a hepatite, doenças transmitidas pela água, e outras doenças transmissíveis) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

4 – A meta 3.9 (Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

5 – A meta 6.1 (6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

6 – A meta 6.3 (Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

7 – A meta 6.4 (Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

8 – A meta 6.6 (Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

9 – A meta 6.a (Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

10 – A meta 6.b (Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

11 – A meta 8.4 (Melhorar progressivamente, até 2030, a eficiência dos recursos globais no consumo e na produção, e empenhar-se para dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental, de acordo com o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com os países desenvolvidos assumindo a liderança) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

12 – A meta 9.4 (Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

13 – A meta 11.4 (Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

14 – A meta 11.5 (Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

15 – A meta 11.6 (Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

16 – A meta 12.4 (Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

17 – A meta 12.5 (Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

18 – A meta 15.1 (Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

19 – A meta 15.3 (Até 2030, combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

20 – A meta 15.4 (Até 2030, assegurar a conservação dos ecossistemas de montanha, incluindo a sua biodiversidade, para melhorar a sua capacidade de proporcionar benefícios que são essenciais para o desenvolvimento sustentável) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

21 – A meta 15.5 (Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

22 – A meta 15.8 (Até 2020, implementar medidas para evitar a introdução e reduzir significativamente o impacto de espécies exóticas invasoras em ecossistemas terrestres e aquáticos, e controlar ou erradicar as espécies prioritárias) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

23 – A meta 15.9 (Até 2020, integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento, nas estratégias de redução da pobreza e nos sistemas de contas) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

24 – A meta 15.a (Mobilizar e aumentar significativamente, a partir de todas as fontes, os recursos financeiros para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas) pode ser influenciada por emergências envolvendo produtos perigosos.

01	02	03	04	05
----	----	----	----	----

ROTEIRO DE ENTREVISTA ESTRUTURADA

Caracterização do Entrevistado

Função:

Perguntas Entrevistas TCC.

Seguem as 19 metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável selecionadas no questionário aplicado.

ODS	METAS
Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável	2.4 Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo
Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades	3.9 Até 2030, reduzir substancialmente o número de mortes e doenças por produtos químicos perigosos, contaminação e poluição do ar e água do solo
Objetivo 6. Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos	6.1 Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água potável e segura para todos
	6.3 Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente
	6.4 Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água
	6.6 Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos
	6.a Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso
	6.b Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento
Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar	9.4 Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades

a inovação	
Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação	9.4 Até 2030, modernizar a infraestrutura e reabilitar as indústrias para torná-las sustentáveis, com eficiência aumentada no uso de recursos e maior adoção de tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente corretos; com todos os países atuando de acordo com suas respectivas capacidades
Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis	11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo
	11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes* e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas causadas por elas em relação ao produto interno bruto global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade
	11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros
Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis	12.4 Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente
	12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso
Objetivo 15. Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade	15.1 Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres e de água doce interiores e seus serviços, em especial florestas, zonas úmidas, montanhas e terras áridas, em conformidade com as obrigações decorrentes dos acordos internacionais
	15.3 Até 2030, combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo
	15.4 Até 2030, assegurar a conservação dos ecossistemas de montanha, incluindo a sua biodiversidade, para melhorar a sua capacidade de proporcionar benefícios que são essenciais para o desenvolvimento sustentável
	15.5 Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade e, até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas
	15.a Mobilizar e aumentar significativamente, a partir de todas as fontes, os recursos financeiros para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas

Responda às perguntas abaixo avaliando a relação de contribuição, contrariedade ou falta de relação dos procedimentos adotados pelo CBMMG no atendimento a emergências com produtos perigosos com cada meta acima mencionada. Após responder a cada pergunta em relação às metas, o entrevistado pode fazer observações que julgar necessárias para o trabalho.

Abaixo, seguem os 5 procedimentos: Identificação, verificação de aspectos relevantes, avaliação dos riscos, delimitação de zonas de trabalho e planejamento das ações.

1 – A Identificação “deve ser a primeira ação e sua execução correta pode determinar o sucesso nas demais etapas do atendimento” (ITO 28, 2020).

