

QUÍMICA APLICADA A POLÍCIA

CHEMISTRY APPLIED TO THE POLICE.

RIGO, Pedro Henrique ¹
COSTA, Rogério José da ²

RESUMO

Este trabalho mostra a importância da química para a polícia militar, será abordado sobre o histórico, como a química vem ajudando cada vez mais a polícia em seu serviço. Como metodologia este trabalho será fundamentado em levantamento bibliográfico, visando buscar informações de vários autores para concluir o tema proposto. A Química contribui para diversos problemas no mundo, como o avanço da tecnologia, criação de materiais mais eficientes, a cura para algumas doenças e as forças policiais avançaram junto com essa tecnologia, armas não letais são utilizadas para contenção de grandes manifestações, essas armas possuem efeito incapacitantes assim utilizando a força letal somente quando for de extrema necessidade. Balística é um ramo da criminalística que estuda as armas de fogo, munição, efeitos que o tiro pode produzir e os resíduos após o disparo, assim procurando soluções cenas de crimes que já ocorreram e até mesmo reproduzir de onde foi disparado a arma de fogo, qual ângulo e qual direção tomou o projétil após o disparo. Podemos concluir que a química tem uma grande importância para a atividade policial.

Palavras-chave: Polícia militar de Goiás. Perícia criminal. Química aplicada a polícia militar. Balística criminal.

ABSTRACT

This work shows the importance of chemistry to the military police, will be approached about history, as chemistry has been increasingly helping the police in their service. As methodology, this work will be based on a bibliographical survey, aiming to seek information from several authors to conclude the proposed theme. Chemistry contributes to various problems in the world, such as the advancement of technology, the creation of more efficient materials, the cure for some diseases and the police forces advanced along with this technology, non-lethal weapons are used to contain large demonstrations, these weapons possess incapacitating effect thus using lethal force only when it is in dire need. Ballistic is a branch of criminalistics that studies the firearms, ammunition, effects that the shot can produce and the residues after the shot, thus looking for solutions scenes of crimes that have already occurred and even reproduce from where the firearm was shot, which angle and which direction the projectile took after the shot. We can conclude that chemistry is of great importance to police activity.

Keywords: Military police of Goiás. Criminal investigation. Chemistry applied to a military police. Criminal ballistics.

¹Aluno do Curso de Pós Graduação de Polícia e Segurança Pública do Comando da Academia da Polícia Militar de Goiás-CAPM, pedroquimicaueg@hotmail.com;

²Professor orientador: 3º Sargento QOBM e Professor do Programa de Pós graduação e Extensão do Comando da Academia da Polícia Militar de Goiás CAPM, rogerquim@gmail.com, Anápolis-GO, Fevereiro, 2018.

1 INTRODUÇÃO

O primeiro fenômeno químico foi a descoberta do fogo, aconteceu na época pré-histórica e foi um marco para a época, ajudando para cozimento de alimentos, esquentando noites frias, afastando predadores e ajudando principalmente na hora caça por alimentos. (KOLTZ, J.C; TREICHEL, P. JR, 2006).

A descoberta de metais (ouro, cobre, ferro, chumbo) por várias civilizações e são usados para fazer joias preciosas, construção civil, para fazer o armamento que o policial usa, a munição de armas de fogo, armas brancas, a descoberta dos metais foi de suma importância para o avanço da civilização na parte social, tecnológica e científica. (SARDELA, 2003).

No Egito antigo a química está mais presente na mumificação de cadáveres, sendo que algumas múmias estão em bom estado de conservação até hoje, o processo de mumificação envolvia alguns procedimentos químicos como: desidratação (Impedindo do corpo ter líquidos e assim impedindo o acumulo de bactérias e início de decomposição), usava cera de abelhas, polímeros naturais, entre outros para a proteção antibacteriana. (NOVAIS, 1993).

Um pouco mais à frente da história, por volta de 300 Anos d.C. a química recebe nome de alquimia, nesta época o homem estava à procura da pedra fundamental para a produção em massa de ouro, transformando os metais encontrados em ouro, e conseguir a imortalidade através do elixir da vida, buscando salvar suas almas da morte. Os alquimistas possuíam conhecimentos de metalurgia, química e eram considerados como mágicos na época. (NOVAIS, 1993).

Por volta do século XVII, químicos alemães e suíços começaram a abandonar os objetivos da alquimia e começaram a descobrir substâncias que tratavam algumas doenças, hoje chamados de remédios, No final do século posterior a química virou-se uma ciência exata, passando para o quantitativo, Lavoisier, Antoine Laurent (1743-1794), foi o grande pioneiro para a química moderna, utilizando métodos científicos e tentando compreender fenômenos químicos. (SARDELA, 2003).

Um perito da polícia científica utiliza processos e técnicas provenientes da química, para investigar vestígios em cabelos, sangue, pólvora, pedaços de vidro quebrado que contenha resíduos, identificação de drogas, para localizar possíveis suspeitos de ter cometido algum crime na região. A química analítica, que é um

ramo da química que estuda processos analíticos quantitativos e qualitativos, através de técnicas em laboratórios capazes de detectar vários tipos de matérias e contribuir para a investigação criminal. (GALINDO, C. T. 2010).

