

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

Rafaela Correa Souto

**COMPARAÇÃO ENTRE OS FUZIS EMPREGADOS PELO EXÉRCITO
BRASILEIRO E AS PLATAFORMAS AR-15 E KALASHNIKOV**

**Resende
2023**

Rafaela Correa Souto

**COMPARAÇÃO ENTRE OS FUZIS EMPREGADOS PELO EXÉRCITO
BRASILEIRO E AS PLATAFORMAS AR-15 E KALASHNIKOV**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Militares da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares.**

Orientador: 1º Ten Gabriel Barbosa Pereira

Resende
2023

Rafaela Correa Souto

**COMPARAÇÃO ENTRE OS FUZIS EMPREGADOS PELO EXÉRCITO
BRASILEIRO E AS PLATAFORMAS AR-15 E KALASHNIKOV**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Militares da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares.**

Aprovado em ____ de _____ de 2023.

Banca examinadora:

Gabriel Barbosa Pereira – 1º Ten

Bruno Dutra Vieira – 1º Ten

Eric Bernardo Fermiano Alves – 1º Ten

Resende
2023

Dedico este trabalho à minha família que sempre me deu todo o suporte necessário durante a formação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, às forças que guiam meu caminho.

Agradeço ao apoio da minha família que nunca mediu esforços e sacrifício para fazer com que eu chegasse até aqui.

Agradeço às minhas companheiras de turma, por sempre deixarem os dias mais leves e por me mostrar o quão forte nós somos.

Por fim, agradeço ao meu orientador por me auxiliar na confecção deste trabalho.

RESUMO

COMPARAÇÃO ENTRE OS FUZIS EMPREGADOS PELO EXÉRCITO BRASILEIRO E AS PLATAFORMAS AR-15 E KALASHNIKOV

AUTORA: Rafaela Correa Souto

ORIENTADOR: Gabriel Barbosa Pereira

O fuzil é o armamento principal de um soldado na guerra, portanto torna-se fundamental que o Exército Brasileiro tenha como dotação um fuzil de assalto confiável para o emprego nas diversas operações e de qualidade semelhante às plataformas já consagradas mundialmente. Em virtude disso, este trabalho tem como objetivo de estudo realizar a comparação entre o Fuzil Automático Leve (FAL) e o fuzil 5,56x45mm IA2 verificando se este possui condições de substituir o 7,62x51mm e se há desempenho similar aos armamentos das famílias AR-15 e AK-47. A plataforma AR-15 é conhecida pelo seu histórico e versões mais modernas bem sucedidas, assim como o AK-47 por sua confiabilidade. Visto que o projeto do armamento da IMBEL conta com muitas das limitações do FAL, com o levantamento de dados e por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental, será possível realizar a análise referente as características e deficiências dos armamentos, bem como elencar os aspectos que refletem no motivo de um fuzil possuir melhor performance em relação aos outros. No decorrer do trabalho, será demonstrado que o fuzil IA2 contém critérios suficientes para substituir o FAL, sendo uma arma leve, modular e de boa maneabilidade. No entanto, os armamentos da plataforma AR-15 possuem vantagens em relação ao fuzil brasileiro, tendo em vista já terem sido testados em conflitos, assim como os armamentos AK-47, os quais são reconhecidos por serem confiáveis e resistentes.

Palavras-chaves: FAL. IA2. AR-15. AK47.

RESUMEN

COMPARACIÓN ENTRE LOS FUSILES EMPLEADOS EN EL EJÉRCITO BRASILEÑO Y LAS PLATAFORMAS AR-15 Y KALASHNIKOV

AUTORA: Rafaela Correa Souto

ORIENTADOR: Gabriel Barbosa Pereira

El rifle es el arma principal de un soldado en la guerra, por lo que es fundamental que el Ejército Brasileño tenga una arma confiable para usar en las diversas operaciones y de calidad semejante a las plataformas ya establecidas en todo el mundo. Por eso, este trabajo tiene como finalidad de estudio hacer la comparación entre el FAL y el fusil 5,56x45mm IA2 comprobando si este posee condiciones de sustituir el 7,62x51mm y si hay rendimiento similar a los armamentos de las familias AR-15 y AK-47. La plataforma AR-15 es conocida por su historia y sus versiones modernas más exitosas, al igual que el AK-47 por su confiabilidad. Dado que el proyecto de armamento IMBEL hay muchas de las limitaciones del FAL, con la recolección de datos y a través de una investigación bibliográfica y documental, se podrá realizar el análisis en cuanto a las características y deficiencias de los armamentos, así como enumerar los aspectos que reflejan por qué un rifle es mejor que los otros. En el transcurso del trabajo se demostrará que el rifle IA2 contiene criterios suficientes para reemplazar al FAL, siendo un arma ligera, modular y con buena maniobrabilidad. Sin embargo, las armas de plataforma AR-15 tienen ventajas sobre el fusil brasileño, considerando que ya han sido probadas en conflictos, así como las armas AK-47, que son reconocidas por ser confiables y resistentes.

Palabras-clave: FAL. IA2. AR-15. AK-47.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fuzil Sturmgewehr STG 44.....	12
Figura 2 - Fz 7,62 M964.....	13
Figura 3 - Fz 7,62 M964A1.....	17
Figura 4 - FN M-964 FAP.....	17
Figura 5 – Fz Ass 5,56 – IMBEL A2.....	19
Figura 6 - Fuzil IMBEL IA2.....	20
Figura 7 - Sistema de armas IMBEL A2.....	23
Figura 8 – O fuzil AR-10, desenvolvido na ArmaLite por Eugene Stoner.....	24
Figura 9 - Uma das primeiras versões do AR-15, ainda com a alavanca de ferrolho na parte superior, no vão interno da alça de transporte.....	24
Figura 10 - Reprodução de um catálogo da Colt Firearms de 1966, com o AR-15 Sporter à venda.....	25
Figura 11 - M16A2.....	28
Figura 12 - Carabina M4.....	28
Figura 13 - AK-46 número 1, o primeiro fuzil da série produzido.....	29
Figura 14 - AK-47.....	30
Figura 15 - Comparação entre as munições.....	31
Figura 16 - AKS-47.....	33
Figura 17 - AK-12.....	34
Figura 18 - Type 56.....	35
Figura 19 - Zastava M70.....	35
Figura 20 - RK-62.....	35
Figura 21 – Galil.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EB	Exército Brasileiro
EME	Estado Maior do Exército
FAL	Fuzil Automático Leve
IMBEL	Indústria de Material Bélico do Brasil
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
TPM	Tiro Por Minuto
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	12
1.1.1 Objetivo geral.....	12
1.1.2 Objetivos específicos.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 FAL.....	13
2.1.1 Histórico	13
2.1.2 Características	14
2.1.3 Funcionamento.....	15
2.1.3.1 Ação dos gases.....	15
2.1.3.2 Recuo das peças móveis	15
2.1.3.2 Avanço das peças móveis	16
2.1.4 Limitações.....	16
2.1.5 Outras versões.....	17
2.2 FUZIL IA2.....	18
2.2.1 Histórico	18
2.2.2 Características	20
2.2.3 Funcionamento.....	21
2.2.3.1 Ação dos gases.....	21
2.2.3.2 Recuo das peças móveis	22
2.2.3.3 Avanço das peças móveis	22
2.2.4 Limitações.....	23
2.2.5 Outras versões.....	23
2.3 PLATAFORMA AR-15	24
2.3.1 Histórico	24
2.3.2 Características	26
2.3.3 Funcionamento.....	27
2.3.4 Limitações.....	28
2.3.5 Outras versões.....	28
2.3.5.1 M16A1	28

2.3.5.2 M16A2.....	29
2.3.5.3 Carabina M4	29
2.4 PLATAFORMA AK-47	30
2.4.1 Histórico	30
2.4.2 Características	32
2.4.3 Funcionamento.....	33
2.4.4 Limitações.....	34
2.4.5 Outras versões.....	34
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO	38
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	38
3.2 MÉTODOS	38
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
5 CONCLUSÃO E SUGESTÕES	41
REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

Estudos relatam que as armas de fogo surgiram na China em meados do século IX, logo após a invenção da pólvora. Simples bambus com mistura de salitre, enxofre e carvão vegetal que reagiam e atiravam pedras. No século XIII, os árabes aperfeiçoaram o material, utilizando a madeira para fazer os canhões, e, posteriormente, no século XIV, utilizando bronze. O primeiro armamento usado em combate foi o mosquete, no século XVI. Mais tarde, surgiu o mosquete de pederneira, em que os soldados ainda tinham que abastecer a arma manualmente com o projétil e a pólvora. Somente no século XIX houve um significativo avanço tecnológico dos materiais bélicos, com a invenção da metralhadora e criação dos cartuchos e mecanismo de carregamento pela culatra (retrocarga), os quais deixaram as armas mais confiáveis. E para complementar, ao final do século XX, surgiram as submetralhadoras, pistolas e fuzis de assalto. (SUPERINTERESSANTE, 2011).

