



A FORÇA-TAREFA SUBUNIDADE DE CARROS DE COMBATE NO ATAQUE À LOCALIDADE: SISTEMA DE GEORREFERENCIAMENTO POR SATÉLITES EM VIATURAS OPERACIONAIS

Cap Cav Matheus Gasiorowski Billodre
Cel MB R1 Nelson Souza Júnior

RESUMO

O presente estudo visa analisar em que medida a existência de um sistema de georreferenciamento aumenta a capacidade de comando e controle da Força-Tarefa blindada nível subunidade no investimento a uma localidade. A metodologia utilizada no presente trabalho foi baseada em revisão de literatura a partir de 1982, na guerra do Líbano, entrevistas com militares especialistas em tropas blindadas do Brasil e dos principais exércitos do mundo, especialistas em comunicações e engenheiros cartográficos. Por fim, um Exercício de Ades-tamento Tático com Simuladores Virtuais no Centro de Instrução de Blindados. Foram analisados os principais sistemas de georreferenciamento utilizados atualmente, com destaque aos seguintes: Blue Tracking Force e Force XXI Battle Command Brigade and Below de origem americana; SCORPION e Fantassin à Équipement et Liaisons Intégrés de origem francesa e o Gerenciamento do Campo de Batalha de origem nacional. Os resultados demonstraram um aumento significativo na velocidade de progressão em áreas urbanas; melhora na capacidade de navegação dos carros de combate dentro de localidade; transmissão de ordens mais claras e com maior detalhamento aos subordinados; diminuição do fluxo de mensagens de rádio; aumento da consciência situacional das tropas amigas e das posições inimigas; e diminuição nos ín-

lices de fratricídio durante investimento em áreas urbanizadas.

Palavras-chaves: *Georreferenciamento. Geolocalização. Força-Tarefa. Localidade. Comando e Controle.*

ABSTRACT

The present study aims to analyze how the existence of a georeferencing system increases the command and control capacity of armored Task Force commanders subunit level in the investment to an locality. The methodology used in the present study was based on a literature review from 1982 during the war in Lebanon, interviews with military specialists in armored troops of Brazil and the world's main armies, communications specialists and cartographic engineers. Finally, a simulated tactical training exercise with simulators at the Armored Instruction Center. We have analyzed the main georeferencing systems currently used, with emphasis on the following: Blue Tracking Force and Force XXI Battle Command Brigade and Below originally American; SCORPION and Fantassin to the Équipement et Liaisons Intégrés of French origin and the Management of the Battlefield of national origin. The results have



demonstrated a significant increase in the rate of progression in urban areas; improvement in the navigation capacity of combat vehicles within a locality; transmission of clearer and more detailed orders to subordinates, reduction of the flow of radio messages; increased situational awareness of friendly troops and enemy positions; and the decrease of fratricide rates during the investment in urban areas.

Keywords: *Georeferencing. Geolocation. Task Force. Urban Combat. Command and Control.*

1 INTRODUÇÃO

Observa-se uma tendência de urbanização dos combates, principalmente, a partir de 1982 na campanha Israelense do Líbano. A utilização de carros de combate em Beirute pelas Forças de Defesa Israelenses (IDF), o emprego dos meios blindados pelos russos na Chechênia na capital Grozny em 1994, a invasão de Bagdá por tropas blindadas da coalizão em 2003 e, ainda, os combates em Fallujah, 2016, e outras cidades no Iraque, Afeganistão e Síria têm mostrado a importância dos carros de combate nos conflitos em áreas edificadas.

No campo de comando e controle das tropas blindadas, pode-se mencionar os sistemas de consciência situacional, em que os comandantes de frações têm acesso, em tempo real, às informações técnicas e táticas de suas frações. Segundo Fox (2006), essa ferramenta tem sido fundamental para a identificação das tropas durante o combate, tem servido para o entendimento da consciência situacional e para basear as decisões dos comandantes em diversos níveis.

Os principais exércitos do mundo têm investido em pesquisa de equipamentos de envio

de dados, durante operações militares, com objetivo de transmitir os detalhes do campo de batalha, de forma mais atualizada possível para os escalões superiores, com o objetivo de melhor basear suas decisões.

Essas evoluções têm abrangido diversos sistemas de armas, inclusive as tropas blindadas. Devido às necessidades, cada vez maiores, de comando e controle, os sistemas de georreferenciamento têm ampliado seu papel no combate moderno, destacando o ambiente urbano, em que as edificações restringem o contato visual direto, e os meios alternativos que têm se mostrado de grande valor no processo decisório.

Assim, o presente estudo limita-se a analisar o sistema de georreferenciamento de viaturas operacionais em prol da FT Esqd CC no ataque à localidade com ênfase na 3ª Fase.

