

# O Tuiuti



BOLETIM PROFISSIONAL DE HISTÓRIA MILITAR

2014 / Nº 112

## Guerra Química

### Uso e Características dos Gases na I Guerra





## O TUIUTI

Informativo oficial da AHIMTB/RS

Órgão de divulgação das atividades da Academia de História Militar Terrestre do Brasil / Rio Grande do Sul (AHIMTB/RS) - Academia General Rinaldo Pereira da Câmara - e do Instituto de História e Tradições do Rio Grande do Sul (IHTRGS). Membro da Federação das Academias de História Militar Terrestre do Brasil (FAHIMTB).

### EDITOR

**Luiz Ernani Caminha Giorgis, Cel**  
Presidente da AHIMTB/RS  
Vice do IHTRGS  
[lecaminha@gmail.com](mailto:lecaminha@gmail.com)

### PROJETO GRÁFICO/DESIGN

**Fabricio Gustavo Dillenburg**  
Núcleo de Estudos de História Militar Vae Victis  
[nucleomilitar@gmail.com](mailto:nucleomilitar@gmail.com)

### ENDEREÇOS VIRTUAIS

[acadhistoria@gmail.com](mailto:acadhistoria@gmail.com)  
[www.acadhistoria.com.br](http://www.acadhistoria.com.br)

O informativo **O Tuiuti** é uma publicação da Academia de História Militar Terrestre do Brasil, seção Rio Grande do Sul e do Instituto de História e Tradições do Rio Grande do Sul. Seu objetivo é a divulgação dos trabalhos das duas entidades, bem como da História Militar e temas relacionados. Os textos publicados expressam única e exclusivamente a opinião dos autores, não refletindo, necessariamente, a opinião da AHIMTB/RS, do IHTRGS, da FAHIMTB, ou de seus membros, como um todo. O material publicado no informativo está protegido por Leis Internacionais de Copyright. Para publicação e/ou redistribuição, por favor, entre em contato com o Editor.



# EDITORIAL

Em 2014, completam-se 50 anos do movimento cívico-militar de 31 de março de 1964, que os terroristas de esquerda chamam de "golpe". É extremamente importante lembrar os fatos que mudaram, então, a política do país, principalmente para evitar as deturpações que vêm se projetando, de forma cada vez mais sombria, pela nossa História. Cabe a cada um de nós, brasileiros comprometidos com a autenticidade, fazer uma análise de consciência, visando ponderar sobre como as coisas de fato se deram, e compará-las com a versão que nos é entregue, hoje, pela mídia. Em peserosa constatação, não podemos permitir que tantas inverdades continuem sendo ditas. Trata-se de um dever moral, e nosso papel é lembrar continuamente nossas responsabilidades para com a História, à qual tanto devemos.

Neste número de O Tuiuti, como parte da nossa série de artigos rememorando o grande conflito de 1914-1918, um dos membros da Academia do Rio Grande do Sul uniu-se a um estudante de engenharia química, do que resultou um artigo sobre o uso de gases na I Grande Guerra. Entre todas as armas então usadas, foram os gases as mais temidas, porque, quando não matavam, costumavam deixar sequelas, em alguns casos, para toda a vida. O texto traça um rápido panorama sobre a guerra química na História, passando pelos principais tipos de gás utilizados e suas características mais significativas. Trata-se de uma abordagem multidisciplinar, importante, inclusive, para o entendimento do estresse psicológico vivido pelos combatentes, durante o período.

Ainda, brindamos o leitor com um texto do Acadêmico Ten Cel Antônio Meira, que nos conta algumas histórias sobre o vencimento dos militares, e uma apresentação da luta de Alexandre de Moura.

**Luiz Ernani Caminha Giorgis, Cel**  
Editor

# CONTEÚDO

## 4 OS GASES NA PRIMEIRA GUERRA

por F. G. Dillenburg e Marcius V. Bohrer

Uma análise das principais substâncias utilizadas na Grande Guerra, destacando algumas de suas terríveis características.

## 17 POR CONTA DO SOLDADO

por Ten Cel Antônio Gonçalves Meira

O Acadêmico da AHIMTB/RS faz uma série de considerações e conta algumas histórias interessantes sobre o soldado.

## 18 DE MOURA

Série "Heróis da Resistência às Invasões Estrangeiras no Brasil", com um texto sobre o português Alexandre de Moura.





**Soldados Norte-Americanos**  
da 1ª Divisão de Infantaria, 16º  
Regimento de Infantaria, usando  
máscaras de proteção contra gás.

# **GASES NA PRIMEIRA GUERRA MUNDIAL**

## **USO E CARACTERÍSTICAS**

F. G. Dillenburg e Marcius V. Bohrer

**E**m 22 de abril de 1915, nas trincheiras de Langemark, uma unidade especial alemã alinhou cuidadosamente mais de seis mil cilindros de aço. Trazidos da retaguarda sob uma cortina de imenso sigilo, durante um período de mais de três semanas, eles continham, aproximadamente, 160 toneladas de cloro. Os recipientes foram abertos quando os meteorologistas do Exército confirmaram que o vento começava a soprar para o lado das trincheiras inimigas. Logo, em uma frente de cerca de seis quilômetros, durante quase dez minutos, uma enorme nuvem asfixiante, que variava entre 600 e 900 metros, deslocava-se pelo terreno.

O efeito da nova arma foi terrível, mas os resultados não foram muito explorados pelos alemães. Seus soldados receberam avançar sobre a área contaminada, por desconhecer os exatos efeitos dos gases, e porque não possuíam máscaras adequadas para se proteger durante o ataque. Justificava-se o temor porque, se o vento mudasse de direção, uma catástrofe poderia acontecer: as nuvens não poderiam ser controladas, e poderiam atingir os próprios atacantes, principalmente porque, naquele setor, a desvantagem era alemã (em Argonne e na região de Flandres, os ventos contrários às suas posições eram dominantes). Ainda assim, os germânicos obtiveram uma

ruptura de quase seis quilômetros nas linhas francesas, provocando uma retirada caótica. Um milhar de soldados, desconhecendo a nova arma, morreu no ataque. Calcula-se que outros quatro mil tenham sofrido ferimentos, em diversos graus.