Face à constante evolução da arte da guerra, os equipamentos militares e armamentos também tendem a acompanhar essa dinâmica. Diante disso, a exigência de um armamento que atenda aos requisitos dos conflitos modernos, como pequeno tamanho e peso, boa maneabilidade e grande cadência de tiro, é essencial para que o combatente cumpra sua missão.

O Exército Brasileiro adotou o FAL 7,62x51mm em 1964 para substituir os antigos fuzis de repetição. Após 50 anos de uso, foi desenvolvido pela IMBEL um novo fuzil de assalto para as tropas brasileiras, o fuzil IA2, armamento este que ainda está sendo distribuído pelas diversas organizações militares do território nacional. Apesar de apresentar características alinhadas às necessidades do combate moderno, o projeto da IMBEL ainda apresenta algumas das mesmas limitações observadas no FAL e em relação aos principais fuzis de assalto do mundo, como a famosa plataforma AR-15 e o russo AK-47.

Em virtude disso, o presente trabalho tem por finalidade, levando em consideração os requisitos técnicos básicos e a evolução dos diversos fuzis fabricados pelo mundo, realizar uma síntese dos aspectos dos principais armamentos utilizados pelo Exército Brasileiro e por potências militares do globo, como Estados Unidos e Rússia, concluindo se o fuzil IA2 é um bom substituto do FAL 7,62x51mm e se este possui desempenho similar aos armamentos desses expoentes militares.

O trabalho está estruturado da seguinte forma:

Este primeiro capítulo refere-se ao histórico das armas de fogo ao longo dos séculos, assim como os objetos que são o foco da pesquisa. No segundo capítulo pode-se verificar o

referencial teórico, no qual inicialmente será apresentado o FAL 7,62x51mm com todas as suas características e limitações. A seguir, será exposto o fuzil 5,56x45mm da família IA2, onde serão verificados alguns dos Requisitos Operacionais Básicos nº 07/10-EME, de 03 de agosto de 2010, estabelecidos pelo Exército Brasileiro, que normatizaram o projeto da IMBEL. Esses armamentos foram selecionados para a pesquisa pois são os dois principais fuzis utilizados pelas tropas brasileiras. Ademais, a plataforma AR-15 foi escolhida para a análise no trabalho por ser o principal armamento do soldado norte americano e pela sua notável fama de ser um dos melhores fuzis do mundo. Por fim, o AK-47, considerado a arma mais mortal do século XX. O fuzil de Mikhail Kalashnikov foi empregado em larga escala pelas tropas soviéticas e mundialmente conhecido pela sua confiabilidade, resistência e robustez.

No terceiro capítulo serão abordados os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. O quarto capítulo trata dos resultados e discussão obtidos após a análise dos dados. Por fim, o quinto capítulo trará a conclusão do trabalho, respondendo ao objetivo geral e trazendo sugestões que possam ajudar a solucionar o problema.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar as características dos principais fuzis utilizados pelo Exército Brasileiro, assim como, dos fuzis da plataforma AR-15 e Kalashnikov, realizando uma comparação técnica entre eles, concluindo se o fuzil IA2 é um bom substituto para o FAL 7,62x51mm e se possui desempenho ao nível das plataformas supracitadas.

1.1.2 Objetivos específicos

Analisar o histórico, características e limitações do FAL 7,62x51mm e do fuzil IA2, ambos utilizados pelo Exército Brasileiro;

Analisar o histórico, características e limitações dos fuzis das plataformas AR-15;

Analisar o histórico, características e limitações do fuzil AK-47 da plataforma Kalashnikov;

Comparar as características técnicas dos armamentos relacionados acima.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 FAL

2.1.1 Histórico

O FAL é considerado um dos melhores fuzis utilizados no mundo. Originalmente, foi desenvolvido pela empresa belga *Fabrique Nationale de Herstal* (FN), denominado FN FAL (*Fusil Automatique Léger*) e é produzido por muitos países na atualidade. No Brasil, é fabricado pela Indústria de Material Bélico do Brasil. (GALANTE, 2009).

Foi projetado com base no fuzil alemão Sturmgewehr 44 de calibre 7,92x33mm Kurz, primeiro fuzil de assalto da história, que revolucionou o teatro de operações da 2ª Guerra Mundial com seu poderio de fogo. Desenvolvedores britânicos do FN FAL modificaram seu calibre para 7x43mm ou .208 British com o objetivo deste ser adotado pelo Real Exército Britânico. (MELLO, 2022).

Figura 1 - Fuzil Sturmgewehr STG 44



Fonte: SALA DE ARMAS (2017)

No Brasil, recebeu a denominação de Fuzil 7,62 M964 e foi adotado no Exército Brasileiro em substituição aos antigos fuzis e mosquetões de repetição. Foi incorporado como arma portátil do combatente das diversas áreas (arma, quadro e serviço), atendendo as necessidades de uniformização da munição, bem como da modernização do equipamento. (ESCOLA DE MATERIAL BÉLICO, 2000).

Figura 2 - Fz 7,62 M964



Fonte: MANUAL IMBEL (2005)

2.1.2 Características

O FAL utiliza munição 7,62x51mm padrão OTAN e sua alimentação é feita através de carregadores com capacidade para 20 munições. É um armamento longo (1,10m), possui peso de 4,5kg sem carregador e tem o alcance útil sem luneta de 600m. Funciona por ação da força expansiva dos gases resultantes da queima da carga de projeção tomados em um ponto do cano, possui 3 regimes de tiro: repetição, semiautomático e automático, com cadência de tiro técnica de 670/700 TPM e prática de 60 TPM em tiro intermitente e 120 TPM em tiro automático. (IMBEL, 2005).

Seu sistema de trancamento ocorre por meio do ferrolho basculante, é refrigerado a ar, possui um regulador de escape de gases que permite assegurar um funcionamento regular e suave. Permite o lançamento de granadas de bocal antipessoal (AP) ou anticarro (AC). O cano possui 0,533m, alma raiada com 4 raias à direita e passo de 1:12, com vida de mais de 10000 tiros. Além disso, possui 4 mecanismos de segurança adicionais: pela posição do impulsor do ferrolho, pela posição do percussor, pela posição do disparador e pelo retém do ferrolho. (IMBEL, 2005).

A arma foi projetada com objetivo de colocar nas mãos do soldado, um armamento que tenha as mais importantes qualidades para favorecer as manobras: perfeita maneabilidade; possibilidade de iniciar instantaneamente tiro intenso e apontado; facilidade de manutenção em campanha; segurança absoluta de funcionamento. É dotado de acessórios para aumentar de eficiência e flexibilidade de emprego, bem como para possibilitar a execução do tiro de modo correto. (IMBEL, 2005).

É uma arma de aceitação internacional e suas excepcionais características já foram comprovadas nas mais diversas situações e condições de emprego. (ESCOLA DE MATERIAL BÉLICO, 2000).

2.1.3 Funcionamento

O funcionamento do fuzil será exposto dividido em 3 partes para facilitar o entendimento: ação dos gases, recuo das peças móveis e avanço das peças móveis. O armamento será considerado nesta posição inicial: há um cartucho na câmara, a arma está trancada e dá-se a percussão. (IMBEL, 2005).

2.1.3.1 Ação dos gases

O Manual IMBEL Fz 7,62 M964 assim explica essa fase do funcionamento:

O projétil percorre o cano e ultrapassa o evento de admissão. Os gases atravessam o evento de admissão e atingem o obturador do cilindro de gases, que está ligado ao bloco do cilindro de gases. Caso o obturador esteja fechado (letras Gr para cima) os gases não penetram no cilindro de gases e a arma funciona como arma de repetição. Com o obturador aberto (letra A para cima) os gases atravessam o evento de admissão e entram em contato com a cabeça do êmbolo. Sob a pressão dos gases, o êmbolo retrocede e deixa livre o evento de escape de gases. O evento de escape tem abertura variável, segundo a graduação em que se ache o anel regulador do escape de gases. O anel regulador destina-se a fazer aumentar ou diminuir a saída de gases e, assim, pode controlar a pressão destes sobre a cabeça do êmbolo. O êmbolo, em seu recuo, obriga o impulsor do ferrolho a retroceder. A mola do êmbolo, que foi comprimida, distende-se e torna a levar o êmbolo para a sua posição avançada. (IMBEL, 2005)

2.1.3.2 Recuo das peças móveis

O recuo das peças móveis é dividido em 3 fases: destrancamento e abertura, extração 2ª fase e ejeção.

