

# UTILIZAÇÃO DO AGENTE QUÍMICO LACRIMOGÊNICO LÍQUIDO (CS LÍQUIDO) NAS OPERAÇÕES DE CHOQUE DA POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS

*Use of liquid lachrymogen chemical agent (liquid cs) in anti-riot operations of Minas Gerais State Police*

Tomás Hilário Cardoso<sup>20</sup>, Gabriel Felipe Pereira<sup>21</sup>

## RESUMO

Analisaram-se as características do agente químico lacrimogênico na forma líquida (CS líquido), seus efeitos, formas de utilização e de descontaminação, bem como os benefícios e as desvantagens do seu emprego. Metodologicamente, por intermédio de uma abordagem qualitativa-quantitativa, analisou-se a eficácia do agente químico e suas características, a partir de uma revisão bibliográfica e documental acerca do uso da força e dos instrumentos de menor potencial ofensivo. Foi utilizado um procedimento experimental, com a realização de testes práticos com o CS líquido. Os referidos testes subsidiaram a abordagem quantitativa da pesquisa, a partir da aplicação de um questionário aos policiais militares que participaram dos testes. Com base nas informações advindas da pesquisa, foram analisados os contextos operacionais possíveis para o emprego do CS líquido, bem como os aspectos positivos e negativos referentes à tal utilização nas atividades operacionais da tropa de choque. Verificou-se que o agente lacrimogênico líquido tem características únicas, com alto poder de incapacitação coletiva, o que o torna diferente dos demais instrumentos empregados em operações de controle de distúrbios pela PMMG.

**Palavras-chave:** Polícia Militar; controle de distúrbios; instrumento de menor potencial ofensivo; agente químico; lacrimogênico líquido.

## ABSTRACT

The characteristics of the chemical tear gas agent in liquid form (liquid CS), its effects, forms of use and decontamination, as well as the benefits and disadvantages of its use were analyzed. Methodologically, through a qualitative-quantitative approach, the effectiveness of the chemical agent and its characteristics were analyzed, based on a bibliographic and documentary review on the use

---

<sup>20</sup> Major da PMMG. Mestre em Segurança Pública e Cidadania pela Universidade Estadual de Minas Gerais; Especialista em Segurança Pública pela Academia de Polícia Militar de Minas Gerais; Especialista em Inteligência e Cenários Prospectivos pela Academia de Polícia de Minas Gerais; Bacharel em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais.

<sup>21</sup> Capitão da PMMG. Especialista em Segurança Pública pela Academia de Polícia Militar de Minas Gerais; Bacharel em Direito, pela UNICID; Bacharel em Administração Pública pela Universidade Federal de Juiz de Fora.

of force and instruments with less offensive potential. An experimental procedure was used, with practical tests carried out with liquid CS. The aforementioned tests supported the quantitative approach of the research, based on the application of a questionnaire to the military police officers who participated in the tests. Based on the information arising from the research, the possible operational contexts for the use of liquid CS were analyzed, as well as the positive and negative aspects regarding such use in the operational activities of riot police. It was found that the liquid tear gas agent has unique characteristics, with a high power of collective incapacitation, which makes it different from other instruments used in riot control operations by the PMMG.

**Keywords:** State Police (Gendarmerie). Riot control. Less-lethal equipment. Chemical agent. Liquid lachrymogen.

## 1 INTRODUÇÃO

O poder moderador do Estado em manifestações não pacíficas é materializado por intermédio da atuação das forças policiais, com o propósito de manter ou reestabelecer a ordem nas situações que extrapolem a capacidade operacional do policiamento convencional. Tais ações são denominadas Operações de Controle de Distúrbios (OCD)(Minas Gerais, 2013a).

As forças responsáveis pelas operações de controle de distúrbios, possuem treinamento especial e utilizam equipamentos diferenciados (Minas Gerais, 2013a), sendo recorrente o emprego de Instrumentos de Menor Potencial Ofensivo (IMPO) no cumprimento de suas atribuições (Brasil, 2010).

Com o fito de permitir mais uma alternativa de emprego, as empresas fabricantes de instrumentos de menor potencial ofensivo iniciaram a produção do agente químico lacrimogêneo na forma líquida. Para a sua utilização, o lacrimogêneo líquido deve ser diluído em água e dispersado através dos canhões de água existentes nos veículos de controle de distúrbios (Condor, 2023a).

Nesse diapasão e considerando que, até o momento, o lacrimogêneo líquido não foi empregado operacionalmente por nenhuma instituição policial do Brasil, torna-se necessário analisar a possibilidade de emprego operacional do referido agente químico, além dos contextos e condições

ideias para utilização, a fim de constatar a viabilidade da normatização do referido agente químico para uso em operações de controle de distúrbios.

Diante da introdução no mercado de um de um novo agente químico para utilização em controle de distúrbios, coloca-se como problema de pesquisa a seguinte indagação: é viável a utilização do agente químico lacrimogêneo líquido (CS líquido), como alternativa de instrumento de menor potencial ofensivo nas operações de controle de distúrbio?

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo a análise da viabilidade de utilização do agente químico lacrimogêneo líquido (CS líquido) em operações de controle de distúrbios.

Da mesma maneira, diante da inclusão do referido agente químico nas possibilidades de emprego operacional, torna-se importante elencar os procedimentos operacionais para a utilização e descontaminação, bem como indicar as facilidades e dificuldades referentes ao uso CS na forma líquida como instrumento de menor potencial ofensivo pelas forças policiais.