Como um teste, o lançamento mostrou-se absolutamente válido. Seu efeito material e psicológico foi impressionante, embora algumas contramedidas, ainda que primitivas, fossem logo adotadas (ao primeiro sinal de perigo, por exemplo, um chocalho, um sino ou um apito eram acionados, levando à debandada ou, no caso de estarem disponíveis proteções, sua utilização pelos soldados).

**“DESDE 1837, OS ALEMÃES JÁ CONSIDERAVAM O USO DE GASES. MAS FORAM OS FRANCESES OS PRIMEIROS A PROJETAR UMA GUERRA QUÍMICA RUDIMENTAR.”**

A experiência germânica, contudo, não foi a primeira na utilização desse tipo de arma, na I Guerra Mundial. Em busca de um instrumento decisivo, capaz de afetar em massa as forças do inimigo, é notável que, desde 1837,

os alemães já consideravam a utilização de gases lacrimogêneos com fins militares. Mas foram os franceses que, realmente, começaram a projetar uma guerra química rudimentar, através do desenvolvimento dessas armas. Apesar de o contrário ser insistentemente repetido, foram seus soldados que lançaram projéteis com gás lacrimogênio (brometo de xilila) nas primeiras semanas da guerra, tentando impedir o avanço das tropas alemãs pela Bélgica. A França, por conseguinte, inaugurou esse tipo de guerra, embora tenha sido a Alemanha quem a aperfeiçoou.

A guerra química não era, contudo, algo completamente novo. O dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), por exemplo, já havia sido usado na guerra entre Atenas e Esparta, nos anos de 431-404 a.C. Para obtê-lo, queimavam uma mistura de breu com enxofre, contra o vento, lançando-o contra o inimigo. Além de cegar os oponentes, a fumaça intoxicava os soldados, gerando confusão e dificultando ações militares coordenadas. Longa tradição, ao que parece, pois, já por volta de 600 a.C., os engenhosos atenienses infiltravam-se entre os adversários e envenenavam seus depósitos de água com raiz de Heléboro; as tropas que consumiam essa água apresentavam intensa diarreia, pois a raiz é laxante. Desnecessário é comentar a

dificuldade do combate, em tais condições...

Também, na Hélade, se empregou uma das mais terríveis armas da Antiguidade, o chamado “fogo grego”. Mistura até hoje não completamente compreendida, ela foi usada, durante séculos, como arma incendiária, conhecida por prender-se à pele e aos equipamentos, queimando violentamente tudo o que tocava, e resistente às tentativas de extinção. De certa forma, quiçá, pode-se sugerir que foi um antecessor do napalm.

Conta-se que os cartagineses, no século II a.C., contaminavam os tonéis de vinho do inimigo com mandrágora, uma raiz que provoca forte sono narcótico. Depois do consumo do vinho pelos soldados, os cartagineses, atacavam, com a matança sobremaneira facilitada.

Os chineses criaram bombas que produziam odores fétidos, desenvolvidas juntamente com uma espécie de argamassa química, na qual se prendiam estilhaços de ferro fundido. Ao explodirem, as bombas causavam um efeito monstruoso, ferindo os que estavam à sua volta e tornando o ambiente inabitável. Projéteis de fumaça tóxica foram projetados e empregados durante a guerra dos 30 anos. E o genial Leonardo da Vinci não

se absteve de pesquisar uma arma de sulfeto de arsênio e “verdigris” (pigmento verde obtido através de misturas a base de acetato de cobre), no século XV.

Em meados do século XIX, durante a Guerra de Criméia, o químico britânico Lyon Playfair (1818-1898) sugeriu o uso de projéteis de artilharia contendo cianeto de hidrogênio, que poderiam ser, inclusive, lançados contra os navios inimigos. A proposta foi rejeitada pelo Departamento de Artilharia Britânico: havia receio de que os depósitos de água existentes no campo de batalha fossem envenenados, tornando impossível a eventual tomada e o uso prolongado da área na qual, até então, o inimigo se encontrava. Playfair discordou veementemente da argumentação do órgão oficial:

*“Não há sentido em tal objeção. Considera-se um modo legítimo de guerra contaminar*

*reservatórios com metal fundido, que se espalha entre os inimigos e produz um dos modos mais terríveis de morte. Porque vapores venenosos que matam os homens sem sofrimento é considerado modo ilegítimo de guerra, isso é incompreensível. A Guerra é destruição, e quanto mais destrutiva possa ser com o mínimo de sofrimento, mais cedo serão encerrados aqueles métodos bárbaros de proteção dos direitos nacionais. Sem dúvida, com o tempo a química será utilizada para minimizar o sofrimento dos combatentes e até mesmo usada em criminosos condenados à morte.”<sup>1</sup>*

O fato é que, pelos inúmeros vieses da História, em diversos momentos da guerra buscaram-se soluções químicas (e biológicas) para dizimar o inimigo. Entretanto, via de

#### TREINAMENTO RIGOROSO v

Soldados alemães aprendem a preparar lançadores de gás. Erros no processo poderiam ser fatais, e vazamentos poderiam indicar um bom alvo para a artilharia inimiga.



regra, a utilização desse tipo de recurso era mal vista, tanto pelos militares quanto pela sociedade civil. Caso exemplar desta afirmação ocorreu durante a Guerra de Secessão, quando foram levantadas propostas para que o exército confederado utilizasse balas carregadas com cloro. A ideia nunca foi posta em prática, porque se entendeu que tais projéteis causariam sofrimento desnecessário, e as ideias de uso dessas balas acabaram sendo taxadas como desumanas.

Mas, no final de 1916, a guerra de atrito derivava em ataques maciços que ceifavam milhares de vidas, na maioria das vezes em tentativas infrutíferas de conquistar terreno. Para evitar que isso continuasse indefinidamente, novas soluções se faziam necessárias.

Na guerra, as mentes científicas tendem a trabalhar muito rápido, mormente com verbas mais generosas, e sem o tradicional receio de testar hipóteses – por mais estranhas que possam parecer – dos tempos de paz. Sob tais circunstâncias, um químico alemão, Fritz Haber (1868-1934), apresentou uma alternativa para “limpar o terreno”, eliminando as tropas opositoras sem precisar, necessariamente, empregar centenas de homens em sangrentos ataques convencionais. Suas pesquisas levaram ao desenvolvimento de substâncias que poderiam

ser empregadas no campo de batalha, dando origem à organização de um departamento de guerra química, junto ao exército alemão, entre 1915 e 1917. Mente brilhante, em 1918 Haber receberia o Nobel de Química – juntamente com Carl Bosch – pela criação do processo Haber-Bosch, a reação do nitrogênio com o hidrogênio para a produção da amônia, que seria fundamental na produção de explosivos e fertilizantes.