Dessta forma, foi elaborado o seguinte problema de pesquisa: em que medida o sistema de georreferenciamento de blindados aumenta a capacidade de comando e de controle do comandante de uma FT Esqd CC no ataque à localidade, com ênfase na fase de progressão sistemática e seletiva ao interior da localidade (3ª Fase)?

O objetivo do trabalho é analisar os principais sistemas de comando e controle disponíveis, sua viabilidade e o custo benefício de um sistema de georreferenciamento para as Vtr Bld de uma FT Esqd CC, propondo um sistema capaz de minimizar as situações que envolvam o fratricídio.

A necessidade de comando e de controle no nível de subunidade em áreas urbanas, nas quais o contato visual fica extremamente prejudicado devido às características próprias do ambiente operacional, demanda tecnologias capazes de manterem o comandante FT Esqd CC atualizado da situação técnica e tática de



suas viaturas blindadas em tempo real, bem como propicia a manutenção de uma comunicação constante com seus subordinados.

Neste sentido, o presente estudo se justifica por promover uma pesquisa a respeito de uma tecnologia nova e complexa, ao mesmo tempo de suma importância para tropas blindadas, do qual se espera um importante papel nos conflitos urbanos.

2 METODOLOGIA

O objeto formal de estudo tem por finalidade analisar o emprego de sistema de georreferenciamento em prol da Força Tarefa Blindada, nível subunidade Esqd CC, no combate em ambiente urbano, mais especificamente em um ataque à localidade com ênfase na fase de progressão sistemática e seletiva (3ª Fase).

Para avaliar a influência de um sistema de georreferenciamento nas Vtr Bld de uma FT Esqd CC no comando e controle de uma FT, durante a 3ª fase de um ataque à localidade, assumiu-se a premissa de que um sistema de georreferenciamento aumenta a capacidade de comando e de controle do comandante, contribuindo para a eliminação ou minimização do fratricídio. Portanto, é possível evidenciar as seguintes variáveis:

a) Variável Independente: existência de um sistema de georreferenciamento das Vtr Bld da FT Esqd CC;

b) Variável dependente: capacidade de comando e de controle do Cmt FT Esqd CC no ataque à localidade com ênfase na fase de progressão sistemática e seletiva ao interior da localidade (3ª Fase).

Como principais variáveis intervenientes, presentes no referido estudo, destacam-se: inimigo, terreno (característica da localidade), outros meios de comando e de controle, siste-

mas de comunicações, condições meteorológicas e liderança do comandante das FT Esqd CC.

A amostra do presente estudo tem como base a análise de entrevistas com 04 oficiais combatentes de Infantaria e Cavalaria do Exército Brasileiro, com experiências comprovadas em tropas blindadas e pela sua expertise no referido assunto. A amostra é composta de: 01 Ten Cel Infantaria, ex-integrante do CIBld, participante do projeto GCB e possuidor de mais de 10 anos de experiência em tropas blindadas; 01 Ten Cel Cavalaria, ex-integrante do CIBld, ex-instrutor do módulo Leopard e mais de 10 anos de experiência em tropas blindadas; 01 Cap cavalaria, ex-integrante do CI Bld e instrutor do módulo Leopard; 01 Cap cavalaria instrutor do módulo Guarani do CI Bld.

Também compõem a amostra nove oficiais de nações amigas com experiência no assunto de tropas blindadas, em suas respectivas Forças Armadas, principalmente, em países possuidores de tecnologias de georreferenciamento e sistemas de comando e controle. Destacando os sistemas utilizados pelos blindados: TAM (Argentina), Leopard 2A4 (Espanha, Alemanha e Finlândia), Leclerc (França) e Abrams (Estados Unidos).

Foram realizadas entrevistas exploratórias com técnicos em assuntos imprescindíveis à implantação e à operação de um sistema de georreferenciamento para Vtr Bld, sendo militares ou civis com comprovada capacidade técnica em sua área de conhecimento.

Nos sistemas de comunicações atuais, que utilizam o georreferenciamento, foi realizada uma entrevista exploratória com 01 Capitão de comunicações, ex-integrante do CI Bld e do projeto GCB e especialista em rádio Falcon III; 01 Capitão de comunicações, ex-integrante do 3º B Com e especialistas no programa C2



em combate e 02 Capitães QEM cartográfico com especialização em georreferenciamento.

Somando-se às entrevistas exploratórias dirigidas, o presente estudo se valeu de exercícios simulados virtualmente, que têm por objetivo analisar, de forma clara e direta, as possibilidades de um sistema de georreferenciamento, principalmente para o Cmt FT Esqd CC no ataque à localidade com ênfase na fase de progressão sistemática e seletiva ao interior da localidade (3ª Fase).