Ressalta-se que, o uso da força é poder discricionário do policial quando da necessidade de pronta intervenção para assegurar o cumprimento da lei, bem como para proteger a vida ou a integridade física de terceiros ou do próprio policial (Minas Gerais, 2020). Contudo, tal discricionariedade se esbarra nos limites estabelecidos pela lei, de forma que qualquer grau de força utilizado pelos agentes públicos responsáveis pela segurança devem, obrigatoriamente, ser regulados por normas e leis. Desta feita, a Portaria Interministerial n.º 4.226, publicada em 2010, estabeleceu as diretrizes sobre o uso da força pelos agentes de segurança pública preconizando que, sempre que possível, os encarregados pela aplicação da lei devem priorizar a utilização de instrumentos de menor potencial ofensivo, conforme a especificidade de cada função operacional (Brasil, 2010).

A despeito de empregar o agente químico lacrimogêneo na forma gasosa em operações de controles de distúrbios, a Polícia Militar de Minas Gerais jamais utilizou o referido instrumento na forma líquida, inexistindo normatização institucional a respeito do CS líquido. De igual modo, nenhuma outra polícia do Brasil empregou ou apresentou normatização que regulasse o uso do agente lacrimogênio na forma líquida.

Ademais, destaca-se a ausência de estudos científicos sobre o emprego referido agente químico em ações policiais, mais especificamente em operações de controle de distúrbios, de forma que não há documentos ou análises técnicas que explicitem a efetividade e a forma de utilização do lacrimogêneo líquido.

Portanto, torna-se relevante e necessário, sob o viés institucional, analisar a viabilidade de utilização do agente químico lacrimogêneo líquido (CS líquido), como alternativa de instrumento de menor potencial ofensivo, a ser incluído na prioridade de emprego dos meios nas operações de controle de distúrbios desencadeadas pela PMMG, com o fito de possibilitar que o uso da força por parte das tropas de choque seja ainda mais técnico, moderno e versátil.

Sob o prisma social, é fundamental que os operadores das unidades especializadas responsáveis pela execução de ações de controle de distúrbios tenham à sua disposição a maior quantidade possível equipamentos e instrumentos menos letais, com vistas a garantir a segurança e minimizar danos à integridade física de manifestantes.

## **2 O USO DA FORÇA NAS OPERAÇÕES DE CONTROLE DE DISTÚRBIOS**

Os cidadãos brasileiros, cada vez mais, têm se engajado no exercício de seus direitos constitucionais e na busca por seus ideais. Recentemente, tem-se observado um aumento significativo de manifestações e passeatas em todo o Brasil, principalmente como forma de protesto e de exigência por respostas em relação às questões políticas e sociais que afetam o país (Alcântara; Faria; Madureira, 2016).

No que tange à atuação policial em uma reunião popular, o foco primário é garantir o exercício dos direitos fundamentais da população, sem qualquer perturbação ou impedimento injustificado, além de promover a harmonia entre a segurança pública e o direito de manifestação pacífica (United Nations, 2016).

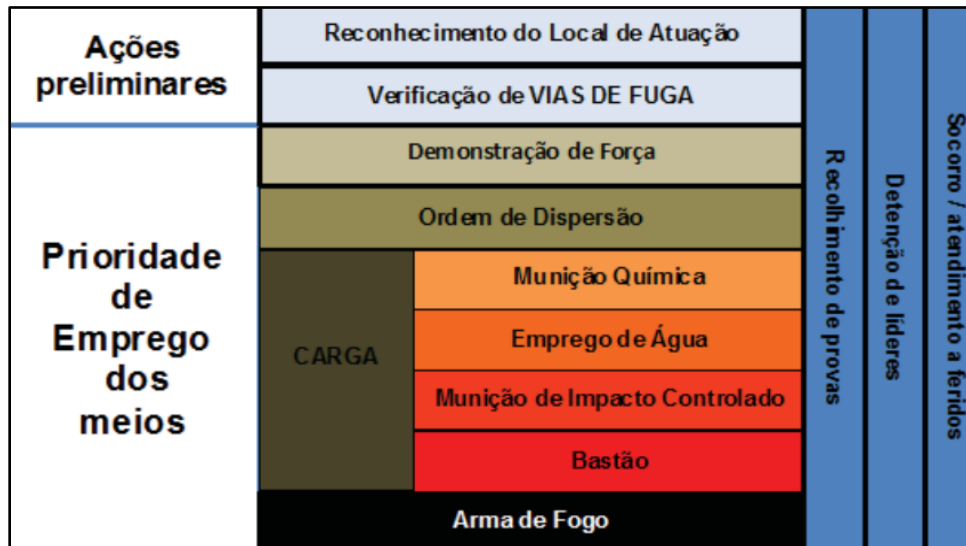
Entretanto, nem sempre as manifestações populares são pacíficas e ordeiras e, por vezes, extrapolam os limites legais do direito de reunião, situação tal que pode demandar o uso da força por parte da polícia. Diante disso, ainda que tenha o dever garantir o exercício dos direitos individuais e coletivos, o Estado dispõe também do poder de polícia como instrumento de respaldo do interesse público em detrimento do privado, com vistas a garantir a tranquilidade e a segurança contra possíveis ameaças à ordem pública (Boni, 2006).

No que concerne ao emprego de força policial para reprimir manifestações e reuniões de ordem ilegal, a Organização das Nações Unidas (ONU) preconiza que “ao dispersar grupos ilegais, mas não-violentos, os responsáveis pela aplicação da lei deverão evitar o uso da força, ou quando tal não for possível, deverão restringir tal força ao mínimo necessário” (Congresso das Nações Unidas sobre a Prevenção do Crime e o Tratamento de Delinquentes, 1990, p. 115).

Nesse contexto, a Lei Federal n.º 13.060/14 determina que, sob a égide dos princípios basilares do uso da força, os órgãos de segurança pública devem sempre priorizar o emprego dos instrumentos de menor potencial ofensivo em detrimento da arma de fogo, desde que o uso de tais instrumentos não coloque em risco a integridade física ou psíquica dos policiais (Brasil, 2014).