As ideias de Haber já haviam sido empregadas na frente russa, em 1915, mas não obtiveram sucesso, porque as temperaturas glaciais de inverno, no teatro oriental, impediram que o gás agisse, incapaz de sair de seu estado líquido original. Em Langemark, no saliente de Ypres, contudo, as condições foram mais favoráveis, e os gases puderam ser usados com sucesso, com seus efeitos gerando grandes expectativas no comando alemão. Mais um horror era trazido, assim, para a vida dos soldados, que se amontoavam nas precárias e imundas condições das trincheiras.

Os aliados não demoraram a condenar o ato alemão como uma “violação de guerra”. Em resposta, porém, o argumento germânico – bastante questionável, a propósito – foi de que o uso dos gases representava apenas uma contraposição à utilização de bombas de fósforo (francesas) e de ácido

(inglesas). Ao fim e ao cabo, os ingleses utilizaram gases, também, em Loos, em setembro de 1915, assim como os franceses carregaram sua artilharia com projéteis contendo diversas substâncias químicas. Em pouco tempo, todos estavam envolvidos.

Silencioso e traiçoeiro, o ataque com gás acontecia sorrateiramente, derivando de cilindros estáticos ou – com mais eficiência – através do bombardeio de área com obuses especialmente preparados. Desnorreava e provocava pânico, quando não havia alerta antecipado ou as defesas não eram suficientes. Em pouco tempo, como é comum na guerra, a situação gerou uma disputa acirrada de ameaças e contramedidas, em busca de um equilíbrio tecnológico que jamais foi alcançado, com nítidas vantagens para o uso do gás: em muitos casos, a única defesa era o afastamento da tropa da área contaminada.

Apesar disso, os sucessos obtidos eram, em geral, locais, baseando-se, sobretudo, no fator surpresa. E havia uma série de situações que impediam o uso da arma com eficácia. Ventos fortes, por exemplo, tendiam a dispersar as nuvens, desmantelando os ataques, quando não faziam com que as substâncias voltassem contra suas próprias posições de origem. Com chuva ou em

tempo demasiado úmido, os gases mais pesados, como o cloro, tendiam a se acumular abaixo dos joelhos e perdiam seu efeito, sem causar maiores prejuízos os soldados.

Mas nem por isso, quando funcionais, deixavam de ser terríveis, conforme se pode constatar pelas palavras do Sargento Melvin Krulevich, do Corpo de Fuzileiros Navais americanos, escritas em novembro de 1918:

*“Finalmente, alcançamos nosso objetivo, que era atravessar a estrada Metz-Malmédy nas elevações sobre o rio Meuse, abaixo de Sedan. [...] Pusemos uma ponte de travessia de tropas sobre o rio sob intenso ataque inimigo. Cruzamos o rio à noite e fizemos um ataque no outro lado. Pela manhã, encontramos nossos feridos intoxicados e estendidos pelo chão e cuidamos deles. Esperávamos um ataque de infantaria, mas os alemães não apareceram naquela noite, pois havia muito gás nas florestas [...]. Assim, despejaram pesada barragem de bombas devastadoras, de gás mostarda e de fósforo. Na manhã seguinte, quando recolhemos o que sobrou da unidade, tudo que me restou foram 11 homens de uma companhia de mais de 200 soldados.”<sup>2</sup>*

De todas as armas na I Guerra Mundial, é provável que os gases tenham sido as mais



#### LONGA ESPERA ^

Combatentes alemães aguardam o fim de uma barragem de artilharia, em 1917. Máscaras de gás estão ao alcance das mãos, e a tensão é perceptível nos rostos dos soldados.

temidas, ao lado dos famigerados lança-chamas. Armas convencionais podiam matar instantaneamente, e podiam ser evitadas com o uso de abrigos, ainda que improvisados. Mas os gases levavam a morte a todos os lugares, infernizando as já difíceis condições de vida no front. Attingindo os soldados, geravam insuportável agonia por dias, às vezes meses, ou mesmo anos. Podiam, até, incapacitar para o resto da vida.

O tipo de sofrimento causado, e a possibilidade de desmoronamento de pontos consolidados, com o consequente rompimento do front, levaram ao aprimoramento de máscaras para impedir a exposição. No início, não passavam de um pano amarrado junto à boca e o nariz, mas, com o tempo, evoluíram para coberturas com óculos, com pequenos invólucros que continham respiradores e filtros atarraxáveis. Desconfortáveis

e com prazo de validade, pelo menos impediam que os ataques dizimassem a tropa.

Foram os alemães, como bons organizadores e detalhistas, que categorizaram, detalhadamente, as armas químicas. As divisões estabelecidas para os produtos se davam da seguinte forma:

**Cruz Branca:** gases semelhantes ao bromo e derivados. Exemplos seriam o éster acético de bromo e a cloracetofenoma. Suas características de uso incluíam forte irritação e incômodo, mas, a priori, não eram substâncias mortais.

**Cruz Verde:** nesta categoria eram inseridos os gases asfixiantes, tais como o cloro e o temível fogsênio. O edema pulmonar era uma de suas

formas de atuação, podendo matar o alvo dolorosamente.

**Cruz Azul:** era composta por gases que bloqueavam o sistema respiratório.

**Cruz Amarela:** esse grupo era composto por gases extremamente perigosos, que agiam na superfície do corpo. Entre eles, estavam o gás mostarda (que os franceses denominavam iperita) e a lewisita. Esta última chegou a ser testada na I Guerra (inclusive pelos norte-americanos), mas não foi plenamente aprovada. Os alemães tinham a substância em catálogo, mas não a utilizaram.

Não havia, então, uma classificação específica para os mais violentos dos gases, substâncias utilizadas com máxima cautela e guardadas a sete chaves, como altos segredos militares, por agirem no sistema nervoso. Fundamentalmente, seu uso não se

disseminou pelo medo de retaliação por armas equivalentes.