2 – A verificação de aspectos relevantes, ação conjunta à tentativa de identificação pelo primeiro no local, se caracteriza como ação de apoio ao planejamento das demais ações, uma vez que através dela o bombeiro irá verificar características do produto e do ambiente.

3 – A avaliação dos Riscos, assim como as ações anteriores, se caracteriza como ação apoio ao planejamento das demais ações.

4 – A delimitação de Zonas de Trabalho tem a intenção de dar maior organização para o cenário de atendimento, com restrição de acessos.

5 – O planejamento das ações com a implantação de um sistema de comando e controle.

O senhor concorda que esses são procedimentos iniciais e básicos para ações mais específicas de intervenção no acidente e que têm grande importância para a efetividade destas? Portanto, podemos considerar que, estando relacionados a todas as demais ações, os referidos procedimentos possuem a mesma relação de interferência nos ODS.

6 – O acionamento do Órgão Ambiental é recomendado como ação a ser adotada assim que se tome conhecimento da emergência.

Considerando que o órgão ambiental detém a autoridade para acionar a empresa em resposta a incidentes ambientais, realizar fiscalizações durante o atendimento e supervisionar as ações de remediação após o acidente, o Senhor entende que esse procedimento está em alinhamento ou conflito com quais metas dos ODS mencionados?

7 – O uso de EPI se faz necessário para toda pessoa que for entrar em contato com o produto perigoso, como forma de evitar que o usuário sofra qualquer tipo de exposição.

Considerando que o contato com o produto perigoso põe em risco a saúde e a vida das pessoas, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

O Senhor considera que a ausência de orientações na ITO sobre a necessidade de descartar adequadamente o EPI após o uso está em conformidade ou conflito com quais metas dos ODS mencionados?

8 – Ação de Salvamento de Vítimas é um procedimento operacional prioritário a ser executado na Zona Quente.

Considerando que o contato com o produto perigoso põe em risco a saúde e a vida das pessoas, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

9 – A descontaminação tem como objetivos evitar a contaminação das equipes de resposta e das pessoas que prestam atendimento pré-hospitalar à vítima, além de minimizar os efeitos do produto sobre a vítima.

Considerando que o contato com o produto perigoso põe em risco a saúde e a vida das pessoas, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

10 – Durante a descontaminação existe a previsão de contenção dos resíduos gerados pela descontaminação e a entrega desses resíduos ao responsável pela resposta, com finalidade de seja dada a destinação adequada.

O Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

11 – A descontaminação de emergência possui a finalidade de reduzir a contaminação das pessoas, para isso faz uso de equipamentos improvisados para a descontaminação, como viaturas que lançam grande volume de água, gerando um alto volume de resíduos, não havendo previsão de recolhimento desse resíduo na ITO.

Considerando que o contato com o produto perigoso põe em risco a saúde e a vida das pessoas, e que os resíduos podem gerar danos ao meio ambiente, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

Ações de Contenção e Controle são procedimentos que visam “evitar que o produto contamine o meio ambiente, causando poluição ou prejuízos à saúde das pessoas, à fauna e à flora” (ITO 28, 2020). A Lei 22.805/2017, define que o empreendimento responsável pela resposta ao acidente deverá promover ações de remoção dos resíduos e de descontaminação do ambiente do entorno do local do acidente. A seguir trataremos de ações de contenção e controle específicas trazidas na ITO 28:

12 – Absorção é um procedimento que prevê o uso de materiais absorventes para o recolhimento do produto e visa a diminuição dos danos ambientais;

Considerando que o produto perigoso e os resíduos podem gerar danos ao meio ambiente e a vida, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

13 – A construção de desvios e diques visa evitar efeitos indesejados. Isso envolve a criação de desvios para impedir que o produto atinja áreas povoadas ou mananciais e a preparação de locais, como valas, para conter o produto vazado. Esse processo

inclui a aplicação de revestimento, como lona plástica, para evitar a infiltração do produto no solo.