O uso diferenciado da força no contexto das operações de controle de distúrbios é evidenciado por intermédio da priorização de emprego dos meios, processo em que o comandante define qual recurso será utilizado, considerando-se o nível de hostilidade dos agressores e os equipamentos disponíveis (Minas Gerais, 2013a). O processo de escolha baseado na prioridade de emprego dos meios é corroborado por Rover (2017, p. 46), o qual salienta que o “[...] armamento adequado e menos letal deverá ser empregado para uma resposta escalonada e proporcional que minimize os danos e proteja as pessoas não envolvidas.”

Figura 1 - Sequenciamento racional das ações e prioridade no emprego dos meios



Fonte: Minas Gerais, 2013a, p. 47.

Tendo em vista que a principal missão da tropa de choque nas operações de controle de distúrbios é dispersar os manifestantes, o comandante deve utilizar todos os recursos disponíveis para cumprir a finalidade da intervenção, com menos danos possíveis. Para tanto, deve-se obedecer a ordem de prioridade de emprego dos meios, de forma que o policial militar responsável pela operação determine, dentre as opções disponíveis, qual é a mais apropriada taticamente para que se alcance o resultado pretendido (Minas Gerais, 2013a).

## 2.1 O lacrimogêneo líquido como instrumento de menor potencial ofensivo

O caderno doutrinário nº 10 da PMMG, que versa sobre os instrumentos de menor potencial ofensivo, elenca o agente químico lacrimogêneo na forma líquida em ampolas e espargidores, como parte do rol de agentes químicos utilizados pela instituição (Minas Gerais, 2013a).

A despeito de ainda haver previsão normativa para a utilização de ampola com agente químico CS ou OC, nos últimos anos a PMMG não tem adquirido nem disponibilizado ampolas para uso

operacional. As ampolas que ainda existem nas cargas das Unidades operacionais são fruto de doações realizadas pelas empresas para emprego específico em testes, para possível aquisição posterior via processo licitatório (Mardones, 2022).

Já os espargidores com agente químico CS e OC são utilizados regularmente em ações e operações policiais, sendo considerados instrumentos de autodefesa para controlar pequenos tumultos, saturar locais ou subjugar pessoas que resistem à ação policial. Os espargidores podem ser encontrados em forma de gel, espuma ou líquida pressurizada (spray), sendo que os espargidores de espuma ou gel proporcionam o melhor direcionamento do seu espargimento, sendo indicado para emprego individual. Em contrapartida, os espargidores na forma líquida pressurizada liberam o agente químico em forma cônica, sendo seu emprego mais indicado para a dispersão de pequenos grupos (Minas Gerais, 2013a).

O espargidor de CS é uma solução líquida contendo o agente químico na concentração de 3% (Condor, 2019). Os sprays formados a partir da solução líquida possuem água e um solvente próprio contendo CS, o qual é miscível em água. Quando o solvente é diluído na água, o CS se cristaliza e é transportado pelo fluxo de água. Os efeitos do CS são sentidos imediatamente pela pessoa atingida pelo jato de spray, a partir da ação dos solventes utilizados para dissolver o CS cristal (Lopes, 2023).

Nesse aspecto, ressalta-se que, a despeito de se tratar de uma solução líquida contendo CS, o referido agente químico se cristaliza imediatamente após o contato com a água, uma vez que o solvente utilizado na solução líquida é miscível em água. Dessa forma, a pessoa submetida ao contato com o CS na forma de spray tem contato com o agente na forma cristalizada, e não líquida (Lopes, 2023).

No caso de manifestações de maiores proporções, torna-se inócua a utilização de espargidores, visto que o seu emprego é direcionado para pequenos grupos de pessoas (Minas Gerais, 2013a). Dessa forma, as empresas passaram a fabricar uma nova solução contendo CS, para utilização em canhões de água potentes, a fim de atingir um maior número de pessoas a uma grande distância (Lopes, 2023).

---

O que difere o CS líquido empregado em veículos lançadores de água do CS utilizado em espargidores, é que o CS para os canhões dos veículos lançadores tem a seguinte composição: utiliza-se um solvente imiscível na água, porém que não se mistura com a água, como um óleo por exemplo. Neste caso, o solvente imiscível na água contém os 5% de CS puro. Quando injetado no fluxo de água, forma-se uma emulsão com bilhões de micro esferas de óleo contendo 5% de CS em seu interior. Essas microesferas irão viajar no fluxo de água sem se misturar com a água e ao atingir o alvo, irá colar na roupa, na pele e nos cabelos e gradativamente vão incomodar o alvo com os efeitos lacrimogêneos do CS (Lopes, 2023, p. 2).

Usualmente, os caminhões equipados com canhão de água e CS líquido têm dois reservatórios, um com aproximadamente 6.000 litros, onde é acondicionada a água, e outro com 60 litros, que pode ser utilizado para dispersão de CS líquido. Isso resulta em 5% de CS puro em 60 litros de solvente, o que equivale a apenas 3 kg de CS cristalino dissolvidos no solvente. Ao aplicar o jato de água que contém o CS líquido, a concentração total de CS será de 3 kg em 6 toneladas de água. Isso resulta em uma concentração de CS inferior a 0,0005% no jato de água do canhão (Lopes, 2023).

Observa-se então, que a concentração de CS a 3% em um espargidor provoca efeitos mais brandos do que ocasionaria, na mesma concentração, se fosse utilizado em canhões, sendo impensável o emprego de um jato potente de CS Líquido a 3% sobre uma multidão, pois os resultados seriam desastrosos. Isso se deve ao fato de que, conforme explicitado, os espargidores contém CS cristalizado em uma solução aquosa, enquanto o CS empregado em canhões utiliza um solvente não miscível em água, possibilitando que o CS fique concentrado apenas no solvente (Lopes, 2023).