O êmbolo empurra o impulsor do ferrolho, este recua e suas rampas de destrancamento entram em contato com os ressalto de destrancamento do ferrolho, fazendo com que a parte posterior do ferrolho se erga e abandone seu apoio na caixa da culatra, ocorrendo o destrancamento e abertura. O batente do ferrolho no impulsor entra em contato com o ferrolho e o leva à retaguarda e, nesse instante, a garra do extrator empolga o culote da munição extraíndo-o da câmara conservando-o preso no ferrolho e consolidando a extração 2ª fase. (IMBEL, 2005).

No momento em que a parte anterior do ferrolho se encontra próxima do defletor da janela de ejeção, o estojo se choca com o ejetor, localizado na caixa da culatra, e sai girando

para cima e para a direita. Após essa fase, o conjunto ferrolho-impulsor do ferrolho continua a recuar até parar na parede posterior da armação. Durante esse recuo, as peças móveis comprimiram as molas recuperadoras. (IMBEL, 2005).

2.1.3.2 Avanço das peças móveis

O avanço das peças móveis é dividido em 5 fases: ação das molas recuperadoras, apresentação, carregamento e fechamento, extração 1ª fase e trancamento.

Em certo momento da compressão das molas recuperadoras, as mesmas impedem que o conjunto ferrolho-impulsor do ferrolho continue seu movimento. Nesse instante, a haste do impulsor do ferrolho impele todo conjunto para frente, com isso as rampas de impulso no impulsor do ferrolho entram em contato com o ferrolho, impelindo-o para diante. (IMBEL, 2005)

Na última etapa do movimento das peças móveis para a retaguarda, as munições existentes no carregador, impulsionadas pela mola do transportador, sobem e o que está mais acima apresenta seu culote para ser empurrado pelo ferrolho no seu avanço. Ao avançar, a ponta do cartucho encontra a rampa de acesso, que o eleva e orienta o projétil para que seja inserido dentro da câmara de carregamento. Nesse momento, a munição encontra-se parcialmente liberada das abas do carregador. (IMBEL, 2005).

O carregamento se dá quando o ferrolho avança ainda mais e libera completamente a munição das abas do carregador, introduzindo-a totalmente na câmara. Quando o ferrolho termina seu avanço, considera-se a arma fechada. No instante que termina o carregamento, o ferrolho procura avançar mais, obriga o extrator a abrir, o qual empolga o culote do cartucho com sua garra, ocorrendo a extração 1ª fase. Quando o ferrolho não pode mais avançar, o impulsor do ferrolho obriga o ferrolho a baixar, por meio de sua rampa de impulso que age sobre a rampa de impulso do ferrolho. Com isso, as rampas de trancamento do impulsor do ferrolho e do ferrolho entram em contato e impelem o ferrolho para baixo. Assim, o ferrolho fica diante do apoio do ferrolho, completando o trancamento. (IMBEL, 2005).

2.1.4 Limitações

Apesar de ser um fuzil de aceitação internacional, nos conflitos modernos o FAL entrou em desvantagem em relação aos novos fuzis presentes no mercado internacional. No

combate dentro das cidades constatou-se que o tamanho e peso do FAL atrapalham o desempenho das forças de segurança. (MERLO, 2012).

Há quase meio século em uso nas forças armadas brasileiras o Fuzil Automático Leve M964 (o célebre FAL) alcançou o status de um fuzil robusto, confiável e eficiente, no entanto durante todos esses anos o armamento não foi posto à prova além dos estandes dos batalhões. As forças armadas não atuaram em conflitos de alta intensidade e essa falta de experiência em combate real fez com que passassem despercebidos pelas nossas forças armadas e também pela indústria bélica nacional problemas de engenharia crônicos do projeto do FAL, isto somado à relativa simplicidade de manutenção da arma fomentou um mito que acabou também refletindo nos projetos subsequentes desenvolvidos aqui no Brasil com a proposta de substituir o já cansado fuzil, problemas esses que só começaram a ser questionados recentemente após o emprego em combate real pela PMERJ. (MAIK, 2016).

Um problema crônico do FAL é o fato de não ocorrer o completo trancamento da arma quando o fuzil está exposto a condições adversas, tendo o combatente que desmontá-la e realizar a limpeza para o armamento voltar a ter condições de pronto emprego. Há, também, a inexistência de uma alavanca solidária ao transportador do ferrolho, o que permitiria que o atirador resolvesse a pane mais rápido. (MAIK, 2016).

Além disso, o FAL não possui tampa da caixa da culatra fixa no corpo do armamento, o que torna o uso de miras holográficas e equipamentos óticos pouco precisos em virtude da força do movimento do ferrolho, não sendo um armamento útil para a função de caçador ou *sniper*. (MAIK, 2016).

O eixo basculante posicionado a frente do guarda mato dificulta o acesso às peças do mecanismo de disparo e resulta em um não tão grande ângulo de abertura para realizar a manutenção no fuzil. Ademais, o registro de tiro e segurança contém um ângulo de 180°, tendo o operador que desfazer a empunhadura para selecionar o regime de tiro escolhido. (MAIK, 2016).

2.1.5 Outras versões

Além disso, foi projetado o Fz 7,62 M964A1 PARAFAL para atender as necessidades das tropas paraquedistas, colocando à sua disposição, no salto e no transporte, uma arma mais curta, porém com as mesmas características essenciais do FAL. Suas principais diferenças são a possibilidade de rebater a coronha e o posicionamento das molas recuperadoras. Enquanto que no FAL elas encontram-se dentro da coronha, no PARAFAL posicionam-se na tampa da caixa da culatra. (IMBEL, 2005).

Figura 3 - Fz 7,62 M964A1



Fonte: MANUAL IMBEL (2005)

Há, ainda, mais 2 versões utilizadas no Exército Brasileiro, o Fuzil Metralhador 7,62x51mm M964 conhecido como Fuzil Automático Pesado (FAP) versão mais pesada e voltada para o apoio de fogo, e também uma versão adaptada para o calibre .22 empregada para fins de adestramento. (BARBOSA, 2017).

Figura 4 - FN M-964 FAP



Fonte: EXÉRCITO BRASILEIRO (2005)

2.2 FUZIL IA2

2.2.1 Histórico

O projeto foi feito tendo como norma os Requisitos Operacionais Básicos n° 07/10-EME, de 03 de agosto de 2010, estabelecidos pelo Exército Brasileiro. Com isso, a IMBEL criou um novo fuzil de assalto para as tropas brasileiras. Criado para substituir o FAL M964, é o primeiro fuzil com tecnologia totalmente nacional. Alguns dos requisitos a fim de atender as necessidades da Força:

a. Absolutos:

(...)

6) Ser alimentado através de carregador, com capacidade mínima de 25 (vinte e cinco) cartuchos. (Peso dez)

(...)

10) Possuir suporte padrão que permita a acoplagem de dispositivos ópticos e optônicos de tiro e observação. (Peso dez)

(...)

16) O peso do fuzil, com o carregador vazio, do tipo reto ou do tipo curvo, e sem acessórios, não deve ultrapassar 3.800 (três mil e oitocentos) gramas. (Peso oito)

(...)

23) Não permitir o disparo se não se completar o trancamento da arma ou ocorrer qualquer anormalidade no mecanismo de disparo, de alimentação ou carregamento. (Peso dez)

(...)

26) Apresentar funcionamento normal, quando utilizado sob condições adversas, como chuva, areia, água (doce e salgada), etc. (Peso nove)

(...)

30) O fuzil deve ter calibre 5,56 (cinco vírgula cinquenta e seis) mm e poder "calçar" o cartucho 5,56 (cinco vírgula cinquenta e seis) padrão OTAN, em seus variados tipos (comum, perfurante, traçante, lançamento de granadas de bocal e festim). (Peso dez). (BRASIL, 2010, p. 16 a 18).

b. Desejáveis

(...)

10) Possuir manual para sua operação e manual técnico para a manutenção, em língua portuguesa. (Peso seis)

(...)

11) Possuir catálogo de suprimento contendo número do fabricante, discriminação e desenhos de todas as peças, componentes e sobressalentes, escrito em língua portuguesa. (Peso seis). (BRASIL, 2010, p. 19).

c. Complementares

(...)

5) Possuir janela de ejeção do estojo, com proteção, que não permita a entrada de material estranho no interior do fuzil. (Peso dois) (BRASIL, 2010, p. 19).