A química na polícia não está presente somente nas investigações criminais, está também em manifestações, os policiais usam agentes químicos para dispersar as turbas, identificar possíveis baderneiros, conter agressores com agente lacrimogênios, neste artigo será analisado mais a fundo sobre a relação entre a polícia e a química.

Este trabalho visa mostrar a importância da química para a polícia militar, antes de tudo será abordado sobre o histórico, como a química vem ajudando cada vez mais a polícia em seu serviço. A partir desse contexto, surgiu o tema qual a relevância da química para os policiais militares? Em especial a polícia militar de Goiás.

A justificativa de abordar esse tema é em decorrência do pequeno contato que os policiais têm com a disciplina de química, entender como funciona cada mecanismo do trabalho policial que envolve a química, a maioria das pessoas não gostam da disciplina, porém está presente em todo e qualquer lugar.

Em virtude a este tema, o trabalho tem como objetivo geral desvendar a química utilizada na polícia militar do Estado de Goiás, abordando o princípio histórico, até os dias atuais. E como objetivo específico, falar sobre balística, gases utilizados, armas não-letais e a química forense ou perícia química.

Como metodologia este trabalho será fundamentado em levantamento bibliográfico, visando buscar informações de vários autores para concluir o tema proposto.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Agentes químicos não letais fazem parte da humanidade a muitos anos, os agentes podem ser de origem química ou biológica. Alguns agentes têm propriedades físico-químicas capazes de fazer efeitos fisiológicos em humanos e por isso são considerados armas, entre os efeitos podem causar: Náuseas, irritações, queimaduras e depende da quantidade e tempo exposto pode levar ao óbito, eis a

importância de um treinamento apropriado para o uso correto dos agentes. (PALHARES, 2004).

Destacando-se entre as armas química utilizadas por policiais, destacam-se os agentes lacrimogêneos (do latim *lacrima* = lágrima) podendo causar grande irritação nos olhos, acompanhada por uma lacrimação intensa durante um certo tempo, também causa irritações nas vias respiratórias. Compostos químicos que produzem tal efeito são chamados de gás lacrimogêneo. Agentes do grupo lacrimogêneos estão sendo usados em operações do batalhão de choque, para controle de distúrbios civis, em estádios de futebol, manifestações políticas quando causar confusões. O gás lacrimogênio vem sendo utilizado para controlar distúrbios civis desde a 1ª Guerra Mundial, causa intensa irritação nos olhos, dificuldade respiratória e bastante tosse, o gás lacrimogênio é constituído por três compostos distintos: CN (cloroacetofenona), CS (2-clorobenzilideno malononitrila) e CR (dibenz-1:4-oxazepina) ambos têm efeitos parecidos. (PALHARES, 2004).

A utilização de armas não letais está em evolução e sendo utilizadas por forças policiais e as forças armadas quando solicitado, com objetivo de dispensar ou controlar vândalos disfarçados de manifestantes. A segurança pública está em constante evolução com relação às tecnologias não letais, mesmo que elas envolvam risco, logo após a verbalização deve-se usar as armas menos que letais para o controle do uso da força, existem situações em que o patrimônio público ou de terceiros estão sendo ameaçados, a integridade física da equipe policial ou de terceiros que estão envolvidos na ocorrência policial. Armas menos que letais, são desenvolvidas para ser empregadas como incapacitantes de pessoas, assim minimizando as mortes decorrentes por armas de fogo e também evitando danos indesejáveis aos envolvidos na abordagem. (ROSS, 2004).

2.1 HISTÓRICO DO GÁS LACRIMOGENIO

Controlar situações de distúrbios civis, com o principal objetivo de dispersar os manifestantes, sem ter óbito ou ferimento grave, grandes manifestações são recorrentes em todo mundo, principalmente as do cunho político, direitos que foram violados, conflitos provenientes de guerra civil e sempre as forças policiais

estão em confronto direto com esse tipo de conflito, usar armas de fogo sempre que tiver um tumulto não é viável, certas situações precisavam de aprimoramento das técnicas e armas que forem utilizados, cada atuação policial, merecia certos tipos de equipamentos, munições e ações necessárias para combater o distúrbio (HERBERT, 2001).

2.1.1 EFEITOS QUE OS LACRIMOGÊNEOS PODEM CAUSAR NO ORGANISMO

Não considerados agentes químicos de guerra, os gases lacrimogêneos apresentam uma margem de segurança alta em relação à letalidade, mas ele deve ser utilizado em locais com ventilação adequada e pequeno período de tempo, dado sua margem de segurança ser alta, o excesso de gás por um tempo muito prolongado e sem ventilação pode provocar a morte (COLASSO; AZEVEDO, 2012).