Na Cruz Branca, organizavam-se os gases que, comparados aos outros, extremamente destrutivos, se mostravam mais amenos. Eram, caracteristicamente, lacrimogênicos, irritando o trato respiratório superior e os olhos. Pouco tempo após terem sido lançados, esses gases se dissipavam e perdiam seus efeitos. Os atingidos, levados para um ambiente no qual o ar fosse fresco, logo se recuperavam. Mas havia exceções entre as substâncias, como a adamsita, por exemplo, que tinha maior persistência (cerca de dez minutos), provocando tosse e dor de cabeça insuportável, cegueira, fortes espasmos musculares e dores no peito,

#### FRONT ORIENTAL v

Soldados russos preparam cilindros de gás para um ataque às posições alemãs, em Ilyukste, 1916. A cidade, que ficava próximo à Lituânia e à Bielorrússia, foi completamente destruída na guerra.



podendo resultar em náuseas e vômito. Mesmo sob pouca exposição, seus efeitos poderiam durar várias horas, ou mesmo dias.

Os gases organizados sob a Cruz Verde, de características asfixiantes, eram (e ainda são) relativamente fáceis de serem obtidos e baratos na produção. Ao serem inalados, eles agem infiltrando-se nas mucosas do sistema respiratório, além de alojarem-se nos tecidos pulmonares, que ficam arruinados. As células, protegidas por secreções aquosas, ao serem atingidas pelas substâncias, alteram-se<sup>3</sup>, tentando se livrar das toxinas: os elementos da Cruz Verde hiperexcitam a produção de secreção, danificando os pulmões por reações ao excesso de líquido<sup>4</sup>. Por conseguinte, o alvo se afoga, enquanto as células são avariadas pela imensa perda de água. Como se não bastasse, os gases, em si, ainda agem quimicamente, causando lesões celulares que, em muitos casos, tornam-se irreversíveis. Há obstrução pulmonar, inchamento e a transformação dos tecidos em uma massa aquosa. O sistema respiratório, sobrecarregado, é, simplesmente, destruído. Uma inalação profunda pode ser suficiente para incapacitar, permanentemente, a vítima.

Classificado sob a Cruz Verde, em condições normais

de temperatura e pressão, o cloro é um gás. No entanto, o armazenamento e o transporte, quando feitos em cilindros pressurizados, fazem com que ele passe do estado gasoso para o líquido. Em situações de combate, quando o cilindro era aberto ao ambiente, as pressões atmosféricas e as do cilindro tendiam a se igualar, vaporizando o líquido, que formava uma densa e perigosa nuvem gasosa.

O cloro não é mais usado como arma de guerra. Utilizado em alguns processos industriais nos países envolvidos no conflito, sua manipulação no campo de batalha era relativamente difícil, porque, uma vez lançadas, as nuvens ficavam à mercê do vento, e tendiam a se acumular nas partes baixas do terreno, infiltrando-se em qualquer buraco ou fresta. Com cheiro e cor típicos, que permitiam sua identificação



mesmo com pouca familiaridade – e consequente tomada de medidas de proteção adequadas –, atacava os vasos capilares dos pulmões, que inchavam e transformavam-se em algo semelhante a uma esponja. Sem poder expelir o gás, os combatentes se asfixiavam, em agonia.

#### BESTAS DE CARGA v

Boa parte da logística dependia do transporte por cavalos. Normalmente, a máscara era utilizada junto com uma capa, que protegia o corpo do animal. A máscara da direita é soviética, do pós-guerra.

#### PROTEÇÃO PARA TODOS ^

Homens e animais, todos sofriam os efeitos dos gases. Fazia-se necessária proteção para impedir a asfixia. No caso do gás mostarda, todo o corpo tinha que ser absolutamente protegido.

Ainda hoje, o cloro é utilizado em estações de tratamento de água, como parte do processo de potabilidade. Mas, por sua natureza química extremamente reativa, exige muita atenção na manipulação, porque pressupõe alta capacidade de formar novas ligações químicas com uma ampla gama de substâncias, inclusive muitas das encontradas no corpo humano (especialmente a água). A reação entre o gás e a água pode causar graves danos ao organismo, incluindo a morte, dependendo do tipo e duração de exposição. A reação química derivada forma ácidos clorídrico e hipocloroso, que atacam, entre outros, os olhos e o trato respiratório. No caso deste último, há uma especial afinidade com grupos tiol (ramificação molecular formada por



um átomo de enxofre e outro de hidrogênio, amplamente encontrada no organismo humano em proteínas, enzimas, membranas celulares etc).

Algumas enzimas, preferencialmente afetadas pelo cloro, são as responsáveis pela proteção do organismo contra o estresse oxidativo<sup>5</sup>. Sendo assim, a exposição do corpo humano, acima dos limites aceitáveis, resulta em uma sensação de queima no trato respiratório e nos olhos, a sensação de garganta seca e uma intensa irritação nas mucosas, com tosse, encurtamento da respiração e aperto no peito. Os sintomas podem aparecer imediatamente após exposições de alta concentração, ou serem prolongados por baixas concentrações, mas longo tempo de contato. Exposições estendidas podem ocasionar hemorragias e sérios edemas pulmonares, e não há antídoto a ser administrado, apenas adoção de contramedidas.

Foi principalmente contra as nuvens de cloro que se desenvolveram as primeiras máscaras, simples panos embebidos em líquido – água ou urina – que cobriam o rosto de forma tosca. Mas eram relativamente efetivas, pois dissolviam o gás, justamente pela afinidade de ligação com o produto. Se não eliminavam completamente o risco, pelo menos amenizavam seus efeitos.

O fosgênio (e o difosgênio), da mesma categoria, ao contrário do amarelo-esverdeado cloro, mostra-se como um líquido volátil que, com algum treinamento, pode ser identificado pelo seu odor característico, semelhante ao feno recém-cortado, ao milho verde ou ao de frutas em decomposição. Como não apresenta coloração, sua identificação e detecção se faziam mais difíceis pelas tropas, muitas vezes só sendo percebido quando era tarde demais. O fosgênio era, eventualmente, misturado ao cloro (quando passava a ser conhecido como "White Star"), para aumentar sua letalidade, uma vez que sua baixa taxa de evaporação, em proporção volumétrica igual, permitia difusão mais eficiente. O gás é cerca de vinte vezes mais tóxico que o cloro, e uma mínima exposição já é suficiente para causar a morte<sup>6</sup>.