O Fuzil de Assalto 5,56 IA2 foi criado pela IMBEL para substituir o FAL e suas variantes nas fileiras do Exército Brasileiro. Após o Exército constatar que o IMBEL MD-97 não poderia suprir os requisitos básicos para substituir o FAL, começou a modernizar o projeto do MD-97. No entanto, a simples modernização do projeto, que usava muitas peças do FAL, não era suficiente para suprir as necessidades do Exército. (BRASIL, 2017).

Anteriormente, nos inícios dos anos 1990, o Exército tinha solicitado que a IMBEL desenvolvesse um FAL em calibre 5,56x45mm para atender às necessidades de uso pela Força quando em operação com forças amigas que faziam uso deste calibre menos potente. O pedido resultou na família IMBEL MD-2, que apesar de apresentar a mesma robustez e confiabilidade do M964 em calibre 7,62x51mm, tinha por característica de concepção e fabricação um peso elevado para a classe de arma, inclusive sendo mais pesado que o original M964. O Fuzil IA2 5,56x45mm, partiu da base do MD-97 para a sua concepção, onde foram empregadas novas técnicas de projeto, desenvolvimento e produção. (QUEIROZ, 2014).

Figura 5 - Fz Ass 5,56 – IMBEL A2



Fonte: MANUAL IMBEL (2017)

2.2.2 Características

É uma arma de fogo portátil e de emprego individual, funciona por aproveitamento indireto dos gases resultantes da queima da carga de projeção tomados em um ponto do cano. É um fuzil de coronha rebatível, possui regimes de tiro automático, semiautomático e repetição, utiliza munição 5,56x45mm padrão OTAN e a alimentação se faz por meio de carregadores com interface *DRAFT STANAG 4179*, do tipo cofre, com capacidade para 30 cartuchos. (BRASIL, 2017).

O fuzil possui um sistema de trancamento por ferrolho rotativo que permite que o destrancamento e abertura da arma, durante o ciclo de funcionamento, só ocorram após o projétil ter ultrapassado a boca da arma. É um armamento de cano curto com 350mm de comprimento, alma raiada com 6 raias à direita e passo de 1:10. Faz o uso de muitos polímeros, conseqüentemente, é um fuzil leve, de 3,38kg sem acessórios e carregador, possui alcance de utilização de 300m e as seguintes cadências de tiro: técnica de 730 a 890 TPM, e prática de 60 TPM em regime intermitente e 180 TPM em regime automático. Possui, além do tradicional registro de tiro e segurança (RTS), o mecanismo adicional de segurança fornecido pelo corpo do disparador, peça posicionada no dispositivo de disparo, que impede a liberação do martelo enquanto a arma não estiver trancada. (BRASIL, 2017).

O sistema de pontaria permite o ajuste em deriva e elevação. Possui uma melhor ergonomia e empunhadura que o FAL, e contém na sua estrutura externa os trilhos Picatinny, que possibilitam o acoplamento de equipamentos e acessórios como lunetas, miras holográficas, bipé, lança-granadas M203, unidades de controle de tiro e lanternas. Pode ser equipado com granadas de bocal, assim como com baionetas IA2 ou AMZ. (MELLO, 2022).

Figura 6 - Fuzil IMBEL IA2



Fonte: MANUAL IMBEL (2017)

2.2.3 Funcionamento

O funcionamento do IA2 é muito semelhante ao do FAL. O estudo será realizado dividindo a ciclagem do armamento em 3 eventos: ação dos gases, recuo das peças móveis e avanço das peças móveis. Dessa forma, a explanação será iniciada considerando a arma carregada, destravada e dá-se a percussão.

2.2.3.1 Ação dos gases

Conforme o Manual EB70-CI-11.405, quando o projétil ultrapassa o evento de admissão no cano, uma parcela dos gases provenientes da queima da pólvora atravessam este evento e atingem o obturador do cilindro de gases. Se o obturador estiver fechado (letra G para cima), os gases não atingem o cilindro de gases, o armamento, então, fica em condições de disparar granadas de bocal.

Caso o obturador esteja aberto (letra A para cima), ocorre o seguinte processo:

Os gases passam através do evento de admissão e se expandem no interior da câmara do cilindro de gases. Sob a ação dos gases, o cilindro de gases recua empurrando consigo o êmbolo que, por sua vez, irá empurrar o impulsor do ferrolho para trás destrancando e abrindo a arma. A mola do êmbolo, que foi comprimida durante o recuo, se distende, retornando as peças do sistema de gases à sua posição inicial. Em condições normais, o tiro é efetuado com a posição da cabeça do obturador na posição A em que se tem a admissão aberta permitindo que todo o volume de gás admitido no sistema seja utilizado no recuo das partes móveis. (BRASIL, 2017).

2.2.3.2 Recuo das peças móveis

Nesse evento, ocorrem 5 fases: destrancamento, abertura, extração, ejeção e apresentação.

Quando o impulsor do ferrolho recua por impulsão do êmbolo, o pino do ferrolho desliza em torno do seu entalhe fazendo o ferrolho girar. Nesse giro, os dentes do ferrolho perdem o contato com os dentes da peça de extensão do cano, ocorrendo, assim, o destrancamento. Isso permite o ferrolho a iniciar seu movimento para a retaguarda, configurando a abertura. Concomitantemente ao recuo do conjunto ferrolho-impulsor do ferrolho, a garra do extrator, localizada na parte anterior do ferrolho, empolga o culote do estojo deflagrado extraíndo-o da câmara, caracterizando a extração. (BRASIL, 2017).

A ejeção ocorre quando o estojo, já sem contato com as paredes da câmara, atinge a altura da janela de ejeção e pela ação da mola do ejetor, tende a girar para cima e para a direita. Ao final do recuo das peças móveis, a próxima munição existente no carregador apresenta seu culote, por ação da mola do transportador, para ser levado a frente no avanço do conjunto, ocasionando a apresentação. Caso o carregador esvazie, o transportador do carregador age no retém do ferrolho, fazendo com que todo conjunto seja retido a retaguarda, permanecendo a arma aberta. (BRASIL, 2017).

2.2.3.3 Avanço das peças móveis

Essa parte do funcionamento é dividida em 2 fases: carregamento e fechamento, e trancamento.

O conjunto ferrolho-impulsor do ferrolho avança por ação das molas recuperadoras, libera o cartucho apresentado das abas do carregador e, guiado pelas rampas de carregamento, é inserido na câmara. Com o movimento do ferrolho, o extrator ergue-se, empolga o culote da munição e o introduz completamente na câmara. Nesse momento, não há como o ferrolho avançar mais, completando o carregamento e fechamento. O trancamento se dá no momento em que o impulsor do ferrolho, no seu movimento final, obriga o ferrolho a girar pela ação do pino do came, fazendo, assim, que os dentes do ferrolho posicionem-se a frente dos dentes da peça de extensão do cano. (BRASIL, 2017).

2.2.4 Limitações

O fuzil IA2, assim como qualquer projeto de armas, contém seus problemas e limitações. As principais críticas feitas ao armamento se deram em razão do fuzil não possuir alavanca de manejo solidária ao transportador do ferrolho, o que obriga a desmontagem durante o combate para realizar a manutenção. Quando não for possível fazer a limpeza, devido às demandas do conflito, o trancamento da arma pode não ocorrer, gerando uma pane. O fuzil também não possui um dispositivo chamado “safa-panes”, presente nos melhores fuzis do mundo, o que dificulta ainda mais a situação. (MAIK, 2016).

Assim como o FAL, o IA2 possui culatra deslizante e não fixa ao “chassi” do armamento. Isso dificulta o uso de optônicos de precisão por causa da força do movimento do ferrolho. Mesmo realizando a colimação da mira, ela sempre irá desajustar com o disparo. (MAIK, 2016).

Além disso, o eixo basculante de desmontagem da arma posicionado entre o receptáculo do carregador e o guarda mato dificulta a manutenção do fuzil, o acesso ao mecanismo de disparo e trava e substituições de partes do corpo do armamento. Há fuzis em que esse eixo posiciona-se entre o cano e o corpo da arma, como é o caso do M16, que aumenta o ângulo de abertura do fuzil. (MAIK, 2016).

Ademais, o registro de tiro e segurança do IA2 faz um ângulo de 180°, o que obriga o atirador a desfazer a empunhadura para acionar o seletor de tiro. Os fuzis mais modernos possuem um dispositivo em 90°, evitando o “dedo elástico” e visando uma melhor ergonomia. Por fim, a alavanca de manejo é o único mecanismo de liberação do ferrolho dificultando o carregamento da arma para atiradores canhotos, uma vez que a alavanca fica do lado esquerdo do armamento e não pode ser alterada. (MAIK, 2016).