O grupo dos lacrimogêneos provoca intensa irritação das vias aéreas e nos olhos. Esternutatórios tem sua atuação nas vias aéreas e o atuante nos olhos são os lacrimogêneos (FRANÇA *et al.*, 2010). Os principais sintomas de exposição ao lacrimogêneo são: irritação das áreas expostas, em pequenas quantidades o surgimento do efeito é rápido, a dor no olho no primeiro momento é intensa e pode vir acompanhada por lacrimação e até conjuntivite dependendo do caso. A exposição em grandes quantidades podem provocar sensação de queimação da boca, coceira, corrimento no nariz, sensação de falta de ar acompanhada por tosse, espirros e secreção na traqueia (FRANÇA *et al.*, 2010). Os sintomas surgem com poucos segundos após a exposição ao gás e podem se estender por mais de 25 minutos após sua aplicação (FRANÇA *et al.*, 2010). Caso a pessoa que for atingida pelo gás lacrimogêneo evacuar da área contaminada rapidamente o seu efeito pode sumir com cerca de 10 minutos, já as pessoas que ficam nas áreas saturadas por mais tempo, os efeitos duraram mais 1 hora, vendo tais efeitos, os defensores começaram a defender o uso do gás em manifestações, mas ser usado corretamente, pois seus efeitos não são letais, são seguros. (FRANÇA *et al.*, 2010).

Na maioria das vezes os agentes químicos são utilizados de forma errada, agências policiais junto com cientistas descobriram que a exposição a certos

agentes podem levar a morte, quando aplicados em altas concentrações e por tempo prolongado. Estudo feito pela federação dos cientistas americanos, agentes incapacitantes utilizados para controle de distúrbios civis, podem ser fatais para algumas pessoas em casos específicos. (HORNE; WILLIAM, 1993).

O CS atua como partículas microscópicas que tem efeito irritantes sensoriais, a úmida no corpo da pessoa atingida potencializa o efeito, assim deixando-a mais incapacitada. O olho quando exposto ao gás é o mais irritado, a sensação de queimação nos olhos aumenta com a lacrimação inicial e com o tempo começa a se dissipar aliviando um pouco a dor, caso a pessoa tenha algum problema visual ou alguma doença, pode potencializar a sua enfermidade (FRAUNFELDER, 2000).

Pessoas contaminadas pelo Gás CS, para fazer a descontaminação inicial devem procurar ar fresco, se possível o vento batendo no rosto e de modo algum esfregar os olhos, para não potencializar a irritação. Caso o grau de contaminação seja alto, deve-se retirar a roupa contaminada e jogar água fria no corpo. Podendo também utilizar solução de 5% de bicabornato de sódio em água para retirar os cristais do agente lacrimogêneo (FRANÇA *et al.*, 2010).

2.2 OUTRAS ARMAS NÃO LETAIS

Conhecida como bala de borracha, é uma munição de impacto controlado, um projétil feito de látex com inúmeros formatos e tipos. Única diferença desta munição é que sua ponta é de borracha e não de metal igual as demais, seu poder de fogo diminui um pouco, porém ainda continua sendo forte, assim os disparos devem ter uma certa distância para não provocar ferimento mais graves, cerca de 20 metros ou mais e ainda os tiros devem ser direcionados para os membros inferiores da pessoa, nunca atirar na cabeça pois pode provocar a morte (ROOS, 2004).

Bombas de efeito moral são outra opção de munições explosivas, geralmente utiliza-se cartuchos feito com plásticos ou papelão emborrachado. Está granada produz ao explodir um barulho alto e lançando estilhaços de plástico ou papelão nas pessoas próximas a sua explosão (ROOS, 2004).

Existe ainda a granada de atordoamento, mais conhecida como Flashbang, que produz um barulho alto e desorienta as vítimas por alguns segundos devido ao seu clarão logo após a sua explosão. (JOHLL, M. E, 2006).

Dentro dos lacrimogêneos temos o spray de pimenta também bastante usado por policiais, possui a capsaicina como princípio ativo. Substância é extraída da pimenta e seu principal uso é a incapacidade da vítima através de irritações no rosto da pessoa. Diferenciando-se dos gases CS, CR e CN, a capsaicina tem em sua estrutura química, os grupos amida e fenol. (MASSABNI, 2014).

Muito utilizado em manifestações para marcar os possíveis baderneiros, são os jatos d'água com corantes coloridos, assim os policiais podem fazer a prisão dessas pessoas posteriormente. (COLASSO; AZEVEDO, 2012).

2.3 QUÍMICA FORENSE

Considerado o pioneiro das ciências forenses, Arquimedes conseguiu provar que joias vendidas não eram totalmente feitas de ouro, através de princípios da física. Relatos como esse demonstra que a ciência, em especial a química, esteve sempre presente na humanidade, sempre esclarecendo casos ainda não explicados. (ALLISON, 2013).

O químico forense tem sua importância em periciais policiais, trabalhistas, doping em eventos esportivos, etc. Para a efetiva conclusão de seus serviços, a atividade de um químico forense não pode ficar limitada apenas em um laboratório, a perícia pratica realizada em locais que ocorreram fatos é de suma importância para o efetivo serviço. Dado essa relevância ao serviço do perito ele deve ser qualificado profissionalmente em conhecimentos analíticos laboratoriais, saber manipular equipamentos de laboratórios e ainda conhecer outras áreas da química como Físico-química, química orgânica, etc. (MOTA, 2012).