A criação do fosgênio, ou diclorometanal<sup>7</sup> foi francesa. Tal qual seu colega de categoria,

era utilizado na indústria, na produção de corantes. O fosgênio é uma substância de altíssimo risco, e pode ser formado a partir de reações químicas entre o tetracloreto de carbono e o ácido sulfúrico, assim como de uma adição de dióxido de carbono ao gás cloro, na presença de luz, ou a queima de compostos organoclorados. A baixas temperaturas (inferiores a 8°C), é líquido. Mas, na medida em que a temperatura aumenta, acaba vaporizando para o ambiente.

Armazenado, também, em cilindros pressurizados, sua utilização dava-se da mesma forma que a do cloro, inclusive com as mesmas características de concentração, em pontos mais baixos do terreno. Con-

#### GRANDE VARIEDADE v

À medida em que a guerra se estendia, vários tipos de proteção foram tentados. Na foto abaixo, aparece uma miríade de modelos de máscaras da Primeira Guerra, das mais complexas às mais simples.



tudo, o fosgênio possui baixa solubilidade em água, agindo sobre ela em lenta reação química de hidrólise (quebra da molécula de água), e formando ácido clorídrico e dióxido de carbono - embora possua especial afinidade com a amônia e as aminas<sup>8</sup>. Em outras palavras, isso significa que o fosgênio atua sobre ramificações moleculares componentes de lipídios e proteínas, desnaturando-as, e fazendo com que percam sua função no organismo. Ele quebra as funções enzimáticas, abrindo pulmões e células aos fluidos corporais, matando com enorme sofrimento. Como seu mecanismo de ação é lento (dependendo da concentração inalada), os primeiros sintomas podem aparecer somente na primeira meia hora após a exposição,

ou até dois dias depois. Entre seus sintomas está a irritação, tosse, secura e ardência do trato respiratório, podendo evoluir para a dispneia, náuseas, vômitos, visão desfocada, embolias em capilares pulmonares, congestão pulmonar, edema, insuficiência respiratória e cardíaca e, por fim, morte. Como não há antídoto à sua exposição, o método de tratamento é feito através da sintomática apresentada pela vítima. Na I Guerra, remover a vítima do ambiente em que havia a presença do gás e retirar suas roupas contaminadas, eram os primeiros passos para a sobrevivência (o que era raramente possível nas condições de batalha). Além disso, repouso completo se fazia fundamental na recuperação, caso ela ainda fosse viável. Em geral, os atingidos pelo fosgênio acabavam incapacitados

para o combate, com os sobreviventes, em grande parte, sendo dispensados.

O mais famoso entre os gases usados na I Guerra, foi o mostarda, ou mostarda sulfúrica. Ele surgiu como inovação tecnológica militar, sem uso prático na indústria ou na medicina, até hoje. Muito tóxico e perigoso, em condições ambientais normais o mostarda é um líquido amarelo e oleoso. No entanto, é referenciado como gás pela forma na qual era empregado em batalha, caracteristicamente em aerosol (dispersão de gotículas de líquido no ar, formando uma suspensão). É classificado na Cruz Amarela, como vesiculante, ou seja, tem a capacidade de formar bolhas na membrana mucosa e é mais pesado que o ar, ocupando as regiões mais profundas do ambiente.

País	Feridos	Mortos	Total
Grã-Bretanha e Austrália	180.597	8.109	188.706
França	182.000	8.000	190.000
Estados Unidos	71.345	1.462	72.807
Itália	55.373	4.627	60.000
Rússia	419.340	56.000	475.340
Alemanha	191000	9.000	200.000
Áustria-Hungria	97.000	3.000	100.000
Outros	9.000	1.000	10.000
Total	1.205.655	91.198	1.296.853

Tabela 1: Mortos e feridos por gás na I Guerra Mundial. Fonte: <http://urbachc.org/urb-ww1-poison-gas-1>

O gás mostarda atacava o solo e as roupas, podendo permanecer depositado por dias ou, em condições favoráveis, por semanas ou meses. Além disso, qualquer tipo de movimentação no terreno atingido tornava-se inviável: poças d'água, lama e sujeira, impregnadas, contaminavam quem por elas passassem.

O tratamento aos feridos devia ser feito em local apropriado, já que era necessário lavar a pele com água quente e sabão por cerca de quinze minutos, a fim de tentar neutralizar a exposição. Se estas medidas não fossem tomadas, a vítima poderia contaminar os outros feridos da enfermaria e, ainda, os médicos e enfermeiros. Para tentar conter a ameaça, unidades de tratamento às vítimas foram desenvolvidas. Possuíam chuveiros improvisados, com água aquecida, mas eram insuficientes.

O Capitão J.C. Hill, da Companhia Especial de Gás dos Engenheiros reais, deu seu testemunho, em 1917, sobre o uso dessa arma:

*“Os ataques de gás dos alemães estavam nos fazendo ficar muito preocupados. Só em Ypres, nos causaram pelo menos 800 baixas. [...] Certa manhã, achamos uma centena de baixas de nossos soldados, atacados com um novo tipo de bomba de gás. Era o gás mostarda. Alguns soldados ficavam cegos, ao passo que outros sufocavam – cente-*



*nas tiveram que abandonar a linha. [...] Os soldados tendiam a não se dar conta da presença dele na atmosfera, mas, quando finalmente sentiam os olhos arder, era tarde demais. Se atingisse a sola de suas botas, atravessava-a e queimava os pés deles. E, se de alguma forma, elas ficassem impregnadas com esse gás e eles entrassem em um alojamento ou abrigo e dormissem lá, todos ali dentro seriam afetados também.”<sup>9</sup>*

Dos gases utilizados na Guerra, o mostarda foi, talvez, o pior, por sua velocidade de ação e gravidade dos ferimentos causados. Seu alto poder reativo a substâncias orgânicas derivava em ulcerações profundas, difíceis de serem curadas. As proteínas, o DNA e as membranas celulares são muito suscetíveis ao composto, podendo ser desnaturadas ou mesmo destruídas. Atin-

#### FERIDOS, CEGOS POR GASES ^

A maioria das substâncias exigia que as vítimas fossem retiradas da área contaminada, para que houvesse maior chance de recuperação. Exposições prolongadas podiam levar à morte.

gindo a medula óssea, o gás suprime suas funções, diminuindo drasticamente a capacidade do corpo humano de gerar novos glóbulos brancos, vermelhos e plaquetas. Além disso, o gás mostarda possui alta afinidade com óleos, o que a pele humana tem em abundância. Agindo entre a derme e a epiderme, ele forma regiões avermelhadas, com a sensação de coceira e, depois, resulta no aparecimento de bolhas, causando extensos danos, com eventual necrose. Visão borrada, ulceração da córnea e cegueira permanente são comuns, sob sua ação.