2.2.5 Outras versões

A família IA2 ainda possui no seu arsenal de calibre 5,56x45mm a carabina de emprego policial, que não possui o regime automático, porém mantém todas as outras configurações, detalhes e facilidades do fuzil. Além disso, no calibre 7,62x51mm foram desenvolvidos o fuzil de assalto IMBEL 7,62 IA2 e a carabina IMBEL 7,62 IA2. (QUEIROZ, 2014).

Figura 7 - Sistema de armas IMBEL A2



Fonte: FORTE JOR (2014)

As diferenças dos fuzis IA2 5,56x45mm e 7,62x51mm não se resumem somente ao calibre, mas também em outros aspectos. O cano possui 390 mm, 4 raias à direita com passo de 1:305mm e carregador com capacidade de 20 tiros. Além disso, possui ferrolho basculante, semelhante ao FAL, o que modifica a fase do trancamento no funcionamento. (IMBEL, 2017).

2.3 PLATAFORMA AR-15

2.3.1 Histórico

A Arma Lite Rifle foi fundada em 1950, sendo reconhecida em 1954 quando passou a ser uma empresa subsidiária da *Fairchild Engine and Airplane Corporation*. Teve como primeiro projeto o rifle AR-1 “*Parasnipers*”, que utilizava coronha de fibra de vidro cheia de espuma e cano de alumínio anodizado com um revestimento de aço fino, o qual não teve sucesso comercial. Após isso, foi criado o AR-5 “*survival rifle*” que foi usado na Força Aérea americana. (PRO HUNTERS BRASIL, 2022).

Em 1956, o exército norte-americano pediu que algumas empresas criassem um novo fuzil para substituir o velho M1 Garand que já estava em defasagem tecnológica. O projeto do

AR-15 não ficou pronto a tempo, portanto a *ArmaLite* inscreveu outro projeto, o rifle AR-10 de calibre 7,62x51mm. Entretanto, o fuzil adotado pelos americanos foi o M-14 da *Springfield Armory*. (BARTOCCI, 2012).

Figura 8 - O fuzil AR-10, desenvolvido na ArmaLite por Eugene Stoner



Fonte: ARMAS ON LINE (2013)

O AR-15 foi criado em 1958 quando a *ArmaLite* introduziu o primeiro protótipo de um fuzil em calibre .22 de fogo seletivo. As iniciais AR provém de *ArmaLite Rifle*. O projeto anterior denominado de AR-10 serviu de base para a nova arma. Com o advento de inúmeros problemas envolvendo precisão e confiabilidade de uso em diversos tipos de condições desfavoráveis, em 1959 a *ArmaLite* vendeu a patente e os direitos de fabricação para a *Colt Manufacturing Company*. A partir disso, o rifle passou a ser denominado M16. (NETO, 2013).

Figura 9 - Uma das primeiras versões do AR-15, ainda com a alavanca de ferrolho na parte superior, no vão interno da alça de transporte



Fonte: ARMAS ON LINE (2013)

Quando o projeto AR-15 foi finalizado, os Estados Unidos perceberam que os fuzis M1 Garand e M-14 e a carabina M2 tinham um desempenho muito aquém do esperado quando entravam em confronto com os fuzis AK-47 dos inimigos na Guerra do Vietnã e decidiram adotar um novo rifle de assalto. Foram compradas 8500 unidades do *Colt ArmaLite* AR-15 para testes, sendo 1000 unidades enviadas para as tropas americanas no Vietnã, as

quais tiveram um ótimo desempenho, fazendo com que os comandantes enviassem pedidos de mais fuzis AR-15 para o combate, pressionando o alto comando das forças armadas americanas que ainda insistiam em não adotar o rifle em larga escala. Enfim, em 1963, a arma passou a ser adotada por todas as forças armadas com a denominação de *Colt M16*. (ROYAL, 2020).

2.3.2 Características

O M16 é um fuzil leve, com um carregador com capacidade para 20 cartuchos calibre .223 Remington, o 5,56x45mm brasileiro. O princípio de funcionamento da arma é pela ação direta dos gases, ou seja, não possui êmbolo ou pistão. Possui também ferrolho rotativo e alcance efetivo de 550m. Com uma cadência de 800 tiros por minuto e devido ao pouco recuo, a arma era de fácil controle por parte do operador em regime automático. (NETO, 2013).

Possui uma alça de transporte fixa e incorporada ao corpo da arma e a alavanca de carregamento do ferrolho se situa no interior dessa alça, que também serve de montagem para a alça de mira. A coronha é retilínea e faz com que todo o recuo seja no sentido horizontal, diretamente sobre o ombro, evitando as instabilidades da boca do cano durante o regime de tiro automático. Coronha e punho pistola em polímero, assim como o guarda mão. A massa de mira também é alta, acompanhando a traseira, e é também alojamento para a tomada de gases. (NETO, 2013).

O M16 possuía uma alavanca seletora de tiro no lado esquerdo da armação que poderia ser manipulada com o polegar direito do atirador sem remover a mão do punho. A liberação do carregador, no lado direito da arma, poderia ser operada com o dedo do gatilho, e quando pressionada, o carregador caía livre. (BARTOCCI, 2012).

Figura 10 - Reprodução de um catálogo da Colt Firearms de 1966, com o AR-15 Sporter à venda



Fonte: ARMAS ON LINE (2013)

2.3.3 Funcionamento

O funcionamento do fuzil M16 é muito semelhante ao fuzil IA2 da IMBEL. O estudo será iniciado com a arma carregada e dá-se a percussão.

O projétil percorre o cano impulsionado pela queima do propelente do cartucho, esses gases atingem um ponto do cano onde há um pequeno orifício e são encaminhados para a culatra da arma pelo tubo de gás, forçando diretamente o impulsor do ferrolho para a retaguarda. O pino do came se move, o ferrolho gira, seus dentes perdem contato com os dentes da parte posterior da câmara e ocorre o destrancamento da arma. A garra do extrator empolga o culote do estojo e com o movimento para trás do ferrolho, retira o cartucho deflagrado da câmara e quando este atinge a altura da janela de ejeção, o pino do ejetor pela ação de sua mola o empurra para fora. (RITTMAN, 2022).

No movimento do ferrolho para a retaguarda, o novo engatilhamento se dá com o martelo sendo levado ao seu alojamento e ficando preso pelo gatilho secundário, no caso do tiro semiautomático, ou pelo disparador, no tiro automático. A mola recuperadora contrai e quando o “buffer” atinge a parte mais recuada, a mola se distende e impulsiona as peças móveis para frente. Nesse movimento, a parte anterior do ferrolho retira a próxima munição do carregador e a direciona para a câmara. Após o cartucho estar completamente inserido na câmara, a garra do extrator empolga o culote da munição e o ferrolho gira pela ação do pino do came, realizando o trancamento da arma. (RITTMAN, 2022).

2.3.4 Limitações

A primeira versão do fuzil *Colt* AR-15 tem a denominação oficial de M16. Os primeiros fuzis distribuídos sofreram constantes panes no ambiente de selva na Guerra do Vietnã. A câmara do rifle não era cromada, o que facilitava a oxidação do armamento, e, conseqüentemente, causava falha na extração do estojo na câmara, culminando com falha na ejeção. Além disso, o fuzil foi distribuído à tropa sem um kit de manutenção do armamento e manual de como realizar a limpeza da arma. (ARANHA, 2017).

O principal problema evidenciado na Guerra do Vietnã se deu por acúmulo de fuligem dentro do armamento. Tal empecilho se dava por causa do tipo de pólvora usado na munição. Com o objetivo de padronizar o propelente usado nas munições 5,56x45mm e 7,62x51mm, o exército americano alterou a pólvora do calibre menor para uma de queima mais rápida. O fuzil e a munição 5,56X45mm foram testados e aprovados usando a pólvora de bastões *Du Pont* IMR8208M. No entanto, no conflito foi utilizada a munição 5,56x45mm com a pólvora de grãos esféricos *Olin Mathieson* WC846, a qual produzia muito resíduo, e que gerou todo esse problema de falha na extração no rifle. (ARANHA, 2017).

Diante disso, as autoridades recomendaram alterações nos fuzis M16, como a cromagem do conduto de gases, do ferrolho e da câmara, a redução da velocidade da rajada no regime automático, o fornecimento de kits de limpeza juntamente de um manual de campanha da manutenção da arma, propelente das munições que deixavam menos resíduos, trilhos para acoplamento de acessórios e carregadores com capacidade para 30 cartuchos. Alguns desses itens foram implementados no próximo rifle da *Colt*, o M16A1. (ARANHA, 2017).