Grande quantidades de técnicas e equipamentos de alta tecnologia que o perito tem acesso para realizar o seu trabalho pericial, o profissional deve dominar conceitos teóricos quanto práticos, em caso de intoxicação criminal ou acidental, o perito precisa ter conhecimentos teóricos sobre toxicologia, para saber sobre substâncias tóxicas a saúde humana, quais os sintomas podem ocorrer caso tenha

ingerido ou contaminado. Para fazer as análises clínicas os peritos usam desde roupas usadas nas ocorrências, algum fluido proveniente da vítima, essa é uma das principais atribuições do perito químico (AIELLO, 2011).

2.4 BALISTICA

2.4.1 CARTUCHOS DE ARMAS DE ALMA RAIADA.

O termo “arma de fogo” refere-se a todo objeto que possui a característica de utilizar a combustão para auxílio do disparo, assim aumentando a capacidade de ataque ou defesa (LEÓN, F.P 2006).

Armas de fogo contém tecnologia cada vez mais avançada, capaz de aumentar seu poder de fogo, existe vários tamanho e modelos cada um com seu potencial, tem-se as armas longas, Rifles, Submetralhadoras, Espingarda, Carabina e Fuzil, no grupo das armas curtas tem-se as pistolas e revolveres com inúmeros modelos e poder de fogo (LEÓN, F.P 2006).

O cartucho é de fundamental importância para o funcionamento de armas de fogo, sem ocorrer algum tipo de pane que atrapalhe o disparo. Um cartucho de armas com a alma raiada é dividido em quatro partes: o Estojo, Espoleta, Pólvora e o Projétil. Cartucho utilizado em armas de alma raiada são próprios para ser utilizado em armas de fogo com carregamento do tipo recarga (Inserir munição pela parte de trás) (LEÓN, F.P 2006).

2.4.2 ESTOJO

É um dos componentes que compõe um cartucho. Apesar que as armas do tipo antecarga (colocar a munição pelo cano) são praticamente inutilizadas, dispensando o seu uso, porém as armas mais modernas têm como fundamental utilidade para o seu funcionamento. A grande vantagem de um estojo é a união de todos componentes necessários para possibilitar um disparo, em uma única peça, assim facilitando o manejo da arma de fogo e diminuindo a quantidade de intervalo

de tempo que cada disparo é efetuado. Melhorando também o tamanho dos carregadores que podem ser padronizados e otimizando o espaço necessário para guardar mais munições. A construção da maior parte dos cartuchos é feita em metais não-ferrosos, o mais comum e usado é a liga metálica de Cobre e Zinco que forma o latão, a sua facilidade de manejo é a grande vantagem, suas propriedades de expansão contém os gases em suas paredes e logo após grande quantidade de pressão conseguem voltar ao tamanho original assim possibilitando a sua recarga usando o mesmo estojo. Não muito usado mas também eficiente são os estojos de alumínio. (ZONATTA; CRESO M 1992).

O desenho que o estojo é feito tem suma importância, a tecnologia cada vez mais avançadas nas armas de fogo aproveitam a característica dos estojos assim podendo aumentar o poder de fogo. Os estojos podem ser classificados em relação ao formato do corpo. (ZONATTA; CRESO M 1992).

Corpo cilíndrico: este estojo possui um diâmetro uniforme ao longo de sua extensão, este estojo é o mais usado em armas portáteis, sendo comum em calibres .38, .40 e .45, alguns fabricantes produzem estojos com um pequeno estreitamento na sua ponta, para melhorar o acomodamento dos projeteis. Na realidade não existe um estojo totalmente cilíndrico, uma pequena inclinação na parte da frente será necessária para ajudar na extração do projétil (ZONATTA; CRESO M 1992).

Cônico ou tronco-cônico: este estojo tem o cone como formato de seu corpo, sendo a base maior que o diâmetro na boca em cima. Esse formato de estojo é muito usado em rifles mais antigos (TOCHETTO, D. 2009).

Garrafa: Estojo utiliza dois tipos de diâmetro diferente em sua composição, maior dimensão está próximo ao aro, assim a quantidade de pólvora será bem maior, consequência maior pressão com a queima da pólvora, seguido de uma redução no diâmetro e o menor diâmetro deste tipo de estojo fica na boca onde os projeteis são inseridos. São usados em cartuchos de fuzis de calibre 7,62mm, 5,56mm e .308winchester (ZONATTA; CRESO M 1992).

2.4.3 CARTUCHOS DE ARMAS DE ALMA LISA

Esse tipo de cartucho apresenta alguns elementos a mais em sua composição. Além dos projeteis comuns, são utilizados também os balins, Buchas e discos de papelão. (TOCHETTO, D. 2009).