O presente trabalho também reuniu uma grande gama de dados oriundos de diversas fontes de consultas, instrumentos de coletas de dados e exercícios simulados virtualmente.

A revisão de literatura foi analisada, de forma qualitativa, tendo em vista o caráter subjetivo dessa atividade. As entrevistas exploratórias tiveram caráter exclusivamente qualitativo, devido aos questionamentos e às experiências dos entrevistados. Por fim, os resultados finais das simulações foram tratados qualitativamente e quantitativamente, conforme observação das medidas adotadas e dos resultados obtidos.

3 REVISÃO DA LITERATURA

O Exército Brasileiro carece de experiência em combate real nos dias atuais, excluindo-se as experiências de operação de paz no Haiti e operações de pacificações em território nacional. Atualmente, as doutrinas e lições aprendidas são baseadas, principalmente, em conhecimentos adquiridos pelos Estados Unidos, Rússia e França (MENDONÇA, 2013).

Na vertente blindada, o Exército Brasileiro se modernizou a partir do Projeto Leopard, com aquisição de blindados de segunda geração Leopard 1 e M60, de origem alemã

e americana, respectivamente. Porém, segundo Mesquita (2015), suas doutrinas ainda necessitam de atualizações com base nos novos blindados e nas novas técnicas de emprego combinadas de infantaria e cavalaria. A Força Tarefa Blindada composta por combinado de Carros de Combate-Fuzileiros Blindados tem ocupado posição de destaque nessa nova doutrina militar terrestre.

Dentro desse escopo, tem-se o desenvolvimento de doutrinas de emprego de blindados em ambiente urbanos, baseado nos últimos conflitos em que os principais exércitos do mundo vêm empregando seus carros de combate em localidades.

3.1 Força Tarefa Blindada

A Força Tarefa Blindada (FT Bld) constitui-se de uma combinação de Carros de Combate (CC) e Viaturas Blindadas de Transporte de Pessoal (VBTP), sendo formado por um combinado de tropas blindadas de Cavalaria e Infantaria. O Carro de Combate (CC) utilizado pelas tropas de cavalaria é representado, atualmente, no Exército Brasileiro (EB), pela Viatura Blindada de Combate Carro de Combate (VBC CC), também conhecida, em inglês, por Main Battle Tank (MBT).

No campo de batalha moderno, o conceito de FT Bld ganhou importância e uma dimensão maior para o emprego de blindados, principalmente, devido à sua proteção blindada, poder de fogo e ação de choque (BRASIL, 2002). As FT Bld se utilizam do fogo e da manobra para se colocarem em posição vantajosa em relação ao inimigo (BRASIL, 2002).

As FT Bld são unidades de combate dotadas de meios suficientes para períodos limitados de combate. O prolongamento de suas participações nas operações se subordina ao



apoio logístico adequado e oportuno (BRASIL, 2002). Segundo Arruda (2015), as possibilidades de emprego das Forças Tarefas Blindadas são variadas. As FT Bld empregam seu poder de fogo, mobilidade e ação de choque para conduzir operações ofensivas e defensivas continuadas, aproveitando o êxito em perseguir o inimigo, conduzir operações de segurança, atacar e contra-atacar sob fogo inimigo, conduzir ou participar dos movimentos retrógrados e das ações dinâmicas da defesa, participar de envolvimento e desbordamentos, efetuar operações de junção, executar ações contra forças irregulares e cumprir missões no quadro da defesa interna.

3.1.1 Projeto Leopard

Segundo Bastos (2011), o projeto Leopard tem sua origem na década de 1990, com o intuito de diminuir o lapso tecnológico existente das tropas blindadas. O Projeto estava inserido em um amplo projeto de modernização do Exército Brasileiro (EB). Até então, o blindado utilizado era o M-41 C, repotencializado em 1978, porém nitidamente obsoleto. Após a compra de Leopard 1A1 da Bélgica, o Exército Brasileiro assinou o acordo de compra e venda de aproximadamente 250 unidades do Leopard 1 A5BR, conforme Bastos (2011), acordo esse firmado entre o Chefe do Departamento Logístico do Exército Brasileiro e o Diretor das Relações internacionais do Governo Alemão.

A aquisição da VBC CC Leopard 1 A5 BR propiciou ao Exército Brasileiro um salto qualitativo nos meios e no adestramento da tropa blindada, colocando o Exército Brasileiro em um grupo muito seletivo de nações: as que são capazes de operar e manter um blindado moderno (RIBEIRO, 2012).

3.2 Casos históricos de combate à localidade

Analisando os últimos grandes conflitos, foi possível observar que os combates urbanos estavam presentes em praticamente todos, destacando-se a I e II Guerra do Golfo (1991 e 2003), Grozny (1994 e 1999) e os conflitos Árabe-Israelenses.