2.3.5 Outras versões

2.3.5.1 M16A1

Essa versão foi adquirida em 1967 e difere-se do M16 pelo adição do retém “safá-panes” do lado direito do corpo da arma para resolver os problemas de falha no trancamento. O fuzil sofreu as mesmas críticas relacionadas ao mau funcionamento da arma referente ao uso do propelente incorreto na munição. (BARTOCCI, 2012).

2.3.5.2 M16A2

Nessa versão houve significativas mudanças em relação ao M16A1. Dentre essas alterações, destaca-se o novo passo de raia de 1:7 polegadas do cano, adequado para a nova munição M855, defletor de estojos, nova chapa da soleira e retém safas-panes, além do registro de tiro e segurança ter a opção de rajadas de três tiros. A alça de mira foi redesenhada e ajustada em lateralidade e elevação. O guarda-mão foi redesenhado para melhor ergonomia do atirador com ou sem luvas. O M16A2 ainda é utilizado pela Marinha e Exército norte americano. (ANDRÉ, 2019).

Figura 11 - M16A2



Fonte: ARMA BÉLICA (2019)

2.3.5.3 Carabina M4

O projeto foi criado com base no M16A2 e se tornou uma das melhores carabinas já desenvolvidas. Foi projetada para serem usadas por frações de operações especiais dos EUA, porém mais tarde foram utilizadas por outras unidades também. Possui um cano de 14,5 polegadas com capacidade de acoplar o lançador de granadas M203, coronha telescópica e regime de tiro semiautomático, assim como rajada de três tiros. Há, ainda, a variante M4A1. (BARTOCCI, 2012).

Figura 12 - Carabina M4



Fonte: ARCHIVE.ORG (2022)

2.4 PLATAFORMA AK-47

2.4.1 Histórico

Em 1941, durante a 2ª Guerra Mundial, enquanto estava no hospital se recuperando de um ataque alemão, o russo Mikhail Kalashnikov desenvolveu o esboço do armamento que viria a ser considerado a arma mais mortal do século XX, o fuzil *Avtomat Kalashnikova* 1947, o AK-47. Baseado no M1 Garand e no fuzil de assalto Sturmgewehr 44 da Alemanha, é um rifle robusto, de mecânica fácil e muito resistente. É considerada uma das armas mais confiáveis já produzidas. Sua capacidade, alcance e peso também não são tão diferentes de outros fuzis de assalto, como os americanos AR-10 e o M-14, que dariam origem ao AR-15 e ao M16. Cerca de 100 milhões de AK-47 e suas variantes já foram produzidas até hoje. (MAIA, 2007).

Figura 13 - AK-46 número 1, o primeiro fuzil da série produzido



Fonte: FATOS MILITARES (2022)

Em virtude das inúmeras vantagens aos demais fuzis de assalto disponíveis no mercado internacional, o AK-47 conquistou Josef Stalin, governante da URSS, sendo empregado em larga escala pelas tropas soviéticas. Foi fabricado nos diversos países comunistas do Leste Europeu, e era oferecido a qualquer movimento que pretendesse implantar o comunismo em seu país. Foi utilizado na Guerra do Vietnã pelos vietcongues, tendo desempenho muito superior ao M16 americano. Resistia às condições adversas do ambiente de selva vietnamita, suportava lama, poeira, areia e umidade, e era uma arma ágil para disparos de perto. (MAIA, 2007).

Figura 14 - AK-47



Fonte: DEPARTAMENTO DEFENSE (2020)

Mikhail Kalashnikov disse em uma entrevista em 2007:

Durante a Guerra do Vietnã, soldados americanos jogavam fora seus M16 para pegar os AK-47 e balas de soldados vietnamitas mortos. E ouço falar que soldados americanos no Iraque o usam com bastante frequência (GUNDERMAN, 2019).

Com o advento da Guerra Fria, a União Soviética fez estoques de milhares de fuzis AK-47 no Leste Europeu como prevenção caso ocorressem conflitos na região. Entretanto, com a queda dos soviéticos tais arsenais se tornaram desnecessários, e com isso, os rifles foram vendidos a preços baixíssimos para várias nações do mundo. Conseqüentemente, houve o aumento da intensidade dos conflitos étnicos da África subsaariana, pois as tribos substituíram suas armas rudimentares por uma arma de fogo, assim como as milícias, traficantes e terroristas. (MELLO, 2022).

2.4.2 Características

O AK-47 é um rifle muito barato de se produzir, curto e de fácil manejo. Um dos fuzis mais confiáveis do mundo, resistente a ambientes extremos, desde florestas úmidas, tempestades de areia do deserto, baixas e altas temperaturas. Essa conhecida rusticidade decorre das amplas folgas entre suas peças móveis e de seu pistão de gás, evitando falhas no trancamento. É feito em aço estampado e usinado e em madeira laminada. (GUNDERMAN, 2019).

O rifle é composto por 8 grandes peças de fácil desmontagem e simples manutenção. Utiliza munição de calibre 7,62x39mm, sendo um pouco menor da tradicional 7,62x51mm padrão OTAN. Isso tornou a arma mais leve e diminuiu o recuo no momento do disparo, uma vez que o cartucho possuía menor quantidade de propelente. Possui 2 diferenciais: a trava de segurança também tem a função de seletora, o que reflete no retardo no trancamento do ferrolho para utilizar melhor todo gás admitido na queima da pólvora. Ademais, o carregador com capacidade para 30 cartuchos no formato de banana, o qual é mais ergonômico para inserir na arma no caos da batalha. Possui 2 regimes de tiro: semiautomático e automático, neste, pode atingir 600 tiros por minuto. Usa o sistema de ferrolho rotativo e tem o alcance útil de 300 a 350m. (OHF, 2020).

Figura 15 - Comparação entre as munições



Fonte: THE FIRE ARM BLOG (2016)

Possui o funcionamento pela ação dos gases tomados em um ponto do cano que levam um pistão a recuar o ferrolho. O cano é curto, de 16 polegadas o que diminui a precisão dos disparos. As características da munição do AK-47 apresentam alta velocidade na boca do cano, aproximadamente 715 m/s, e energia de impacto de 2010J, o que resulta em um *stopping power*, ou seja, poder de parada, de 100% quando o impacto for na altura do tronco do combatente. (JUNIOR, 2018).

O registro de tiro e segurança fica do lado direito para que se o combatente precise rastejar, não acione o seletor de tiro sem querer. O retém do carregador é ambidestro, localizado atrás do alojamento do carregador. O rifle, ainda, tem um interessante aspecto, sua janela de ejeção é considerada grande, o que acaba por adentrar muita sujeira dentro da culatra. No entanto, com o recuo violento do transportador do ferrolho, resultado da energia dos gases, a sujeira é expelida dos trilhos das peças móveis, fazendo com que o fuzil seja menos sujeito a esse tipo de panes. (ANDRÉ, 2018).

O AK-47 foi idealizado com o objetivo de ser um fuzil para ser fabricado em massa. A precisão, alcance e detalhes no acabamento nunca foram os focos. A sua simplicidade era a principal característica, assim facilitava o adestramento dos soldados, que em pouco tempo estavam aptos a operar o rifle. Devido a esse aspecto, o exército soviético crescia cada vez mais. (ANDRÉ, 2018).

2.4.3 Funcionamento

O estudo do funcionamento da arma se dará da mesma forma das demais, há um cartucho na câmara e dá-se a percussão.

O percussor fere a espoleta da munição e ocorre a queima da pólvora, os gases provenientes dessa deflagração exercem uma pressão em todas as direções da câmara e o projétil segue a única direção que pode tomar. Ao percorrer o cano, uma parte dos gases é direcionada para uma espécie de evento de admissão de gases, os quais agem em um pistão de gás e este empurra o transportador do ferrolho para a retaguarda. Com o movimento do impulsor, o ressalto do ferrolho desliza sobre sua guia no transportador do ferrolho e ocorre o destrancamento da arma. Ao recuar, o ferrolho retira o estojo da câmara por meio da garra do extrator, e ao continuar o movimento, o cartucho de choca com o ejetor que permite sua saída pela janela de ejeção. (RITTMAN, 2017).

Quando as peças móveis acabam seu movimento para a retaguarda, a mola recuperadora, antes comprimida, começa a se distender, levando todo conjunto à frente. No

avanço do ferrolho, este libera a próxima munição das abas do carregador, e a garra do extrator empolga o culote do cartucho e o insere na câmara. Quando termina o carregamento, o ferrolho gira por meio da guia no transportador do ferrolho até o final do seu movimento, e então, dá-se o trancamento da arma. (RITTMAN, 2017).