Estojo apropriados para arma de alma lisa tem diferentes tipos de materiais em sua fabricação, a liga metálica de zinco e cobre (latão), papelão e plástico, geralmente com a base metálica. Estojos de papelão estão entrando em caducidade devido a sua alta absorção de umidade gerando um maior volume e dificultando a sua utilização, Os estojos metálicos tem um volume maior e precisa de maior quantidade de material, levando as despesas de produção ficar elevada, devido a esse fato não são empregados na comercialização, sendo utilizado em recargas artesanais desse tipo de munição. O mais apropriado para esse tipo de armamento são os estojos de plástico, devido a sua baixa ou quase nula capacidade de absorção de água e um grande número de recargas feitas com o mesmo cartucho. A base metálica utilizada tem a função de formar um aro de travamento da câmara, Uma bucha interna ajuda a afixar o tubo junto a base, assim formando um estojo de armas de alma lisa (TOCHETTO, D. 2009).

2.4.4 PROJETEIS DE ARMAS DE FOGO ALMA RAIADAS

Para a física um projétil é um sólido aleatório que está em movimento através de um impulso, assim este impulso pode ser do tipo arremesso, com a ação dos gases resultante da queima do propelente, lançando o projétil através do cano esta segunda definição é como a balística forense conceitua um projétil (LEÓN, F.P 2006).

Em todos disparos a munição realiza um trabalho de diferença de energia cinética transmitida através da destruição total ou parcial do cartucho, essa ação acontece através suporte auxiliar do disparo com o projétil. Com o avanço da tecnologia balística, os novos projeteis são únicos para cada tipo de arma, sendo ela do tipo raiada ou lisa. Nas armas de cano raiado o diâmetro dos projeteis tem sua circunferência relativamente maior que o diâmetro do cano da arma, essa diferença

ajuda no maior aproveitamento dos gases e ao ter contato com o raiamento do cano o projétil iniciará o movimento de rotação assim adquirindo uma maior estabilidade e alcance máximo com uma precisão maior, frente a resistência do ar com uma performance aerodinâmica maior (LEÓN, F.P 2006).

2.4.5 PROJÉTEIS DE CHUMBO

Chumbo um material barato e bem fácil de obtê-lo, tem um peso considerável alto e um ponto de fusão baixo, assim facilitando o manuseio. É um elemento químico ideal para se trabalhar com projeteis de fogo. Este material foi um dos primeiros a serem utilizados em disparo de arma de fogo e até hoje é usado (LEÓN, F.P 2006).

A forma esférica de um projétil foi inicialmente utilizada por escolha simples, no começo era a forma que apresentava a menor perda de gases no momento de disparo. Com o tempo a tecnologia balística foi aumentando e constatou-se que este tipo de projétil circular estava apresentando problemas de alcance e a resistência com o ar, a substituição dos projeteis circulares nos cartuchos de arma raiada por projeteis com uma ponta acentuada, com formato pontiagudo. Essa evolução resolveu diversos problemas como a trajetória errônea que o projétil tomava, a resistência com o ar diminui, correta vedação dos gases resultante da queima do propelente, assim diminuindo o atrito com o cano (LEÓN, F.P 2006).

2.4.6 PROJÉTEIS ESPECIAIS OU BALINS

Balins feito de chumbo normalmente com 1,25mm a 5,50mm de diâmetro carregam cartuchos vazio, também pode ser usado um projétil apenas com tamanho equivalente ao do calibre da arma utilizada. A numeração dos balins pode ser por letra ou por números, que indica o diâmetro, esse tamanho não é padrão em todos os países. (RABELLO; ERALDO 1995).

2.4.7 ESPOLETAS

A espoleta tem como principal função a queima do propelente (pólvora). É a combinação de tipo de explosivo com alguns componentes depositado no fundo do latão (liga metálica de Zinco “Zn” e Cobre “Cu”), tendo a iniciação através de um choque, assim gerando a detonação do explosivo dentro da espoleta, dentro desse processo de explosão e queima ocorre uma reação química violenta, mas controlada pelo tamanho do cartucho, essa velocidade pode chegar a mais de 5000 m/s, gerando uma grande quantidade de calor, pressão elevada, assim entrando em contato com o propelente causando o aquecimento e ignição da pólvora. (RABELLO; ERALDO 1995).

2.4.8 MISTURAS INICIADORA

Dentro de uma espoleta tem-se uma mistura iniciadora composta pelos seguintes materiais cada um com uma função diferente: Um explosivo iniciador da reação, materiais oxidantes, materiais redutores, atritante e aglomerante. Dentro desses materiais fabricantes utilizam composições diferentes, a composição utilizada pela companhia brasileira de Cartuchos na atualidade tem como base estifinato de chumbo, tendo como composição: Trinitroressorcinato de chumbo, Tetrazeno, Alumínio em pó, Trissulfeto de antimônio e Nitrato de bário. (B. J. HEARD, 2008).

A mistura de Estifinato de Chumbo produz durante a ignição 40% do seu peso em gases como: CO₂, NO₂, N₂, SO₂, vapor de água, óxido de chumbo e de bário e vapores de chumbo metálico e 60% em partículas sólidas. (B. J. HEARD, 2008).

2.4.9 TIPOS DE ESPOLETAS

- a) Mistura iniciadora nos cartuchos de fogo circular ou radial.