O fato de o combate urbano ter se intensificado está diretamente relacionado à urbanização mundial, processo esse pelo qual a população urbana cresce em proporção superior à população rural. É um fenômeno de concentração urbana e, conseqüentemente, de crescimento e de desenvolvimento das cidades (BELLEI, 2001).

3.2.1 Guerra do Líbano – 1982

A guerra do Líbano, em 1982, foi um conflito moderno com largo emprego de blindados pelas forças de Israel. Pelo outro lado, as forças da Organização para Libertação da Palestina (OLP) apoiadas pelas tropas sírias também empregaram blindados.

As Forças de Defesa de Israel (IDF), segundo Solley (1987), tinham como objetivo uma campanha rápida de oito dias, visando à tomada de Beirute, à destruição das estruturas de infraestrutura da OLP no Líbano e à remoção da presença militar da Síria.

A principal rota até Beirute, objetivo final, era pela rodovia da costa, que seguia até Beirute, passando por duas grandes cidades: Tyre e Sidon. Segundo McMillin (1993), a primeira resistência aos Merkavas Israelenses, que lideravam a ofensiva, foi ao sul de Tyre. As tropas blindadas Israelense seguiam as bases da Blitzkriegs, sendo utilizado o “Mopping Up”,



que consistia em eliminar a resistência inimiga em pontos chaves da progressão e seguir o movimento.

Após um avanço das tropas israelenses até Beirute, com o movimento liderado por carros de combate M-60 e Merkavas, conseguiu-se cercar e dominar essa cidade. Conforme Mcmillian (1993), com o sucesso das operações militares ao sul do Líbano, principalmente, nas cidades de Tyre e Sidon e com Beirute cercada, os líderes palestinos aceitaram os planos de evacuação dos combatentes palestinos para a Tunísia em 12 de agosto de 1982.

A Guerra do Líbano foi o primeiro grande conflito em que o Carro de Combate obteve papel protagonista no combate urbano, liderando o movimento das Forças Israelenses pelas principais cidades. Os Merkavas foram amplamente empregados em localidades e áreas edificadas, propiciando avanços rápidos das colunas israelenses sobre o território Libanês com reduzido número de baixas.

3.2.2 Grozny -1994-1995

Em dezembro de 1994, a Rússia enviou 40 mil soldados para Chechênia para restaurar a soberania russa na região. Grozny, capital da Chechênia, ficou conhecida por um dos mais intensos conflitos modernos e pelos combates de blindados em áreas urbanas.

Segundo Oliker (2001), após um estudo de inteligência deficitário, os russos entraram em Grozny no final de 1994 como uma demonstração de força, com carros de combate seguidos por infantaria. Esperava-se uma resistência mínima por parte dos chechenos.

Nas primeiras horas do investimento russo à capital Grozny, ficou evidente que o inimigo estava muito bem preparado para o combate e em número superior ao estimado. Conforme

Oliker (2001), ao contrário do esperado pelos russos, os soldados chechenos conheciam muito bem sua cidade. Os rebeldes haviam preparado Grozny para a guerra há pelo menos três a quatro meses.

Organizados em pequenos grupos de 03 a 04 homens, com armas leves e RPG anticarro os rebeldes obtiveram grande êxito inicial com táticas simples de emboscadas. A primeira coluna russa a entrar em Grozny perdeu 105 dos seus 120 blindados de transporte de pessoal (ESTADOS UNIDOS, 1999, tradução nossa). Ainda, os russos perderam cerca de 70% dos seus 200 blindados durante a investida do ano novo de 1994 em Grozny (ESTADOS UNIDOS, 1999, tradução nossa).

3.2.3 Bagdá - 2003

Em abril de 2003, a 3ª Divisão de Infantaria americana realizou sua investida em Bagdá. O primeiro objetivo conquistado foi o aeroporto internacional de Bagdá que tinha grande valor simbólico para o regime de Sadam Hussein e alto valor militar para a coalizão, pois permitiria a ligação aérea com o exterior.

O aeroporto de Bagdá foi utilizado como ponto de apoio para os ataques ao centro da capital. Segundo Mesquita (2009), o General Tommy Frank estava convencido de que os oponentes haviam perdido os meios para uma defesa organizada em Bagdá.

Em 5 de abril, a 3ª Divisão de Infantaria Mecanizada realizou uma operação de reconhecimento em força, que ficou conhecida como Thunder Run (MESQUITA, 2009). O 1º batalhão do 64º Regimento seguiu rumo à região do Distrito Governamental, onde se localizava o Palácio Presidencial e os ministérios. O avanço do 1º/64º Regimento Blindado acabou por levantar importantes informações



(MESQUITA, 2009).