Lopes (2023) explicita que, quando o solvente imiscível em água, contendo CS a 5%, é injetado no fluxo aquoso, será formada uma emulsão com bilhões de micro esferas de óleo, contendo 5% de CS em seu interior. Essas micropartículas serão transportadas pela corrente de água sem se misturar a ela, e ao impactar o alvo, aderirão à roupa, pele e cabelos, provocando gradualmente os efeitos irritantes do CS.

No Brasil existem duas empresas que fabricam o CS na forma líquida para emprego em canhões: a Condor Tecnologias Não Letais (Condor, 2023a) e a RJC Defesa e Aeroespacial Ltda (RJC, 2023).



A empresa Condor disponibiliza a solução contendo CS líquido em embalagens de 5 litros (Condor, 2023a) e de 200 litros (Condor, 2023b), utilizando a codificação GL-110/CS para o produto. A empresa indica que o GL-110 “é um irritante lacrimogêneo composto pelo CS, solvente emulsificante e estabilizante que não apresentam qualquer perigo para a saúde na concentração recomendada” (Condor, 2023a, p. 1).

Entretanto, a Condor não especifica qual é o solvente utilizado na solução, tampouco disponibiliza informações básicas sobre as formas corretas de acondicionamento e de descontaminação do produto. No informativo disponibilizado, a empresa informa apenas que a dosagem para utilização em veículo anti-motim é de 5 litros de solução GL-100/CS para 95 litros de água, proporcionando uma solução de CS de 5% na água dispersada. A validade do produto é de 5 anos após a sua fabricação (Condor, 2023a).

Já a empresa RJC informa que o seu produto consiste em uma solução composta por CS e pelo solvente Dioctil Sebacato (DS), cujo nome comercial é Plaxol. A empresa recomenda que o CS líquido seja dispersado a uma concentração de 5%, por intermédio de canhão de água. Para atingir a concentração recomendada, deve-se utilizar a proporção de 1 litro de CS líquido para cada 100 litros de água. O CS líquido é disponibilizado em bombonas plásticas de 10 litros (RJC, 2023).

Quanto às orientações de acondicionamento e descontaminação, a RJC enfatiza que o produto deve ser acondicionado a uma temperatura entre 15° C e 30° C. A descontaminação de pessoas deve ser realizada com a utilização de água em abundância e ventilação. Se necessário, deve-se retirar calçados e vestimentas que estiverem contaminados e, caso a reação alérgica ao CS seja grave, a pessoa afetada deve ser encaminhada para avaliação médica (RJC, 2023).

Ainda em relação ao processo de descontaminação, o qual demanda grande quantidade de água, o engenheiro químico da empresa RJC, Robyson Lopes, sugere que sejam utilizados dois veículos com canhão de água, sendo um contendo CS líquido e o outro contendo apenas água. Se a intervenção com o CS líquido atingir seus objetivos, o segundo caminhão deve ser usado para enxaguar as pessoas, prevenindo que o CS seque na pele e nas vestimentas, o que poderia resultar

em queimaduras químicas, alergias e irritações manifestadas por vermelhidão (Lopes, 2023).

Ressalta-se que, por se tratar de um agente químico que ainda não foi utilizado em ações e operações policiais, é necessária a regulamentação para o seu uso. Nesse aspecto, Ballantyne (2007) enfatiza que para ser aprovado pela maioria dos governos ocidentais, um agente químico utilizado no contexto de distúrbios civis usualmente precisa provocar efeitos incapacitantes rápidos, mesmo contra os infratores mais motivados. Além disso, deve ser de fácil disseminação e descontaminação, possuir longo prazo de validade, ser de baixo custo e não produzir efeitos adversos significativos a curto ou longo prazo, quando usados contra uma população heterogênea.

### **3 METODOLOGIA**

Quanto à finalidade, a pesquisa buscou gerar conhecimentos e processos acerca do agente químico lacrimogêneo líquido, para a possível aplicação prática do referido agente químico em operações de controle de distúrbios.

Para tanto, o trabalho envolveu a execução de testes práticos controlados com o CS líquido e a aplicação de questionários aos militares submetidos aos efeitos do agente químico durante o teste. O Protocolo de Pesquisa foi submetido, avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da PMMG, via Plataforma Brasil, Sistema CEP/Conep.

Após aprovação, o teste prático e os questionários foram aplicados a todos os integrantes de uma Companhia de uma Unidade de Policiamento Especializado da PMMG que trabalham no serviço operacional, em um total de 40 policiais militares.

A escolha da Unidade se deu em virtude da expertise dos seus militares em relação à atuação em operações de controle de distúrbios e ao emprego de munições químicas.

O teste foi realizado na sede de uma Unidade de Policiamento Especializado da PMMG, em um ambiente controlado e devidamente preparado para simular uma situação realista de controle de distúrbios.

Para a realização do teste prático, os participantes foram divididos em 02 equipes, com 20 militares cada, denominadas equipes “ALFA” e “BRAVO”. O teste foi realizado em três módulos, cada um com 02 etapas, a partir do seguinte roteiro:

## MÓDULO I

### 1ª etapa:

- a) Um pelotão de Choque foi posicionado em frente ao veículo blindado, utilizando o uniforme B7 e equipamentos para intervenção em ocorrências de controle de distúrbios. Ao mesmo tempo, a equipe BRAVO, utilizando trajes civis, foi posicionada 10 metros à frente da linha de choque, ocupando uma área de 4m x 4m.
- b) A equipe de pesquisa fez o acionamento de 01 granada GL-300/T (granada lacrimogênea tríplice – *outdoor*) em direção aos manifestantes, conforme protocolos de emprego vigentes do referido agente químico.
- c) Após o lançamento das granadas, e tão logo sentiram os efeitos do agente químico, 10 militares pré-selecionados da equipe BRAVO executaram a seguinte tarefa: foram de encontro à linha de choque e investiram contra os militares, simulando chutes e socos, e tentando penetrar a linha de choque, que não esboçou reação, considerando a finalidade do teste, qual seja, aferir a capacidade de reação dos militares sob o efeito do agente químico em forma gasosa.
- d) Ao mesmo tempo, os demais integrantes da equipe BRAVO percorreram um trajeto pré-determinado, com a distância total de 20 metros em linha reta, cuja finalidade foi aferir a capacidade do participante de se orientar e de empreender fuga sob o efeito do agente

químico lacrimogêneo em forma gasosa, definindo o potencial que o agente químico possui de dispersar os manifestantes.