Inalado, causa aperto no peito, tosse, dispneia, irritação, secura e edema. Náusea e vômitos acompanham, juntamente

com ataxia (irregularidade na coordenação dos movimentos), tremores, convulsões e coma. Não obstante, provoca anemia e hemorragia, deixando o corpo muito suscetível a infecções. Seu efeito é imediato à exposição e cumulativo. Em concentrações fatais, a vítima podia vir a sofrer por quatro ou cinco semanas, até a morte. Para completar, o gás mostarda é considerado como potencialmente carcinogênico. E não há antídoto a ser administrado. Por exigir que cada soldado cobrisse inteiramente o corpo, evitando qualquer exposição, quando usado resultava em extremo desconforto. Era odiado pelas tropas, e foi, sem sombra de dúvidas, o que mais causou baixas.

O gás mostarda foi fartamente usado, e o desenvolvimento de munição de artilharia contendo os gases, ou mesmo misturas deles, facilitou a saturação do terreno. Além de não mais depender da direção dos ventos, as substâncias podiam ser utilizadas com maior precisão, sem contaminar a “terra de ninguém”, entre as trincheiras (por outro lado, uma carga menor de gás era empregada em cada tiro, de modo que, se a intenção era a formação de uma nuvem mortal de gás, fazia-se necessário um ataque de saturação ao alvo). Com o advento do gás mostarda, que invariavelmente contaminava

o terreno, áreas inteiras poderiam ser inutilizadas, à distância, pelo bombardeamento regular. Ainda, a proporção entre carga explosiva e carga de gás deveria ser observada. Uma maior proporção de explosivo produzia um ponto de contaminação mais amplo, enquanto que uma maior carga de gás produzia um ponto menor, mas mais concentrado em substância. Eventualmente, as proporções foram acertadas, de modo a maximizar ambas.

Os gases da Cruz Azul bloqueiam a oxigenação do sangue. Entre eles, estão a arsina, o hidreto de arsênio, o cloreto de cianogênio, o cianureto e o monóxido de carbono. Ligando-se à molécula de hemoglobina, promovem uma espécie de “asfixia fisiológica”, impedindo o transporte do oxigênio pelo corpo. O soldado pode esforçar-se para respirar e pode mesmo inalar o ar, mas suas células não receberão o oxigênio necessário

à vida. Assim como os gases que afetam o sistema nervoso, eles não tiveram uso significativo na I Guerra Mundial.

Embora a guerra química tenha eliminado ou incapacitado, proporcionalmente, um pequeno número de combatentes, na I Guerra Mundial, foram seus efeitos psicológicos que se revelaram como uma grande ameaça, no conflito. O terror da guerra química estendeu-se para a Segunda Guerra Mundial, levando à escolha deliberada, por ambos os lados contendores, de não usá-la, para evitar uma escalada em campo de batalha. A loucura bipolar da Guerra Fria abriu definitivo espaço para o poder do átomo, mas, hoje, o perigo associado à guerra química se faz, novamente, pungente, pela disponibilidade

#### SÉRIA AMEAÇA v

A arma química representa um perigo permanente, sobretudo por ser passível de ser usada por terroristas. Ataques recentes na Síria resultaram na morte de crianças, sem que os culpados fossem identificados e punidos.



não apenas de conhecimento para fabricar as armas, mas também pela facilidade de acesso a componentes inúmeros, capazes de provocar sérios danos quando manipulados com destreza. As peculiaridades da guerra assimétrica, e a ascensão do terrorismo, em escala global, manifestam-se como um risco incalculável nessa área, gerando um futuro incerto no que diz respeito a atentados capazes de provocar grande volume de baixas, sem a necessidade de pesados investimentos. O perigo é considerável, ainda, pela real dificuldade de detecção de dispositivos que, mesmo em pequenos formatos, podem causar grandes estragos.

Por sua vez, nações que não possuem recursos para investir em equipamentos militares modernos, ou que buscam alternativas capazes de decidir rapidamente uma situação difícil, têm, nos arsenais químicos, uma opção acessível, sob diversos aspectos. Tão importante é o seu papel como elemento dissuasor, que mesmo países como os Estados Unidos mantêm depósitos desse tipo de equipamento, e se fazem valer – sob o peso de suas dúbias prerrogativas morais – de sua existência (não permitida a outros) como argumento de invasão. Contrário ao que se esperava, a suposta destruição dos estoques existentes na então URSS e nos EUA, no final dos anos 80, não impediu que as pesquisas

continuassem, e que novas substâncias, ainda mais letais, fossem desenvolvidas.

Cabe esperar que, no final das contas, toda a questão sobre a ambivalência moral de seu uso não passe a ocupar apenas as esferas retóricas. Diferente das armas nucleares, controladas por um pequeno clube de potências, e que, a priori, exigem vetores especializados para serem empregadas, as armas químicas (bem como as biológicas) configuram ameaça muito mais séria e infinitamente mais palpável.

*Quando decidi escrever sobre a aplicação dos gases como arma de guerra, na I Guerra Mundial, preocupava-me a questão de não conhecer suficientemente a ação e as características químicas das substâncias usadas. Busquei, pois, apoio, para tentar construir uma exposição mais rica e abrangente. Para isso, uni esforços com um de meus ex-alunos, hoje excepcional estudante de engenharia química na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Marcius Vinicius Bohrer. Foi uma decisão acertada, pois a nossa reunião acabou resultando na produção do texto ora presente. Sua contribuição extrapolou a mera consulta e passou a constituir parte do próprio desenvolvimento do*

*artigo, resultando em um trabalho a quatro mãos. Cabe, pois, aqui, meu agradecimento explícito ao seu empenho e disponibilidade, bem como a manifestação do meu orgulho pelo seu sucesso e competência.*

### Notas:

1 Smart, 1997.

2 Arthur, p. 386-389.

3 Marrs, p. 478.

4 Idem.

5 Oxidação é um tipo de reação química geralmente envolvida nos processos de queima de substratos metabólicos; seu excesso pode significar a “queima” de substâncias que não deveriam sofrer este processo, podendo ocasionar perda da característica funcional ou mesmo destruição da molécula ou célula.