Em 7 de abril, o comandante de 3ª Divisão de Infantaria, General Blount, concluiu que poderia, mais uma vez, valer-se da ação de choque de seus meios blindados para, de uma forma decisiva, conquistar o centro da capital do Iraque (MESQUITA, 2009). De forma análoga, a ideia do comandante seria de posicionar os carros de combate no gramado da Casa Branca e no Lincoln Memorial em Washington D.C. para que os iraquianos soubessem que os americanos estavam determinados (DOMINIC, 2014, tradução nossa).

Segundo Mesquita (2009), a 2ª Brigada realizou um investimento seletivo ao centro de Bagdá. A brigada estava composta por 03 FT nível Unidade: FT 1º/64º forte em carros de combate (Abrams), FT 4º/64º forte em carros de combate (Abrams) e a FT 3ª/15º forte em fuzileiros. As FT forte em carros de combate tinham como objetivo final os palácios presidenciais e os ministérios próximos ao rio Tigre, no centro de Bagdá. A FT 3º/15º forte em fuzileiro tinha como objetivo manter as 03 principais interseções da rodovia nº 8.

O emprego de meios predominantemente blindados na conquista de Bagdá surpreendeu muitos especialistas militares, que previam uma derrota fragorosa da coalizão combatendo em ambiente urbano (MESQUITA, 2009). Havia um senso comum, segundo Mesquita (2009), de que os blindados americanos seriam alvos fáceis para os iraquianos e que, assim como em Grozny, o resultado seria desfavorável ao atacante.

3.3 Sistemas Operacionais de Georreferenciamento

Os sistemas operacionais de georreferen-

ciamento proporcionam aos comandantes de diversos níveis um melhor entendimento sobre a situação atual de seus meios de combate. Sendo assim, a principal finalidade desses sistemas é contribuir com a consciência situacional.

No terreno, durante o combate, a consciência situacional é a capacidade de ver o que está nas proximidades e antecipar conhecimento, que pode significar a diferença entre sobreviver ou ser morto em ação, ou seja, é a percepção da situação e pode ser dividida em três dimensões: observação, sensoramento e georreferenciamento (MENDONÇA, 2013). Portanto, devido às características dos carros de combate e seu campo de visão restrito, os sistemas de georreferenciamento contribuem de maneira essencial na consciência situacional dos comandantes de blindados.

Os principais exércitos vêm investindo em sistemas com capacidade de georreferenciamento para as tropas blindadas. Os Estados Unidos possuem o estado da arte com o Blue Force Tracking (BFT) e o Force XXI Battle Command Brigade and Below (FBCB2). A França e Alemanha também possuem sistemas específicos para suas tropas blindadas, com destaque aos sistemas SCORPION e FÉLIN Francês que se encontram em implementação nas tropas blindadas.

O Brasil vem desenvolvendo e implementando o Gerenciamento do Campo de Batalha (GCB) em suas tropas mecanizadas. Desenvolvido com tecnologia nacional pelo CTEEx, o GCB apresenta-se como uma nova ferramenta de comando e controle até o nível unidade. Apesar de utilizar a maioria dos Hardwares importados, os softwares e alguns hardware são de fabricação própria brasileira.



3.3.1 Blue Force Tracking e Force XXI Battle Comand Brigade and Below

O Force XXI Battle Comand Brigade and Below (FBCB2) é uma plataforma de comunicação Linux designada para os comandantes localizarem suas tropas e forças inimigas no campo de batalha (ESTADOS UNIDOS, 2008, tradução nossa). A finalidade desse sistema é aumentar a consciência situacional dos comandantes de blindados sobre o campo de batalha ao reunir informações, com base na localização das viaturas no campo de batalha em tempo real (ESTADOS UNIDOS, 2008, tradução nossa).

O FBCB2 possibilita o lançamento de posições inimigas por todas as unidades que operam o sistema (DUNN, 2015, tradução nossa). Os comandantes têm a capacidade de lançar, no próprio sistema, medidas de coordenação e de controle como, por exemplo, limites, áreas críticas e informações diversas. Além disso, segundo Dunn (2015), o FBCB2 permite a troca de mensagens em tempo real de pedidos logísticos, solicitações de apoio de fogo e mensagens diversas. Basta apenas o operador selecionar o ícone da unidade que necessita solicitar o apoio e enviar uma mensagem, liberando assim a rede rádio para mensagens táticas de maior prioridade.