2.4.4 Limitações

Apesar de ser considerado um dos melhores fuzis do mundo, o AK-47 também tem seus defeitos. O primeiro problema que o rifle encontrou foi que o parque industrial no qual seria produzido utilizava métodos de produção atrasados tecnologicamente. As primeiras armas fabricadas levaram muito tempo para serem montadas, as peças demoravam para serem produzidas e tinham alto custo. Além disso, também apresentavam problemas de qualidade, uma vez que a URSS não tinha eficácia na fabricação em metal estampado. As caixas da culatra quebravam ou se soltavam, em virtude disso passou-se a fabricá-las em uma única peça usinada. Isso deixou a produção mais rápida e de menor custo, entretanto aumentou o peso do armamento. (ANDRÉ, 2018).

O rifle deixa a desejar nos quesitos peso, precisão e ergonomia. Com o extensivo uso de aço e o acabamento em madeira, a arma carregada pesa quase 5kg, muito pesada para a maneabilidade que exige um rifle de assalto. Seu registro de tiro e segurança é lento e desconfortável, exigindo certo esforço para acionar e faz um ruído característico quando operado. A posição do ferrolho é outra desvantagem, a arma não fica aberta quando terminam as munições do carregador, o soldado, então, não sabia se havia acabado os cartuchos ou se tinha ocorrido uma pane. (SOCIEDADE MILITAR, 2016).

Um dos principais aspectos debatidos acerca do AK-47 é a forma de estrela da chama na boca do cano resultante do disparo. A fotografia é inconfundível, o que denuncia a posição do atirador. A precisão e o recuo também eram problemas. O calibre do fuzil somado ao comprimento do cano, gera grande recuo pela potência dos gases. Consequentemente, fica difícil controlar a arma no tiro em rajadas, tornando a precisão deficiente. Além disso, a mira também influencia na precisão, por ser aberta, permite ver o pino da massa de mira com mais facilidade, entretanto, as laterais são grandes fazendo com que a mira cubra o alvo inteiro a uma distância de 200m. (ANDRÉ, 2018)

2.4.5 Outras versões

Após a produção do AK-47, vieram versões melhoradas do famoso rifle de Mikhail Kalashnikov. AKS-47 foi produzido para tropas paraquedistas e especiais. Com a coronha rebatível e feita de duas hastes de metal que findavam em uma espécie de chapa da soleira vazada, ficava difícil realizar a visada correta da pontaria. (ANDRÉ, 2018).

Figura 16 - AKS-47



Fonte: ARMA BÉLICA (2018)

O AKM foi uma versão modernizada que diminuiu o custo de produção e o peso. Após isso, veio o AK-74, variante no calibre 5,45x39mm e a carabina AK-74U. O AK-101 foi feito para exportação, com o calibre 5,56x45mm padrão OTAN, assim como a carabina AK-102. Além disso, posteriormente veio o AK-103 e sua carabina, AK-104. (MELLO, 2022).

Os mais novos fuzis são o AK-12 no calibre 5,45x39mm e o AK-15 em calibre 7,62x39mm. É um rifle modernizado que equipa as tropas de forças especiais da Rússia. (RUSSIA BEYOND, 2018).

Figura 17 - AK-12



Fonte: RBTH (2018)

Outros países também produziram armamentos com base na plataforma de Kalashnikov. A China fabricou o Type 56, a antiga Iugoslávia, o Zastava M70, a Finlândia, o RK-62. Assim como Israel, que produziu o seu Galil com base na família AK. (MELLO, 2022).

Figura 18 - Type 56



Fonte: FATOS MILITARES (2022)

Figura 19 - Zastava M70



Fonte: FATOS MILITARES (2022)

Figura 20 - RK-62



Fonte: FATOS MILITARES (2022)

Figura 21 - Galil



Fonte: FATOS MILITARES (2022)

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE PESQUISA

Foi realizada, utilizando o método histórico e abordagem qualitativa, uma pesquisa por meio de um estudo bibliográfico e documental visando reunir manuais de campanha, notas de aula de escolas de formação militar, artigos, reportagens de revistas e opiniões de especialistas na área com o objetivo de selecionar os dados para a realização da análise.

3.2 MÉTODOS

Inicialmente, foi feita uma pesquisa sobre o FAL, onde foram observadas informações da sua origem na empresa belga *Fabrique Nationale de Herstal*, assim como na sua fabricação no Brasil pela IMBEL. Suas características gerais e funcionamento também foram considerados, tal como suas deficiências operacionais.

Para terminar, três variantes foram apresentadas como exemplo de outras versões do armamento. No caso do fuzil 5,56x45mm IA2, foi apresentado seu histórico, características e funcionamento, assim como as limitações do projeto da arma e as outras versões de fuzis e carabinas da família IA2. Tal pesquisa foi realizada para verificar se o armamento da IMBEL possui condições de substituir satisfatoriamente o 7,62x51mm.

Em um segundo momento foi apresentada a plataforma americana AR-15. Foram realizadas pesquisas sobre sua história, da fabricação inicialmente feita pela *ArmaLite* e, mais tarde, pela *Colt*. As características dos armamentos, funcionamento e as deficiências, principalmente aquelas encontradas nos primeiros M16 que chegaram ao Vietnã, também foram analisados. As versões mais modernas da plataforma foram apresentadas como exemplos de aperfeiçoamento do projeto.

Ademais, foi explanado como surgiu o AK-47, suas características, funcionamento e limitações da arma, assim como as versões mais modernas e variantes fabricadas pelo mundo. Essa pesquisa foi realizada para comparar o IA2 com os fuzis das plataformas AR-15 e AK-47, analisando se o armamento brasileiro possui desempenho semelhante aos fuzis destas conhecidas famílias.

A síntese foi realizada com base nas informações obtidas na pesquisa bibliográfica e documental dos armamentos, culminando na solução do problema da pesquisa e na construção de sugestões para projetos futuros.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os dados levantados ao longo da pesquisa, pode-se observar que o fuzil IA2 cumpre bem a missão de substituir o FAL. Atende a muitos requisitos absolutos, desejáveis e complementares estabelecidos pelo Exército Brasileiro. É um armamento moderno que utiliza muitos polímeros na sua composição, conseqüentemente, tem a característica de ser mais leve. Possui menor comprimento possibilitando melhor ergonomia e maneabilidade. Tem carregadores com boa capacidade de munição e o calibre 5,56x45mm atende com mais eficiência as necessidades no combate moderno. Contém os trilhos Picatinny que possibilitam o acoplamento de optônicos e diversos outros acessórios. Além disso, possui ferrolho rotativo como o M16 e o AK-47 e já contém a coronha rebatível para uso das tropas paraquedistas.

Entretanto, esse armamento teve como base o projeto do MD97 e o FAL, o que ocasionou na persistência de deficiências já conhecidas pelos operadores do 7,62x51mm. O fuzil IA2 não possui tampa da caixa da culatra fixa, o que impossibilita a utilização de aparelhos de pontaria com precisão. Não conta com alavanca de manejo solidária ao transportador do ferrolho para sanar panes com maior agilidade, assim como não possui um retém do ferrolho que também o libere para facilitar a carregamento. Tais limitações poderiam ter sido observadas ainda no projeto inicial da arma e terem sido corrigidas, utilizando o exemplo da plataforma AR-15, que ao longo de suas versões foi solucionando as panes identificadas pelos operadores do armamento.

Os armamentos da *Colt* possuem vantagens em relação ao IA2, como a coronha telescópica que possui os mesmos benefícios da coronha rebatível e ainda conta com a possibilidade de ser ajustada para o atirador. O retém safa panes que facilita sanar falhas no trancamento, um registro de tiro e segurança mais ergonômico e, ainda, tampa da caixa da culatra fixa ao corpo da arma, que permite o uso eficiente de miras holográficas e outros aparelhos de pontaria. Além disso, possui alavanca de manejo ambidestra, facilitando a operação do fuzil por atiradores canhotos, é uma arma altamente flexível e modular e, principalmente, é um armamento já testado em conflitos pelo mundo.

Por outro lado, há o russo AK-47, o qual obteve desempenho superior aos primeiros M16 que chegaram nas mãos dos soldados americanos durante a Guerra do Vietnã e também possui algumas características que superam o fuzil da IMBEL, como sua simplicidade para operar, a qual faz com que o combatente esteja rapidamente apto a utilizar o armamento. Possui fácil montagem, desmontagem e fabricação. Tem como principal aspecto sua notável

resistência à ambientes extremos, suportando poeira, lama, areia e umidade da selva vietnamita, e, conseqüentemente, é um fuzil mais confiável em relação ao IA2. Ademais, é um rifle muito mais prático e possuidor de maior eficácia, dado por seu alto poder de parada. Entretanto, o fuzil brasileiro é mais leve, moderno, ergonômico e tem recuo mais suave. Também é mais preciso e possui melhor sistema de segurança, assim como contém maior facilidade no acoplamento de acessórios.