Considerando que o produto perigoso e os resíduos podem gerar danos ao meio ambiente e a vida, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

14 – A Construção de barragens ou uso de barreiras de contenção, utilizados em corpos d'água, são métodos que visam evitar que o produto se espalhe para posterior recolhimento.

O Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

15 – Estanqueidade é uma técnica que tem a finalidade de estancar o vazamento diretamente no recipiente danificado ou em alguma tubulação.

O Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

16 – Neutralização é uma técnica que busca minimizar riscos em vazamentos de produtos corrosivos, consistindo na aplicação de um produto químico para deixar o produto próximo do PH neutro. Não é recomendado em cursos d'água

O Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

17 – A dispersão e a dissolução preveem o uso de jatos de água para o direcionar, dispersar ou evitar o espalhamento de um produto em fase de vapor ou gasoso, com a finalidade de preservar uma área de interesse onde haja pessoas, por exemplo. A ITO cita a importância de ser feita a contenção do resíduo gerado, a fim de evitar o dano ambiental.

Considerando a intenção do procedimento em evitar que o produto se concentre ou chegue a áreas indesejadas, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

18 – A ventilação consiste na liberação gradual e monitorada do produto para a atmosfera, diante de um risco de ruptura ou explosão devido a excesso de pressão em algum recipiente.

Considerando a intenção do procedimento em evitar que o recipiente se rompa podendo causar mortes e liberação de todo o produto para o ambiente, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

19 – A Queima controlada é considerada uma ação extrema de intervenção que consiste na queima controlada do gás presente no recipiente, podendo ser adotada quando não é possível fazer o transbordo de um gás inflamável e não há segurança em se fazer a movimentação do recipiente avariado devido a risco de explosão ou ruptura.

Considerando a intenção do procedimento em evitar que o recipiente se rompa podendo causar mortes e a liberação de todo o produto para o ambiente, o Senhor

entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

20 – O procedimento de abafamento, na prevenção em emergências envolvendo produtos inflamáveis, consiste na aplicação de uma espuma química sobre poças de líquidos inflamáveis, a fim de evitar incêndios e ou explosões. A espuma gera mais resíduos.

Considerando a intenção do procedimento em evitar incêndio ou explosões, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

21 – Procedimento de Resfriamento do terço superior do tanque no caso de risco de BLEVE, prevê a aplicação de grande volume de água para resfriar o tanque que está exposto a chamas e pode vir a explodir devido ao aumento de pressão pelo aquecimento sofrido.

Considerando a intenção do procedimento em evitar que o recipiente se rompa podendo causar mortes e liberação de todo o produto para o ambiente, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

Os procedimentos seguintes são exclusivamente de responsabilidade do responsável pela carga acidentada ou da equipe contratada por ele, cabendo ao Corpo de Bombeiros acompanhar e exigir ações com vistas a não agravar a situação.

22 – A ação de transbordo deve ser sugerida antes de mover um tanque, a fim de evitar acidentes, como explosões ou derramamentos, durante a movimentação. O Corpo de Bombeiros supervisiona essa operação, sendo responsável por garantir sua segurança, exigindo que os trabalhadores usem os EPIs apropriados e tomem outras medidas para evitar agravar a situação.

Considerando a intervenção do Corpo de Bombeiros em sugerir o transbordo e fazer exigências de segurança, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

23 – Operações de destombamento, arraste e içamento de cargas e veículos apresentam riscos, como o rompimento de vasos que podem conter resquícios de produtos, a queda de recipientes e o rompimento ou chicoteamento de cabos durante o procedimento. Portanto, o Corpo de Bombeiros deve exigir que o responsável utilize equipamentos e procedimentos para mitigar esses riscos.

Considerando a intervenção do Corpo de Bombeiros em fazer exigências de segurança, o Senhor entende que o procedimento está em alinhamento ou em conflito com quais metas dos ODS acima?

24 – O Senhor entende que há algum procedimento da ITO 28 que não foi contemplado no questionário e deveria ser inserido?