O Blue Force Tracking (BFT) e o Blue Force Tracking 2 (BFT-2) são sistemas de consciência situacional, que advêm do Force XXI Battle Comand Brigade and Below (FBCB2). Segundo Jacobus (2017), o objetivo do Blue Force Tracking (BFT) era expandir o êxito do Force XXI Battle Comand Brigade and Below (FBCB2) e integrar diversos sistemas de situação situacional das forças armadas americana. Dessa maneira, o Blue Force Tracking (BFT) visava integrar o Exército, Marinha, Força Aé-

rea Americana e as forças armadas Britânicas.

Os Estados Unidos utilizam softwares e hardwares de fabricação própria, aliado ao emprego de uma constelação satelital de nível global e independente. O Global Position System (GPS) é o maior e mais efetivo sistema de georreferenciamento. Devido a tais características e funcionalidades de seus sistemas, os americanos se encontram no “estado da arte” de sistemas de georreferenciamento.

3.3.2 SCORPION e FÉLIN

O Scorpion é um projeto francês com o objetivo de modernizar as capacidades dos meios blindados franceses (FRANÇA, 2017, tradução nossa). O projeto abrange, atualmente, três blindados franceses, a saber: os carros de combate Leclerc, Griffon e Jaguar (FRANÇA, 2017, tradução nossa). Iniciado em 2014, o projeto visa integrar, aproximadamente, 1000 blindados até 2025.

Atualmente, o Scorpion se encontra em fase de implantação no Exército Francês. Suas capacidades fundamentais são a troca de informações de forma automática entre os blindados no campo de batalha (FRANÇA, 2017, tradução nossa). Entender, decidir e agir de forma mais rápida que o oponente com a finalidade de estar mais bem protegido e agir de forma mais eficiente (FRANÇA, 2017, tradução nossa).

O FÉLIN, similar ao BFT, visa ao emprego integrado entre os sistemas franceses além das tropas blindadas. Segundo Armar (2011), o programa FÉLIN visa equipar todos combatentes franceses com um rádio integrado com um receptor de GPS e um capacete balístico com visão noturna. Inclui, também, um coleto tático para carregar as baterias e rádios do sistema.



Os sistemas franceses utilizam a constelação satelital GALILEO da comunidade Europeia, da mesma forma que o sistema alemão, possuindo uma relativa independência tecnológica nessa questão.

3.3.3 Gerenciamento do Campo de Batalha (GCB)

O Gerenciamento do Campo de Batalha (GCB) é um subprojeto do projeto estratégico nacional Guarani. O GCB é um Software desenvolvido pelo Centro Tecnológico do Exército (CTEx), com apoio do Centro de Comunicação de Guerra Eletrônica do Exército (CCOMGEEEx) e do Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS).

O Software do GCB é de tecnologia nacional, da mesma forma que o Computador Tático Militar CTM 1 EB, entretanto, todos os outros componentes são de origem estrangeira. Com destaque ao Rádio Falcon III, de origem americana, que possui os receptores de GPS e capacidade de transmissão de dados.

O GCB vem sendo implementado nas tropas mecanizadas do Exército Brasileiro em consonância do projeto Guarani. Os pro-

blemas que vêm-se apresentando são similares aos dos principais sistemas estrangeiros. Destacam-se a dificuldade de transmissão de dados e de atualização das posições georreferenciadas nas telas dos operadores.

O sistema brasileiro não possui uma constelação satelital própria para prover a geolocalização dos meios blindados, tendo em vista que, atualmente, o Brasil possui apenas 01 satélite, o GCB, que utiliza a constelação satelital americana.

3.4 Fratricídio

Nos últimos grandes conflitos da atualidade, o fratricídio tem-se evidenciado como uma realidade dos principais exércitos do mundo. Em Grozny, na Chechênia, os russos sofreram razoáveis baixas pelo fogo amigo. Por outro lado, o exército americano também apresentou números consideráveis de fratricídio na Guerra do Golfo e Afeganistão.

Segundo estimativa de Oliker (2001), cerca de 60% das baixas na Chechênia ocorreram por casualidades russas. Em mais de uma ocasião, as aeronaves visavam às tropas russas, em vez do adversário. Em um caso, os caças destruíram os cinco primeiros veículos da 104ª Divisão Paraquedista Russa.

Dados oficiais do Governo americano, apresentados por Pacheco (2004), referentes à Guerra do Golfo publicados em 1992, evidenciaram que o fogo em veículos blindados causou doze dos quinze incidentes observados no âmbito da coalizão, sendo que a maioria dos casos ocorreu sob condições atmosféricas de visibilidade restrita (ocasionada por poeira, ação de fumígenos, chuva ou nevoeiros) e a distância entre os envolvidos no inci-



Figura 1 - Figura 01 – GCB em operação durante experimento doutrinário.
Fonte: BRASIL, 2016, p. 8.



dente de, no máximo, 1.500 metros.