6 Marrs, p. 478.

7 Nomenclatura IUPAC.

8 Grupo funcional químico ao qual pertencem compostos que possuem o átomo de nitrogênio.

9 Arthur, p. 279.

**Referências:**

ARTHUR, Max, Imperial War Museum. **Forgotten voices of the Great War**. London: Ebury Press/Random House Press, 2003.

CDC/USA. **Facts about chlorine**. < <http://www.bt.cdc.gov/agent/chlorine/basics/facts.asp> > Acesso em 16 mar 2014.

CDC/USA. **Facts about phosgene**. < <http://www.bt.cdc.gov/agent/phosgene/basics/facts.asp> > Acesso em 16 mar 2014.

DAVID, Saul. **War from ancient Egypt to Iraq**. London: Dorling Kindersley, 2009.

FARMAN, Cristopher. **O mundo em armas: 1900-1925**. Rio de Janeiro: Abril/Time Life, 1992.

FERRO, Marc. **A grande guerra: 1914-1918**. Lisboa: Edições Setenta, 1990.

FORD, Brian. **Armas secretas aliadas: a guerra da ciência**. Rio de Janeiro: Renes, 1973.

FORD, Brian. **Armas secretas alemãs: plataforma para Marte**. Rio de Janeiro: Renes, 1973.

GUPTA, Ramesh C. **Handbook of toxicology of chemical warfare agents**. San

Francisco: Elsevier / Academic Press, 2009.

MARRS, Timothy C. **Chemical warfare agents: toxicology and treatment**. 2 ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2007.

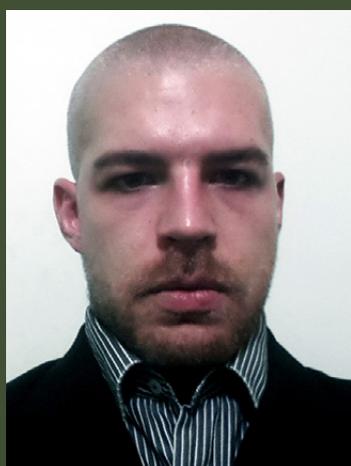
RYAN, T. A. **Phosgene and related carbonyl halides**. San Francisco: Elsevier, 1996.

SMART, Jeffery K. **History of Chemical and Biological Warfare: An American Perspective**. In Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare. Washington, DC: Office of the Surgeon General, 1997, p. 15.

WILLMOTT, H. P. **Primeira Guerra Mundial**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.

VALLUY, J. E. (Général), DUFORCQ, Pierre. **La première guerre mondiale: tome premier 1914-1916**. Paris: Larousse, 1968.

WILLMOTT, H. P. **Primeira Guerra Mundial**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.

**SOBRE OS AUTORES**

**Marcus Vinicius Bohrer** é estudante de Engenharia Química na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Participa de projetos de pesquisa voltados para o desenvolvimento tecnológico do biodiesel e seus derivados. Desenvolveu metodologia para a isomerização e separação de frações de biodiesel capazes de apresentar melhor desempenho em condições climáticas mais amenas. **Contato:** marcius.bohrer@gmail.com.



**Fabricio Gustavo Dillenburg** tem formação em História e é fundador e responsável pelo Núcleo de Estudos de História Militar Vae Victis. Membro da Academia de História Militar Terrestre do Brasil e do Instituto de História e Tradições do Rio Grande do Sul, é autor de "**Kamikaze: as Invasões Mongóis e as Origens do Vento Divino**". Mais informações nos sites [www.nucleomilitar.com](http://www.nucleomilitar.com) e [www.nucleomilitarblog.com](http://www.nucleomilitarblog.com).

# Por Conta do Soldo

Ten Cel R1 Antônio Gonçalves Meira

Soldo já é palavra em desuso entre os militares, eis que a legislação moderna denomina vencimentos aos que auferem do Tesouro como pagamento.

Soldo é, porém, um nome que ficou na tradição. E ficou também, o que é pior, a tradição de vencimentos muito aquém das responsabilidades dos servidores fardados.

Não é fácil a vida de militares de terra, mar ou ar cuja única fonte de receita é o que percebem no final de mês.

Conta Joaquim de Salles, parlamentar brasileiro com assento na Câmara dos Deputados até 1930 que, um dia, em companhia do presidente dessa Casa de Legislativo, o Deputado Sabino Barroso, foram visitar o General Antônio Adolfo da Fontoura Mena Barreto, então Ministro da Guerra. Era Presidente da República o Marechal Hermes da Fonseca. Devia-se a visita ao fato de o General Mena Barreto encontrar-se enfermo e sob observação médica, em sua residência.

Joaquim de Salles relata a viagem até um bairro distante onde, numa rua de habitação simples, a do Ministro parecia a mais singela. E o era externa e internamente, pois o cômodo onde se abrigava o General Mena Barreto não era guarnecido por mais do que uma cama de ferro e peças outras de tosco mobiliário. Escreveu Joaquim de Salles, muitos anos após essa visita: "Aquele espetáculo trouxe-me lágrimas aos olhos. Meu desejo era abraçar e beijar aquele homem cuja pobreza se afigurava aos meus olhos uma auréola de glória. Era bem o tipo do nosso velho militar formado no campo de batalha, habituado ao relento e a nutrir-se de raízes do mato. Para ele, aquela casinha mal caiada devia representar um palácio encantado!"

Joaquim de Salles era muito jovem, então. Certamente que os assuntos da fortuna ou, pelo menos, da tranquilidade financeira foram parte da conversa que, naquela oportunidade, tiveram. O fato é que, restabelecido, o General Mena Barreto vai à Câmara dos Deputados agradecer a visita que lhe fizeram e, nessa ocasião, diz em tom de mofa a Joaquim de Salles: "O que tu pensas menino, é a realidade! Vê tu como são as coisas: eu, General, com o bolso cheio de dinheiro e... sem saúde. Alferes... saúde para vender e dinheiro nenhum. Vou mudar isso tudo! O Alferes vai agora ganhar como Marechal, o 2º Tenente como General-de-Divisão e assim por diante até que o Marechal acabe no soldo de Alferes. O que vale o dinheiro sem saúde?"

Joaquim de Salles, dando sequência ao quadro, que era de sátira, pergunta-lhe: "Mas o General tem, mesmo, muito dinheiro?"