- e) Os tempos que os militares levaram para cumprir as respectivas tarefas foram cronometrados, com a finalidade de medir o tempo necessário para a realização do objetivo.
- f) Foi procedida a descontaminação imediata dos militares da equipe BRAVO, com o auxílio dos militares da equipe ALFA e dos demais militares que acompanhavam o teste prático.

## **2ª Etapa:**

- a) Um pelotão de Choque foi posicionado na lateral do veículo blindado, utilizando o uniforme B7 e equipamentos para intervenção em ocorrências de controle de distúrbios. Ao mesmo tempo, a equipe ALFA, utilizando trajes civis, foi posicionada 10 metros à frente da linha de choque, ocupando uma área de 4m x 4m.
- b) A equipe de pesquisa fez a dispersão do agente químico lacrimogêneo líquido (CS líquido), diluído em água na proporção de 1% (conforme orientações dos fabricantes), em direção aos militares da equipe ALFA, utilizando o canhão de água do veículo blindado do BPChq. A dispersão da solução composta pelo agente químico ocorreu por 25 segundos ininterruptos.
- c) Após a dispersão do agente químico, e tão logo sentiram os seus efeitos, 10 militares pré-selecionados da equipe ALFA executaram a seguinte tarefa: foram de encontro à linha de choque e investiram contra os militares, simulando chutes e socos, e tentando penetrar a linha de choque, que não esboçou reação, considerando a finalidade do teste, qual seja aferir a capacidade de reação dos militares sob o efeito do agente químico em forma líquida.
- d) Ao mesmo tempo, os demais integrantes da equipe ALFA percorreram um trajeto pré-determinado, com a distância total de 20 metros em linha reta, cuja finalidade foi aferir a capacidade do participante de se orientar e de empreender fuga sob o efeito do agente químico lacrimogêneo em forma líquida, definindo o potencial que o agente químico possui de dispersar os manifestantes.

- e) Os tempos que os militares levaram para cumprir as respectivas tarefas foram cronometrados, com a finalidade de medir o tempo necessário para a realização do objetivo.
- f) Procedeu-se a descontaminação imediata dos militares da equipe ALFA, com o auxílio dos militares da equipe BRAVO e dos demais militares que acompanhavam o teste prático.

## MÓDULO II

No módulo II, foram repetidas as mesmas etapas do módulo I, com os mesmos voluntários. Entretanto, a quantidade de lacrimogêneo na forma gasosa foi duplicada (foram utilizadas 02 granadas GL-300/T), com vistas a aferir se a maior quantidade de agente químico teria impacto sobre as capacidades psicomotoras dos envolvidos. Em relação ao CS líquido, foram mantidas a concentração e o tempo de exposição (25 segundos). Entretanto, após a dispersão de ambos os agentes químicos, os participantes tiveram que aguardar 30 segundos para executar as tarefas propostas (investir contra a linha de choque ou tentar evadir), com o fito de averiguar se o maior tempo de contato dos voluntários com os agentes químicos teria impacto nas suas capacidades psicomotoras.

## MÓDULO III

Por fim, no terceiro módulo, apenas os militares que realizaram o experimento com o lacrimogêneo gasoso nas etapas iniciais (equipe BRAVO) foram submetidos ao CS líquido. Nessa etapa, a quantidade de lacrimogêneo na forma líquida foi duplicada, mantendo-se a concentração recomendada, sendo espargida em 50 segundos, com vistas a aferir se a maior quantidade de agente químico teria impacto sobre as capacidades psicomotoras dos envolvidos. Além disso, após a dispersão do agente químico, os participantes tiveram que aguardar 30 segundos para executar as tarefas propostas (investir contra a linha de choque ou tentar evadir), com o fito de averiguar se o maior tempo de contato dos voluntários com o agente químico teria impacto nas suas capacidades psicomotoras.

O CS líquido foi espargido por intermédio do canhão de água da viatura blindada do Batalhão de Polícia de Choque da PMMG, utilizando-se uma velocidade de rotação de 900 rotações por minuto, que proporcionou a liberação de aproximadamente 600 litros de água por minuto. Dessa forma, para a realização dos módulos I e II (espargimento por 25 segundos), foram gastos 250 litros de água e 2,5 litros de lacrimogêneo líquido, e para a realização do módulo III (50 segundos de espargimento), foram gastos 500 litros de água e 5 litros de CS líquido. Para a realização do teste, foi utilizado o CS líquido da empresa RJC Defesa e Aeroespacial, seguindo-se a recomendação do fabricante, qual seja a proporção de 1/100 entre o lacrimogêneo líquido e a água.

A descontaminação dos voluntários foi feita imediatamente após a submissão aos agentes químicos, com o auxílio de policiais militares que apoiavam a atividade, e sob a supervisão dos pesquisadores. O processo de descontaminação do CS gasoso foi feito a partir da retirada dos voluntários da área saturada pelo agente químico. Já a descontaminação do CS líquido foi feita com utilização de água em abundância, conforme recomendação dos fabricantes.