O Abrams M1A1 foi o sistema de armas que mais provocou incidentes de fogo amigo no Golfo, responsável por 85% dos casos de fratricídio (PACHECO, 2004). Os EUA perderam 10 M1A1 na guerra, sendo que desses, 07 por fratricídio; e 28 viaturas M3 Bradley, sendo cerca de 23 vítimas de fratricídio (DEMONTE, 1992, tradução nossa).

Os sistemas de consciência situacional baseados em georreferenciamento têm se mostrado eficientes no combate ao fratricídio. Nas tropas blindadas, o Force XXI Battle Command Brigade and Below (FBCB2) e Blue Force Tracking (BFT) em uso no Exército Americano têm se mostrado uma ferramenta extremamente útil aos comandantes de pequenas frações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente capítulo tem a finalidade de expor os resultados obtidos ao longo do trabalho e discuti-los, por meio da interpretação dos dados coletados, através da revisão da literatura, entrevistas com grupos de especialistas e Exercício de Adestramento Tático com Simuladores Virtuais (EATSV).

Os resultados expostos serão utilizados para embasar soluções dos problemas apresentados ao presente estudo, assim como servir de embasamento para futuras pesquisas relacionadas ao assunto.

Dessa forma, pretende-se, através dos resultados, analisar as possibilidades a serem agregadas pelos sistemas de georreferenciamento em prol de uma Força-Tarefa Esquadrão de Carros de Combate no ataque à localidade, na fase de investimento seletivo e sistemático (3ª Fase).

4.1 Sistema de georreferenciamento para viaturas blindadas - Variável independente

Um grupo seletivo de países possui sistemas de comando e controle com capacidade de geolocalização para suas tropas blindadas. Dentre esses, podem ser citados: Estados Unidos, França, Alemanha, Israel e Rússia. O Brasil pode ser incluído nesse rol de países, apesar de não possuir independência tecnológica para produzir todo o sistema com componentes nacionais.

No quesito operacionalidade, o GCB se apresenta no mesmo nível de desenvolvimento do sistema SCORPION francês e do sistema alemão Leopard 2. Os três sistemas ainda apresentam dificuldades de atualizações das posições dos carros nas telas dos operadores, problema característico dos sistemas de geolocalização de 1ª geração. O Brasil, assim como a França, ainda está em fase de implementação do sistema em suas tropas blindadas.

A existência do sistema de georreferenciamento nas tropas blindadas americanas da 3ª Divisão de Infantaria em Bagdá demonstrou na prática o ganho operacional no comando e controle no ataque à localidade. Segundo uma analogia feita por Dunn (2015), a capacidade de comando e controle pré e pós sistema seria como sair de fotos granuladas preto e branco para vídeos coloridos. Avanços rápido e cirúrgicos foram executados com ação de choque e coordenados pelos sistemas BFT e FBCB2, que praticamente impossibilitaram quaisquer resistências organizadas pelas forças iraquianas.



4.2 Capacidade de comando e de controle do CMT FT Esqd CC no ataque à localidade com ênfase na fase de progressão sistemática e seletiva ao interior da localidade (3ª fase) - Variável dependente

A capacidade de comando e controle do comandante de esquadrão de carros de combate, no ataque à localidade, com ênfase na fase de progressão sistemática e seletiva ao interior da localidade (3ª Fase), apresenta-se como variável dependente do presente estudo. Os resultados apresentados visam analisar em que medida o sistema de comando e controle, com georreferenciamento, contribui para o comandante de uma FT Bld nível SU.

A capacidade do comandante de subunidade de saber a localização de suas viaturas blindadas, de forma automática, sem necessidade do comandante do carro de combate ou comandante de pelotão informar via rádio foi questão praticamente unânime dos especialistas como principal ganho operacional. Tal medida contribui para a redução do fluxo de mensagens, disponibilizando mais tempo aos comandantes para realizarem outras atividades durante o combate, uma vez que não mais havia necessidade de informar ao escalão superior sua localização de forma sistemática.

Em se tratando de combate urbano, tal ferramenta foi muito importante. Alguns militares relataram que dentro da localidade, escotilhados nos blindados, era extremamente difícil saber sua localização exata. Dessa forma, o sistema possibilita ao comandante de carro uma ferramenta a auxiliá-lo na navegação.

Conforme Olikier (2001), referente ao conflito em Grozny, e segundo opiniões de especialistas nacionais, a observação e a navegação devem ser entendidas como um fator crítico dos carros de combate. Somada às características próprias da área de operação, nas quais as construções dissociam os carros de combate e a visada direta é praticamente inexistente, as restrições dos periscópios são as principais razões observadas da impossibilidade de se manter contato visual entre os blindados durante o investimento à localidade.