Neste tipo de cartuchos, a mistura iniciadora é colocada na base do estojo através de um processo de centrifugação. A ignição inicia-se quando há um choque do percutor, contra a base do estojo, comprimindo junto com a parede da câmara onde o cartucho está alojado, detonando os explosivos gerando calor e a deflagração do propelente. Exemplo deste tipo de Espoleta é o calibre .22 (B. J. HEARD, 2008).

- b) Espoleta de fogo central

Esse tipo de espoleta tem um recipiente de latão, semelhante a um copo, com tamanho compatível com o tipo de armamento utilizado e com a pressão gerada na hora da explosão. Em seu interior tem uma certa quantidade de explosivo que pode variar em função do tamanho do cartucho a ser utilizado e a pressão compatível. A percussão acontece quando acontece um choque violento entre o percutor e a bigorna, geralmente feita de latão, sua função é garantir a percussão (B. J. HEARD, 2008).

2.4.10 PROPELENTE (PÓLVORAS)

Propelentes de uma maneira geral são substância que queimam a uma velocidade alta. As pólvoras por terem essa característica é chamada de propelente, As misturas denominadas pólvoras queimam a velocidades de 400m/s, assim gerando uma grande quantidade de gases maior que a quantidade de sólidos que geraram e a pressão aumenta exponencialmente (ZONATTA; CRESO M 1992).

No estudo de munições, a pólvora está acomodada em um cartucho pronto para ser queimada, gerando um aumento de pressão alto que pode até estourar a arma em algumas situações, mas existe dois fatores que impedem esse acontecimento (ZONATTA; CRESO M 1992).

O primeiro fator é a queima da pólvora acontece de maneira gradativa, mesmo com sua velocidade de queima muito alta. O tempo de queima será um critério que determinará o tipo de arma que será usada determinado propelente,

quanto menor o cano da arma, será necessária mais velocidade da queima do propelente (ZONATTA; CRESO M 1992).

O segundo fator é a pressão exercida em várias direções ao mesmo tempo, a medida que a pressão aumenta o projétil é lançado através do cano. Com o aumento do volume de enclausuramento do propelente em combustão, a pressão diminui gradativamente e mantém o limite de segurança em que a arma foi projetada (LEÓN, F.P 2006).

O projétil tem um aumento de velocidade durante a queima do propelente e passando pelo cano pela força de expansão dos gases, essa pressão atinge um valor máximo, chamado de pico de pressão, logo após esse a pressão começa a cair até chegar na pressão atmosférica do local onde o disparo foi realizado. Isso acontece logo após a saída do projétil do cano (LEÓN, F.P 2006).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar a função da química para a polícia que atuam em grandes eventos, PALHARES (2004) afirma que agentes químicos não letais estão presente na humanidade a varios anos, em formas mais simples, dado os primeiros passos da química e biologia na humanidade. Alguns agentes podem ocasionar efeitos diversos como: Náuseas, queimaduras e outros efeitos diversos, caso exposto por muito tempo a uma concentração alta podendo levar até o óbito. Dentre uma gama grande de agentes químico a polícia utiliza mais os agentes lacrimogênio, seus principais efeitos são irritações no olhos e nas vias respiratorias, a composição de um gás lacrimogênio é feita com três compostos diferentes: CN (cloroacetofenona), CS (2-clorobenzilideno malononitrila) e CR (dibenz-1:4-oxazepina).

A utilização de armas não letais descrita por PALHARES (2004) continua em constante evolução, utilizada por forças militares e policiais de todo o mundo para conter manifestações violentas e com pessoas com intenções negativas, tais armas não letais utilizadas por policiais são empregadas com efeitos incapacitantes como principal efeito, assim minimizando a utilização de armas de fogo e evitando possíveis óbitos de acordo com ROSS (2004), o confronto de armas de fogo cada vez mais vem sendo evitado, deixando a utilização de armas de fogo para casos que realmente necessite.

FRANÇA (2010) descreve os principais efeitos de exposição ao gás lacrimogênio, tais efeitos são diferentes de acordo com o tempo exposto. Irritação dos olhos seguida por uma lacrimação intensa, caso a área contaminada for a boca a sensação de falta de ar, tosse, secreção nasal, ao ser exposto em questão de segundos o gás lacrimogênio começa a fazer efeito e podendo durar por mais de 25 minutos dependendo da quantidade que foi exposto. Quando contaminada a pessoa deverá evacuar a área contaminada imediatamente a fim de diminuir a duração dos efeitos, ficar exposto ao vento ajuda na descontaminação, lavar o rosto com água abundante diminuindo a quantidade de cristais na região do rosto assim descrito por FRANÇA (2010).

Armas não letais usadas pela polícia militar são descritas por ROSS (2004) como a primeira opção a ser usada quando necessário ter uma intervenção física. Projétil feito de borracha utilizado com uma distância de 20 metros sempre direcionado aos membros inferiores da pessoa a ser atingida.

Bombas de efeito moral são munições explosivas feitas de papelão emborrachado ou plástico quando são acionadas explodem causando um som muito alto. MASSABNI (2014) afirma que o spray de pimenta também é bastante utilizado por forças policiais causando irritação no rosto da vítima deixando ela incapaz de ter uma reação por alguns minutos, essas são algumas das armas não letais utilizadas pela polícia militar.