5 CONCLUSÃO E SUGESTÕES

Conclui-se que o fuzil IA2 mostra-se um bom substituto para o FAL 7,62x51mm dadas suas características. No entanto, ao realizar a comparação do fuzil brasileiro com a plataforma americana e com o AK-47, pode-se afirmar que os armamentos estrangeiros possuem desempenho melhor.

Em geral, a plataforma AR-15 mostra-se superior em diversos aspectos, pois são armamentos que ao longo de sua história foram sendo aprimorados nas suas versões e testados em diversos conflitos pelo mundo. Além disso, a confiabilidade apresentada pelo fuzil de Mikhail Kalashnikov também o coloca na frente do 5,56x45mm da IMBEL.

Uma opção para o Exército Brasileiro seria utilizar o exemplo da plataforma AR-15 que, ao longo dos anos, corrigiu as deficiências apresentadas pelo fuzil nos confrontos. Sendo assim, em uma próxima versão do IA2 seria interessante para a IMBEL e para o EB retificar as limitações do projeto de forma que o fuzil se torne mais adequado ao emprego das tropas brasileiras e atinja padrões de qualidade semelhantes às variantes do M16. Além disso, há também a opção do EB, futuramente, adotar para as tropas convencionais os fuzis *Colt*, assim como já adota para as tropas da Brigada de Operações Especiais.

REFERÊNCIAS

- AMORIM, Carlos. **O fuzil IA2: A opinião do especialista.** 2012. Disponível em: <<https://carlosamorim.com/2012/04/19/o-fuzil-ia2-a-opiniao-do-especialista/#:~:text=Pode%2Dse%20afirmar%20que%20o,bem%20servidas%20com%20o%20IA2>>. Acesso em: 19 jan. 2023.
- ANDRÉ, Alfredo. **AK-47.** 2018. Disponível em:<<http://armabellica.com.br/ak-47/>>. Acesso em: 22 fev. 2023.
- ANDRÉ, Alfredo. **M16A2.** 2019. Disponível em: <<http://armabellica.com.br/m16a2/>>. Acesso em: 21 mar. 2023.
- ARANHA, Frederico. **A saga do fuzil AR15/ M-16.** 2017. Disponível em: <www.defesanet.com.br/ecos/27779/a-saga-do-fuzil-ar15-m-16/>. Acesso em: 21 jul. 2022.
- PRO HUNTERS. **Armalite: História e Evolução.** 2022. Disponível em: <<http://blog.prohunters.com.br/armalite-historia-e-evolucao/>>. Acesso em: 20 fev. 2023.
- BARTOCCI, Christopher R. **AR-15/M16: The Rifle That Was Never Supposed to Be.** 2012. Disponível em: <<https://gundigest.com/gun-reviews/the-ar-16m16-the-rifle-that-wasnever-supposed-to-be>>. Acesso em:21 jul. 2022.
- BRASIL. **CI-11.405:** Caderno de instrução do fuzil de assalto 5,56 IA2. COTER, 2017.
- BRASIL, Ministério da Defesa. **Boletim do Exército nº 37, de 17 de setembro de 2010.** 2010.
- FAN, Ricardo. **Exército adota Fuzil IA2, com tecnologia 100% nacional.** 2017. Disponível em: <<https://www.defesanet.com.br/armas/noticia/26417/exercito-adota-fuzil-ia2-com-tecnologia-100-nacional/>>. Acesso em: 18 jan. 2023.
- FRANÇA, Allan. **Conheça a história do rifle AR-15.** 2018. Disponível em: <<https://www.megacurioso.com.br/ciencia/108553-conheca-historia-rifle-ar-15.htm#:~:text=Esse%20rifle%20%C3%A9%20um%20dos,for%C3%A7as%20militares%20do%20mundo%20todo>>. Acesso em: 20 fev. 2023.
- GALANTE, Alexandre. **FN FAL.** 2009. Disponível em: <<https://www.forte.jor.br/2009/04/21/fn-fal/>>. Acesso em: 13 jan. 2023.
- GUNDERMAN, Richard. **O inventor mais mortal: Mikhail Kalashnikov e seu AK-47.** 2019. Disponível em: <www.gazetadopovo.com.br/mundo/inventor-mortal-mikhail-kalashnikov-ak-47/>. Acesso em: 21 jul. 2022.
- JUNIOR, Carlos. **IZHMASH KALASHNIKOV AK-47.** A maior lenda do mundo das armas de fogo. 2018. Disponível em: <<https://www.warfareblog.com.br/2018/08/izhmash-kalashnikov-ak-47-maior-lenda.html>>. Acesso em: 21 fev. 2023.

MAIA, Maria Carolina. **Ak-47 – A arma do século.** 2019. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/historia/ak-47-a-arma-do-seculo/>>. Acesso em: 21 jul. 2022.

MELLO, Lane. **AK-47 – O fuzil mais mortífero da história.** 2022. Disponível em: <<https://fatosmilitares.com/ak-47-o-fuzil-mais-mortifero-da-historia/>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

MELLO, Lane. **FN FAL – O braço direito do mundo livre.** 2022. Disponível em: <[https://fatosmilitares.com/fn-fal-o-braco-direito-do-mundo-livre/#:~:text=O%20FN%20FAL%20\(Fuzil%20Autom%C3%A1tico,vistos%20em%20camp%20de%20batalhas](https://fatosmilitares.com/fn-fal-o-braco-direito-do-mundo-livre/#:~:text=O%20FN%20FAL%20(Fuzil%20Autom%C3%A1tico,vistos%20em%20camp%20de%20batalhas)>. Acesso em: 07 fev. 2023.

MIKE, Russo. **Fuzis brasileiros: o inimigo agora é outro.** 2016. Disponível em: <<https://maquinasdeguerrasite.wordpress.com/2016/02/29/a-verdade-sobre-os-fuzis-nacionais/>>. Acesso em: 18 jan. 2023.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. **Escola de Material Bélico. Apostila Fuzil 7,62 M964 “FAL”.** Edição 2000.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. IMBEL. **Manual do Fuzil 7,62 M964-FAL / M964A1-PARAFAL.** 2005. Disponível em: <www.imbel.gov.br>. Acesso em: 19 jul. 2022.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. IMBEL. **Manual do Usuário do Fuzil de Assalto 5,56 IA2.** 2017. Disponível em: <www.imbel.gov.br>. Acesso em: 19 jul. 2022.

NETO, Carlos. **Fuzil M16 e suas derivações.** 2013. Disponível em: <<https://armasonline.org/armas-on-line/o-fuzil-m16-e-seus-derivados/>>. Acesso em: 21 jul. 2022.

OHF, Jorge H.. **A história do AK-47.** 2020. Disponível em: <<https://infoarmas.com.br/a-historia-do-ak-47/>>. Acesso em: 21 fev. 2023.

POPENKER, Maksim, **Kalashnikov AK-47, fuzil de assalto AK (URSS).** 2009. Disponível em: <<https://modernfirearms.net/en/assault-rifles/russia-assault-rifles/ak-47-akm-eng/>>. Acesso em: 21 fev. 2023.

SOCIEDADE MILITAR. **AK47 Kalashnikov.** Fuzil mais utilizado do sec XX. Ak 47. **2016.** Disponível em: <<https://www.sociedademilitar.com.br/2016/05/ak47.html>>. Acesso em: 22 fev. 2023.

SUPERINTERESSANTE. **Qual é a origem das armas de fogo?** 2011. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-e-a-origem-das-armas-de-fogo/>>. Acesso em: 26 jul. 2022.

QUEIROZ, Claudio. **Fuzil IMBEL IA2.** 2014. Disponível em: <<http://www.forte.jor.br/2014/06/15/fuzil-imbels-ia2/>>. Acesso em: 19 jul. 2022.

RITTMAN, Matt. **Como funciona um AR-15**. YouTube, 10 de agosto de 2022. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=omv85cLfmXU>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

RITTMAN, Matt. **Como um AK-47 funciona**. YouTube, 15 de novembro de 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=_eQLFVpOYm4>. Acesso em: 21 fev. 2023.

ROYAL, Paulo. **Origem do fuzil Colt AR 15 , M16 e a M4 carabina**. YouTube, 04 de abril de 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=-4bCtvMN4Io>>. Acesso em: 20 fev. 2023.

RUSSIA BEYOND. **Soldados russos receberão novos fuzis AK-12 e AK-15**. 2018. Disponível em: <<https://br.rbth.com/ciencia/79843-soldados-russos-receberao-novos-fuzis>>. Acesso em: 22 fev. 2023.