O teste foi idealizado a partir de premissas científicas e subjetivas. Sob o ponto de vista científico, foram determinadas tarefas aos voluntários, que tentaram realiza-las sob o efeito do agente químico, possibilitando aferir e comparar as capacidades de reação e de dispersão de indivíduos sob efeito do lacrimogêneo gasoso (GL-300/T) e do CS líquido.

Já sob o viés subjetivo, foram aferidas as percepções e os efeitos experimentados pelos voluntários que foram expostos aos agentes químicos, por intermédio da aplicação de um questionário estruturado, construído com base na escala de Likert.

## **4 RESULTADOS**

Em relação aos perfis de sexo e idade, 90% dos participantes é do sexo masculino, com predominância para as idades entre 26 e 35 anos.

No que diz respeito aos resultados do módulo I e módulo II referente aos testes com o agente lacrimogênio na forma gasosa, destaca-se o tempo de reação e dispersão.

Em relação aos testes, considerou-se como *reação* a ação dos participantes de investir contra a linha de choque sob o efeito do agente químico. Já no que diz respeito à *dispersão*, os participantes deveriam percorrer uma distância retilínea de 20 metros, no menor tempo possível, também sob o efeito do agente químico.

Como resultado dos testes com CS na forma gasosa, o tempo de reação foi semelhante tanto para o módulo I (menor quantidade de agente químico) quanto para o módulo II (quantidade duplicada de agente químico), com variação de apenas 1 segundo. Já no que diz respeito à dispersão, houve um aumento de tempo de 65% no módulo II.

Com relação ao nível de irritação na pele e vias respiratórias, o resultado também foi bastante semelhante tanto para o módulo I quanto para o módulo II. A maior parte dos participantes avaliaram que ambos os módulos proporcionaram uma irritação significativa ou intensa nas vias respiratórias e na pele, com resultado muito aproximado nas duas categorias. Tal resultado demonstra que a percepção dos participantes no teste do CS gasoso em espaço aberto foi bastante equivalente, mesmo com o aumento da carga de agente químico.

Por fim, foi solicitado aos participantes que fizessem a comparação dos efeitos produzidos pelo agente químico nos módulos I e II. A partir das respostas, constatou-se que a grande maioria dos participantes considerou os efeitos do lacrimogênio gasoso no ambiente aberto como fortes ou intensos, sendo a sensação de efeitos intensos foi maior quando o agente químico foi duplicado (módulo II).

Os testes com o agente lacrimogênio na forma gasosa foram realizados apenas como base de comparação para o objeto de pesquisa do presente trabalho, que diz respeito ao uso do agente lacrimogênio na forma líquida.

Com relação aos testes com o CS líquido, foram realizados 3 módulos, conforme explicitado na metodologia. No primeiro módulo os participantes foram submetidos ao CS líquido por 25 segundos e, imediatamente após o contato com o agente químico, tiveram de realizar as tarefas de avanço contra a linha de choque ou de tentativa de dispersão.

No segundo módulo, os voluntários também foram submetidos ao agente químico por 25 segundos, entretanto tiveram que aguardar 30 segundos após a finalização da liberação do CS líquido, para então realizarem as mesmas tarefas predefinidas.

Por fim, no terceiro módulo o tempo de dispersão do agente químico, e conseqüentemente o quantitativo de agente químico e de água utilizados, foram duplicados, ou seja, foram aplicados 50 segundos do agente químico na forma líquida.

Ressalta-se que as mesmas perguntas feitas aos policiais submetidos ao lacrimogêneo gasoso também foram feitas aos participantes que se submeteram aos efeitos do CS líquido.

No que tange à capacidade de reação e de dispersão dos indivíduos submetidos ao CS líquido, observa-se que houve aumento do tempo médio de realização de ambas as tarefas nos módulos I, II e III. O tempo de reação praticamente dobrou entre o 1º e o 2º módulos (3,35 seg. e 6,47 seg.), e teve um leve aumento no 3º módulo (7,47 seg.) . Contudo, quando se compara os módulos I e III, constata-se que o tempo necessário para reação dos voluntários mais que dobrou.

O tempo médio de dispersão, por sua vez, foi um pouco maior no 2º módulo (11.9 seg.), e apresentou um aumento significativo no módulo III (29,1 seg.) em relação ao módulo II (145%), sendo ainda mais impactante em relação ao módulo I (10.2 seg.) , de tal forma que os participantes demoraram mais que o triplo do tempo para percorrer a distância preestabelecida. Ressalta-se, inclusive, que no módulo III um dos participantes sequer foi capaz de cumprir a tarefa, necessitando de auxílio da equipe de apoio para ser conduzido à área de descontaminação.



Em relação ao grau de irritação provocado pelo CS líquido nos olhos, mais da metade dos participantes afirmaram terem sofrido irritação intensa. Destaca-se o terceiro módulo, em que 75% dos participantes alegaram que sentiram intensa irritação nos olhos.

Ademais, quase todos os voluntários sentiram irritação significativa ou intensa nos olhos, indicando que o CS líquido possui grande capacidade de comprometer a visibilidade de indivíduos submetidos aos seus efeitos.

A respeito das vias respiratórias, observa-se que poucos participantes afirmaram terem sentido irritação intensa após a submissão ao CS líquido. Ao contrário, a maior parte dos pesquisados sentiram irritação moderada, leve, ou até mesmo nenhuma irritação nas vias respiratórias. Isso indica que o CS líquido não compromete, ao menos de maneira acentuada, a capacidade de respiração dos indivíduos submetidos aos seus efeitos.

Ao contrário dos efeitos sentidos nas vias respiratórias, a irritação sentida na pele pelos participantes foi impactante. Quase por unanimidade, os voluntários asseveraram que sentiram irritação significativa ou intensa.