Segundo MOTA (2012) a química forense sempre esteve presente no trabalho policial, para efetiva conclusão de atividades de perícia policial o perito deve ter conhecimentos sobre química orgânica, física química e química analítica, assim consegue desenvolver o trabalho com mais clareza. Nos laboratórios de perícia existe equipamento com alta tecnologia que poucas pessoas são qualificadas para sua utilização. De acordo com AIELLO (2011) para ter uma efetiva análise clínica os peritos usam desde as roupas encontradas no local das ocorrências, um cabelo da possível vítima, fluido encontrados no local do crime.

Para TOCHETTO (2009) Balística é um ramo da criminalística que estuda as armas de fogo, munição, efeitos que o tiro pode produzir e os resíduos após o disparo, assim procurando soluções cenas de crimes que já ocorreram e até mesmo reproduzir de onde foi disparado a arma de fogo, qual ângulo e qual direção tomou o projétil após o disparo.

Segundo LEON (2006) o termo arma de fogo é definido por um objeto que utiliza a combustão para o auxílio no disparo, sendo definidas em duas categorias, as armas longas e as armas curtas, podendo ser de cano raiado ou de cano liso. Para que ocorra um disparo de arma de fogo a arma precisa estar com a manutenção em dias e principalmente a munição ser de boa qualidade, sem esses dois requisitos poderá ocorrer uma pane e não sair nenhum disparo com eficiência. LEON (2006) afirma que um cartucho é dividido em quatro partes, sendo elas: Estojo, Espoleta, Propelente (Pólvora) e o Projétil. O estojo tem a importante função de juntar todos os outros componentes e formar a munição, o cartucho é feito de metal não-ferroso, a liga metálica mais usada é a junção de Cobre e Zinco dado mais conhecido como latão, possui uma capacidade boa de expansibilidade retornando ao seu estado natural após o disparo, assim podendo ser usado várias vezes para a recarga de acordo com ZONATTA; CRESO (1992). Os estojos podem ter diferentes tipos de corpo entre eles: Corpo cilíndrico, Corpo cônico ou tronco-cônico e corpo de garrafa, esses tipos de estojos são para arma de cano raiado.

TOCHETTO (2009) afirma que as armas de cano liso devem ter diferentes tipos de cartuchos, com composição diferente, os materiais para sua fabricação são: liga metálica latão, papelão e plástico, a base geralmente é de metal. Os estojos totalmente de metais consomem uma maior quantidade de material para ser produzido assim elevando o custo de cada lote, os estojos mais usados são os de plástico, devido ao custo benefício, podendo ser utilizado em várias recargas o mesmo cartucho. A diferença básica entre os cartuchos são: uma base metálica usada para o travamento da câmara, uma bucha interna para fixação à base.

LEON (2006) comenta sobre os tipos de projéteis, os projéteis de chumbo são de baixo custo, materiais de fácil obtenção, um peso considerável alto e um ponto de fusão baixo, facilitando a sua fabricação. Projéteis especiais ou balins, são feitos de chumbo, o que diferencia dos demais é o seu diâmetro, 1,25mm a 5,50mm, podendo variar dependendo do tamanho do calibre da arma que for utilizada.

O principal objetivo da espoleta é a queima do propelente assim definiu RABELLO; ERALDO (1995), a espoleta é uma combinação de explosivos com outros componentes colocado no fundo do latão, assim sendo iniciado pelo percussor da arma de fogo e iniciando a queima do propelente a uma velocidade muito alta, gerando calor e aumentando a pressão dentro do estojo e expulsando o

projétil com bastante força, para que isso ocorra uma mistura iniciadora deve estar junto com a espoleta, esse material deve ser: um explosivo iniciador, materiais oxidantes, materiais redutores, atritante e aglomerante, a composição que a companhia brasileira de cartuchos utiliza é o estifinato de chumbo, que tem em sua composição: Trinitroressorcinato de chumbo, Tetrazeno, Alumínio em pó, Trissulfeto de antimônio e Nitrato de bário B. J. HEARD (2008). Existe ainda dois tipos de espoletas: Mistura iniciadora de fogo circular ou radial e a Espoleta de fogo central, cada espoleta é utilizada por um certo calibre.