Mena Barreto responde-lhe, com gravidade fingida, que sim e passa a revistar, com resultados inúteis, os bolsos das calças e da túnica, até que, muito procuran do, acha uma nota de dez mil réis. Exibe-a, entre risos de todos, com a alegria da criança que mostra um brinquedo. Diz Joaquim de Salles que aquela cédula seria, naquele instante, talvez todo o haver do Ministro da Guerra.

Antônio Adolfo da Fontoura Mena Barreto destacara-se, vinte anos antes, como um dos mais ativos elementos militares na Proclamação da República. Como verdadeiro soldado, a situação política para cuja mudança tanto concorrera não lhe interessava para aproveitamento pessoal. Não foi esse, infelizmente, um procedimento que registrasse tantas exceções.

Deve-se a Antônio Adolfo da Fontoura Mena Barreto, como Ministro da Guerra, na Presidência do Marechal Hermes da Fonseca, a criação do Colégio Militar de Porto Alegre. Honra à sua probidade e à sua pobreza!

(Do livro "Prosa Reiúna")

Publicado na Revista do Clube Militar nº 308, Nov/Dez 1992 - Episódios Castrenses.

•

# Alexandre de Moura

## Heróis da Resistência às Invasões Estrangeiras no Brasil

Alexandre de Moura era um militar português. Em 1598 chegou à capitania de Pernambuco para participar na etapa final da conquista da Parahyba em 1599. Foi o líder do exército luso-brasileiro que colaborou com a destruição da França Equinocial durante o período colonial brasileiro. Entre 1603 e 1615, foi lugar-tenente governador da capitania e teve um papel preponderante na ocupação do Nordeste e do Norte do Brasil.

Em outubro de 1615 chegou ao Maranhão, como capitão-mor de Pernambuco, trazendo um reforço de tropas e mantimentos. Por ser de patente superior, assumiu o comando geral das tropas portuguesas. Sob seu comando, os portugueses violaram o tratado feito com os franceses e intimaram Daniel de la Touche a abandonar o Maranhão em cinco meses, comprometendo-se a indenizá-lo. Em 1º de novembro de 1615, Alexandre de Moura ordenou que o Forte de São Luís fosse cercado e desembarcou suas tropas na ponta de São Francisco. Atacou o forte e, após dois dias de combates, La Ravardière se rendeu e foi aprisionado.

Alexandre de Moura regressou à Europa no ano seguinte. Em Portugal, serviu na Armada, sabendo-se que ainda estava vivo em 1620.

## A FAHIMTB E SUA ANTECESSORA, A AHIMTB

A Academia de História Militar Terrestre do Brasil (AHIMTB) foi fundada em Resende, RJ, em 1º de março de 1996 e reorganizada em 23 de abril de 2012 como Federação de Academias de História Militar Terrestre do Brasil (FAHIMTB), com sede no interior da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), e mais cinco academias federadas:

- A AHIMTB/RESENDE – Academia Marechal Mário Travassos, junto à FAHIMTB na AMAN e presidida pelo acadêmico emérito Cel Claudio Moreira Bento;

- A AHIMTB/Distrito Federal – Academia Marechal José Pessoa, com sede no Colégio Militar de Brasília, sob a presidência do acadêmico emérito Gen Div Arnaldo Serafim;

- A AHIMTB/Rio de Janeiro – Academia Marechal João Batista de Mattos, com sede na Associação Nacional dos Veteranos da FEB (ANVFEB/RJ) e sob a presidência do acadêmico emérito Eng Ten R/2 Art Israel Blajberg;

- A AHIMTB/Rio Grande do Sul – Academia General Rinaldo Pereira da Câmara, com sede no Colégio Militar de Porto Alegre (CMPA) e sob a presidência do acadêmico emérito Cel Luiz Ernani Caminha Giorgis; e

- A AHIMTB/São Paulo – Academia General Bertoldo Klinger, com sede no Instituto Histórico, Geográfico e Genealógico de Sorocaba (IHGGS), sob a presidência do acadêmico Historiador Adilson Cesar, também o presidente do citado Instituto. As citadas AHIMTB funcionam com delegações de poderes específicos da FAHIMTB e AHIMTB/Resende.

A AHIMTB foi fundada na data do aniversário do término da Guerra do Paraguai e do início do ensino militar na Academia Militar das Agulhas Negras em Resende. Teve, como sua sucessora, a FAHIMTB e as AHIMTB federadas, que são destinadas a desenvolver a História das Forças Terrestres do Brasil: Exército, Fuzileiros Navais, Infantaria da Aeronáutica, Forças Auxiliares e outras forças que as antecederam desde o Descobrimento.

A FAHIMTB, com sede e foro em Resende mas de amplitude nacional, tem como patrono o Duque de Caxias e como patronos de cadeiras historiadores militares terrestres consagrados.

## O TUIUTI

Informativo oficial da AHIMTB/RS

Para visualização, recomendamos o uso de um leitor de PDF atualizado (ADOBE Reader ou equivalente, versão 5.0 ou superior) com as opções do Menu **View**, ítem **Page Display**, **Two Page View**, **Show Gaps Between Pages** e **Show Cover Page in Two Pages View** ligadas. Dessa forma, o informativo será exibido na forma projetada.

Caso seu programa esteja em Português, escolha no Menu **Visualizar**, o ítem **Exibir Página**, clique em **Exibição em Duas Páginas** e **Exibir Página de Rosto em Exibição em Duas Páginas**.



O **Núcleo de Estudos de História Militar Vae Victis** é responsável pelo projeto gráfico e pelo design do informativo **O Tuiuti**, do que muito se orgulha.

Com o objetivo de divulgar a História, sobretudo em seu viés militar, o Núcleo de Estudos de História Militar Vae Victis tem, como missão, levar ao máximo possível de pessoas o conhecimento da História Militar, divulgando sua importância, resgatando os seus valores e as suas memórias, fornecendo subsídios para uma educação integral e de qualidade. Nossa postura é absolutamente independente, livre de qualquer posição política ou religiosa, voltada unicamente para a preservação e divulgação do conhecimento histórico, sem qualquer conexão com entidades que não tenham cunho explicitamente cultural. Mais informações no endereço [www.nucleomilitar.com](http://www.nucleomilitar.com)



# AHIMTB / RS

ACADEMIA DE HISTÓRIA MILITAR  
TERRESTRE DO BRASIL / RS