Destaca-se que a sensação de intensidade foi maior no módulo II, quando os participantes tiveram que aguardar 30 segundos antes de tentarem executar as tarefas predeterminadas. No módulo III, com a quantidade de agente químico e o tempo de exposição duplicados, a sensação de irritação intensa foi ainda maior, sendo percebida por 19 dos 20 participantes.

No que tange à percepção da intensidade dos efeitos do CS líquido, a grande maioria considerou que o agente químico provoca resultados fortes ou intensos. O aumento da sensação de intensidade no módulo II, em relação ao primeiro módulo, indica que o agente químico não produz seus efeitos característicos imediatamente. Empiricamente, aferiu-se que após 30 segundos de contato, os efeitos do CS líquido são mais latentes.

Por fim, ao ser aberta a oportunidade para que os participantes fizessem considerações acerca do teste prático, muitos voluntários destacaram que o CS líquido provoca ardência intensa na pele, com sensação mais latente nos olhos e na região genital, chegando a provocar desespero. Outros enfatizaram que o agente químico possui um alto poder de incapacitação, sendo bastante efetivo, devendo ser incluído nos níveis mais elevados de emprego de força.

Ao se promover a realização de testes práticos idênticos entre o CS gasoso e o CS líquido, objetivou-se estabelecer uma comparação entre as características e os resultados provocados pelos dois agentes químicos, com o fim de mensurar se o lacrimogêneo produz os mesmos efeitos, estando na forma líquida e na forma gasosa. O tempo que os participantes levaram para dispersar após a submissão aos CS líquido no módulo I foi 66% maior do que o tempo que os militares submetidos ao CS gasoso levaram para percorrer o mesmo trajeto. Já no módulo II, observa-se o aumento considerável do tempo de dispersão dos voluntários submetidos ao CS gasoso, se aproximando do tempo de dispersão dos participantes do teste com o CS líquido, que teve aumento de aproximadamente 20%.

Por fim, no módulo III do teste com o CS líquido, os policiais demoraram quase duas vezes mais para percorrer o trajeto, em comparação com o primeiro módulo do mesmo agente químico. Quando se compara o módulo III do CS líquido com o módulo I do CS gasoso, a discrepância é ainda maior, com um aumento de mais de 400% no tempo necessário para percorrer o trajeto predeterminado.

A respeito da percepção acerca da intensidade dos efeitos produzidos pelos agentes químicos, a maior parte dos militares submetidos ao CS gasoso indicou que os efeitos provocados foram significativos.

Por outro lado, a maioria dos militares submetidos ao CS líquido afirmou que os efeitos provocados foram intensos. Ademais, quase a totalidade dos voluntários considerou os efeitos de ambos os agentes químicos como significativos ou intensos.

Já em relação à viabilidade de utilização dos agentes químicos em operações de controle de distúrbios, quase a totalidade dos participantes submetidos ao CS gasoso concordaram que é viável o seu emprego em operações de Choque. Os voluntários submetidos ao CS líquido, entretanto, não foram unânimes em relação à assertiva.

A esse respeito observa-se que, quando a quantidade do agente químico CS líquido foi duplicada, também aumentou o nível de rejeição à sua utilização, uma vez que no módulo III do teste, quase a metade dos participantes discordaram quanto à possibilidade de emprego do CS líquido em situações reais de operações de controle de distúrbios.

Quando se analisa as percepções dos voluntários a respeito tempo necessário para a descontaminação, constata-se uma grande discrepância entre o tempo de descontaminação do CS líquido e do CS gasoso. Enquanto as percepções acerca do CS gasoso variam entre “demorado” e “rápido”, a grande maioria dos participantes submetidos ao CS líquido consideraram o processo de descontaminação “demorado” ou “muito demorado”.

Em relação ao tempo necessário para a reação dos voluntários, que simularam o avanço contra a linha de choque, observa-se, com exceção do módulo 1, que o CS líquido proporciona um tempo de reação maior do que o CS gasoso. Também é possível constatar que o tempo de reação aumentou na medida em que foram duplicadas as quantidades de ambos os agentes químicos.

No que tange ao CS gasoso, a maioria dos participantes acredita que o agente químico pode ser empregado em contextos operacionais de desobstrução de vias e de dispersão de manifestantes. Observa-se, ainda, que mais da metade dos participantes acredita que o CS gasoso pode ser utilizado em todos os contextos operacionais apresentados.

Ao contrário dos participantes submetidos ao CS gasoso, a maior parte dos participantes que experimentaram os efeitos do CS líquido acreditam que o agente químico pode ser empregado apenas em situações de grave risco à integridade das equipes policiais ou de terceiros. Poucos

voluntários afirmaram ser possível empregar o lacrimogêneo líquido para a desobstrução de vias, dispersão de manifestações ou proteção de prédios públicos.

Fazendo-se uma correlação com as respostas dos militares submetidos ao CS líquido aos demais questionamentos, bem como com o que foi constatado durante a realização do teste prático, observa-se que isso se deve ao fato de que o lacrimogêneo líquido possui um baixo potencial de dispersão, devido ao seu alto poder incapacitante e ao maior tempo necessário para a descontaminação do agente químico.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base nos levantamentos documentais e bibliográficos e nos testes práticos aplicados, verificou-se que o CS na forma líquida possui características que o torna uma alternativa viável em contextos específicos de operações de controle de distúrbios.

Durante os testes práticos, muitos participantes destacaram os efeitos irritantes e nulos do CS líquido nas vias respiratórias. Contudo, verificou-se que o agente químico na forma líquida provoca uma ardência intensa na pele, especialmente nos olhos e região genital, chegando a causar desespero. Da mesma forma, alguns participantes indicaram que o agente químico possui um alto poder de incapacitação. No entanto, houve preocupações com o processo de descontaminação, indicando que o CS líquido deve ser usado em último caso, devido ao tempo demorado para descontaminação e a grande quantidade de água e sabão a ser utilizada.