ZONATA; CRESO (1992) conclui em seu estudo dois fatores importantes quando falamos de propelente (pólvora) em sua combustão a pólvora aquece muito e aumenta a pressão rapidamente, assim podendo estourar o cartucho e a arma, esse fato não ocorre devido a dois fatores importantes: o primeiro é a queima da pólvora é gradativa, mesmo com sua velocidade alta, ela não queima instantânea, o segundo fator é a pressão exercida em todas as direções, assim chegando essa pressão ao projétil e lançando-o no sentido do cano, assim diminuindo a pressão interna gradativamente.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa mostram que o avanço da tecnologia na busca por materiais e dispositivos eficientes utilizados pelas forças de segurança no combate e preservação da vida humana são importantes para a garantia da ordem e do bem-estar de cada cidadão. Armas não letais são utilizadas para contenção de grandes manifestações, essas armas possuem efeito incapacitantes assim utilizando a força letal somente quando for de extrema necessidade. O gás lacrimogênio é o mais utilizado entre as armas não letais por policiais militares, seus efeitos variam entre: irritação dos olhos com lacrimação, sensação de falta de ar, tosse, secreção nasal, esses efeitos podem variar sua intensidade de acordo com o tempo exposto e a concentração do gás no local. Junto com o gás lacrimogênio os policiais militares utilizam bombas de efeito moral, balas de borracha, spray de pimenta ambas são armas menos que letais, no entanto devem ser utilizadas da forma correta, de acordo com as normas de segurança que o fabricante propõe, assim minimizando a chance acontecer acidentes com possível óbito em casos extremos.

A química forense utiliza conhecimentos laboratoriais para a elucidação de crimes que antes não tinham solução. Através de um laudo feito por peritos criminais, a solução de muitos crimes pode ser descoberta, porém a realização da técnica correta demanda uma qualificação muito alta, alguns aparelhos usados para fazer periciais demanda tal qualificação que somente os fabricantes conseguem fazer a manutenção adequada caso ocorra um erro no aparelho.

Encerrando o trabalho com a balística, que é a ciência que estuda o funcionamento da arma de fogo, suas características, modelos, tamanho, força de impacto após o disparo. Podemos concluir que a química tem uma grande importância para a atividade policial, como sugestão para futuras pesquisas, abordar outras áreas da química aplicada a atividade policial possibilitando maior qualidade do serviço prestado e minimizando cada vez mais o uso de armas letais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIELLO, T. B. **Análise toxicológica forense: da ficção científica à realidade.** Revista Eletrônica de Biologia, 4(3), 1-30, 2011.

ALISSON, E. **Revistas científicas de países emergentes aumentam processo de internacionalização.**

B. J. Heard, **Handbook of Firearms and Ballistics: Examining and Interpreting Forensic Evidence: Second Edition.** John Wiley & Sons, Ltd, 2008.

COLASSO, C.; AZEVEDO, F.A. **Riscos da utilização de armas químicas. Parte II – Aspectos toxicológicos.** Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade, v. 5, n. 1, p. 7-47, 2012.

FRANÇA, T.C.C.; SILVA, G.R.; DE CASTRO, A.T. **Defesa química: uma nova disciplina no ensino de química.** Revista Virtual de Química, v. 2, n. 2, p. 84-104, 2010.

FRAUNFELDER, F.T. **Is CS gas dangerous: current evidence suggests not but unanswered questions remain.** British Medical Journal, v. 320.7233, p. 458, 2000.

GALINDO, C. T. **Química Forense: a aplicação da química no contexto da perícia criminal.** 2010.

HORNE, I.I.; WILLIAM, B. **Chemical weapon proliferation in the Middle East: time for a US regional chemical disarmament strategy.** Bangkok: Air War College: 1993.

JOHLL, M. E. **Investigating chemistry. First Edition,** W.H. Freeman, 2006.

LEÓN, F. P. **Automated comparison of firearm bullets. Forensic Science International** 156 (2006) 40-50.

KOLTZ, J.C; TREICHEL, P. JR. **Química e reações químicas.** Tradutor Horácio Macedo 3ª edição. Rio de Janeiro, LTC- Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1998.

MASSABNI, A.C. **Capsaicina: da pimenta para usos terapêuticos**. Disponível em: http://www.crq4.org.br/quimica_viva_capsaicina. Acessado em: mar. 2014.

MOTA, L; Di Vitta, P. B. **Química forense: utilizando métodos analíticos em favor do poder judiciário**. Rev. Acad. Oswaldo Cruz 1, 2014.

NOVAIS, Vera Lúcia de. **Química Geral e Inorgânica**, Vol I. São Paulo, Atual Ltda, 1993.

PALHARES, B. **Os perigos do gás lacrimogêneo**. 2004. Tese (Doutorado), UNICAMP, Campinas, 2004.

PRINGLE, H. **O mundo das múmias**— Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.

Rabello, Eraldo. **Balística Forense , 3ª edição**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1995.

Revista Perícia Criminal, Número 22 – setembro/dezembro 2005. Disponível em: <http://www.apcf.org.br>.

Revista Perícia Criminal, Número 15 – setembro/outubro 2003. Disponível em: <http://www.apcf.org.br>.

ROOS, F.G. **O emprego de armas não letais em operações de garantia da lei e da ordem**. Disponível em: <http://www.midiaindependente.org/pt/red/2004/11/294277.shtml>. Acessado em: jul. 2014.

SARDELA, A. **Química**, Volume Único, Editora Ática, 2003.

TOCCHETTO, D. **Balística Forense, Aspectos Técnicos e Jurídicos**. 5ª Edição, Campinas: Millenium Editora, 2009.

VIDAL, Bernard. **História da Química**. Lisboa-Portugal, Edições 70, Lda.,1986

ZANOTTA, Creso M. **Identificação de munições**. Volume 1. Editora Magnum. São Paulo. 1992.