Dessa forma, a pesquisa revelou que esse agente tem potencial para ser empregado em situações específicas, nas quais a incapacitação de pessoas seja preponderante para o alcance dos objetivos pretendidos, destacando-se os contextos de grave risco à integridade das equipes policiais e de terceiros.

Insta mencionar que o CS líquido não provoca efeitos imediatos após a sua emissão, conforme verificado durante a realização do teste prático, em que foi possível observar que os militares submetidos ao agente químico começaram a sentir seus efeitos após cerca de 30 segundos de contato. Dessa forma, é importante considerar que a utilização de CS líquido em operações de choque demandará um maior controle da turba, com o fito de garantir a descontaminação rápida dos manifestantes e, assim, evitar sofrimentos desnecessários. Caso contrário, os manifestantes poderão dispersar durante o tempo necessário para que o CS líquido provoque os seus efeitos, dificultando o processo de descontaminação.

Nesse contexto, o CS líquido surge como um instrumento com capacidades diferentes dos outros meios disponibilizados pela PMMG, podendo ser útil taticamente conforme o contexto apresentado, principalmente em situações mais graves, como uma alternativa ao emprego de armamento letal.

## REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, Gabriel Storch Mussi; FARIA, Ronan Gontijo de; MADUREIRA, Weberth. **Aspectos legais do direito de reunião: uma análise conforme a doutrina das Operações de Controle de Distúrbios**. EFO. Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Segurança Pública. Belo Horizonte, 2016.

BRASIL. Ministério da Justiça. **Portaria Interministerial n.º 4.226/2010**. Estabelece Diretrizes sobre o Uso da Força pelos Agentes de Segurança Pública. Brasília: Ministério da Justiça, 2010. Disponível em: <https://dspace.mj.gov.br/handle/1/3871>. Acesso em: 30 abr. 23.

BRASIL. **Lei n.º 13.060**. Disciplina o uso dos instrumentos de menor potencial ofensivo pelos agentes de segurança pública, em todo o território nacional. Brasília: Ministério da Justiça, 2014. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13060.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13060.htm). Acesso em: 15 jul. 23.

BONI, Márcio Luís. Cidadania e poder de polícia na abordagem policial. **Revista da Faculdade de Direito de Campos**, ano 7, n. 9, p. 621-665, dez. 2006. ISSN 1980-7570. Disponível em: <http://www.fdc.br/Arquivos/Mestrado/Revistas/Revista09/Discente/MarcioBoni.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2023.

CONDOR. **Fichas técnicas dos produtos**: edição Janeiro de 2019. Nova Iguaçu: Condor Tecnologias Não Letais, 2019.

CONDOR. **GL-110/CS**: solução líquida de agente lacrimogêneo – 5 L. Nova Iguaçu: Condor Tecnologias Não Letais, 2023a.

CONDOR. **GL-110/CS**: solução líquida de agente lacrimogêneo – 200 L. Nova Iguaçu: Condor Tecnologias Não Letais, 2023b.

CONGRESSO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE A PREVENÇÃO DO CRIME E O TRATAMENTO DE DELINQUENTES, 8., 1990, Havana. **Anais [...]**. Havana: Organização das Nações Unidas, 1990.

LOPES, Robison Egydio. **Respondendo as questões referentes ao CS Líquido é importante ter em mente o seguinte**. Lorena: RJC Defesa e Aeroespacial Ltda, 2023.

MACHADO, Edno Israel; SILVA, Alex Júnio Teodoro Viana; VELOSO, Cristian Carlos. **O uso da força na PMMG com foco nos instrumentos de menor potencial ofensivo em consonância com a Lei n.º 13.060/2014**. 2015. Monografia (Especialização em Gestão de Policiamento Ostensivo). Escola de Formação de Oficiais, Academia de Polícia Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

MARDONES, Christian Pecinalli. **Ergonomia do trabalho policial militar**: os parâmetros de uso das munições químicas de menor potencial ofensivo, granadas de mão e projéteis, nas operações de controle de distúrbios. 2022. Monografia (Especialização em Segurança Pública). Centro de Pesquisa e Pós-Graduação, Academia de Polícia Militar de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2022.

MINAS GERAIS. Polícia Militar. **Caderno Doutrinário n.º 10**: Operações de Controle de Distúrbios – Manual Técnico-Profissional n. 3.04.10/2013-CG. Regula a Prática Policial Especial de Policiamento de Choque nas Operações de Controle de Distúrbios na Polícia Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte: Academia de Polícia Militar, 2013a. 248 p.

MINAS GERAIS. Polícia Militar. **Manual Técnico-Profissional n.º 3.04.01/2020-CG – MTP 01**: Intervenção Policial, Processo de Comunicação e Uso de Força. Belo Horizonte: Assessoria Estratégica de Operações (PM3), 2020. 83 p.

MINAS GERAIS. Polícia Militar. **Plano Estratégico 2020-2023**. 2 ed. ed. Belo Horizonte: Comando-Geral, 2021.

RJC. **Solução de CS líquido**. Lorena: RJC Defesa e Aeroespacial Ltda, 2023.

ROVER, Cees de. **Servir e Proteger**: Direitos Humanos e Direito Internacional Humanitário para Forças Policiais e de Segurança. Genebra: Comitê Internacional da Cruz Vermelha, 2017.

UNITED NATIONS. **Police Operations in United Nations Peacekeeping Operations and Special Political Missions**. New York: Department of Peacekeeping Operations, 2016. Disponível em: [https://peacekeeping.un.org/sites/default/files/4.\\_rule\\_of\\_law\\_-\\_8\\_police\\_operations.pdf](https://peacekeeping.un.org/sites/default/files/4._rule_of_law_-_8_police_operations.pdf). Acesso em: 2 jun. 23.