A geolocalização dos blindados, por meio da triangulação satelital, é, de acordo com os engenheiros cartográficos entrevistados, o pilar básico dos sistemas de georreferenciamento, em virtude de transmitir as posições dos blindados ao comandante da Força-Tarefa esquadrão de carros de combate. Porém, outras informações cruciais também fazem parte dos sistemas, com o objetivo de aumentar a consciência situacional dos comandantes de diversos níveis.

No quadro abaixo podem ser observadas as possibilidades de transmissão de informações dos diferentes sistemas de comando e controle internacionais e de que forma contribuem para o processo decisório do comandante da Força-Tarefa Blindada.

	Sistemas Americanos (BFT e FBCB2)	Sistemas Franceses (FÉLIN e SCORPION)	Sistema Alemão (Leopard)	Sistema Brasileiro (GCB)
Geolocalização dos Carros de Combate	SIM	SIM	SIM	SIM
Geolocalização das Vtr não blindadas	SIM	PARCIAL	PARCIAL	NÃO
Geolocalização dos militares desembarcados	PARCIAL	NÃO	PARCIAL (Necessita de adaptação)	NÃO (Há previsão no futuro)
Geolocalização de Helicópteros, aviões e SARP	SIM	PARCIAL	NÃO	NÃO
Geolocalização de elementos externos a Unidade	SIM	SIM	SIM	PARCIAL
Possibilidade de localizar e transmitir as posições inimigas	SIM	SIM	SIM	SIM

Quadro 1 – Capacidades dos Sistemas de Comando e Controle com georreferenciamento. Fonte: Autor



Os quatro oficiais brasileiros entrevistados no presente trabalho foram unânimes em suas opiniões sobre a utilização e necessidade do GCB como ferramenta antifratricídio. O Cap Cav Gonzales relatou que o sistema precisa estar em sua plenitude para colaborar de forma satisfatória. Enquanto que o Cap Cav Zago enfatizou o emprego do GCB como principal meio antifratricídio em áreas urbanas, devido à dificuldade de contato visual e à possibilidade de os carros de combate entrar facilmente em zonas de ações de unidades vizinhas.

A solicitação de apoio de fogo de artilharia ou aéreo foi verificado apenas nos sistemas americanos, que possuem uma maior integração entre si. Essa ferramenta aumenta a capacidade de coordenação de fogos do comandante da FT Bld SU, quando empregada em consonância com a localização das posições inimigas. Entretanto, os sistemas alemão, francês e brasileiro não disponibilizam tal capacidade. Logo, não aumentando a capacidade de comando e controle do comandante da FT Esqd CC no investimento, no caso nacional.

Os Estados Unidos, por sua situação particular de conflitos recentes, possuem experiências em combate com diversos incidentes entre tropas amigas. Conforme observado por Pacheco (2004) e Demonte (1992), os Abrams M1A1 foram responsáveis por 85% dos casos de fratricídio na Guerra do Golfo. Os EUA perderam dez M1A1 na guerra, sendo que desses, sete por fratricídio; e 28 viaturas M3 Bradley, sendo cerca de 23 vítimas de fratricídio. Cabe salientar que, na Guerra do Golfo, o Exército Americano ainda não possuía os sistemas BFT e FBCB2.

Em 2003, segundo Pacheco (2004), os índices de fratricídio reduziram para 10% na

operação de invasão do Iraque. Conforme Pacheco (2004) e Osborn (2010), a inclusão dos sistemas de comando e controle com capacidade de geolocalização foram os principais responsáveis por essa redução, com destaque para o BFT e FBCB2.

4.2.1 Exercício de Adestramento Tático com Simuladores Virtuais (EATSV)

Foram realizados, nos períodos de 25 de junho a 06 de julho e 23 de julho a 03 de agosto de 2018, no Centro de Instrução de Blindados (CI Bld), os Exercícios de Adestramento Tático com Simuladores Virtuais previstos no projeto de pesquisa com o software Steal Beast.

O exercício estava inserido em uma simulação de reconhecimento de eixo, em que, em um dado momento da operação, haveria a necessidade de realizar um investimento em localidade, conforme o projeto de pesquisa do trabalho. Os resultados quantitativos das simulações realizadas podem ser visualizados no quadro abaixo a seguir:

	Simulação ALFA (Sem GCB)	Simulação BRAVO (Com GCB)
Tempo de investimento até conquista da Localidade	38 minutos	15 minutos
Perdas por ação inimiga	0 baixas	3 baixas
Perdas por fratricídio	2 baixas	0 baixas
Tipo de investimento realizado	Sistemático	Sistemático

Quadro 2 – Resultados da simulação virtual. | Fonte: Autor

Nos aspectos qualitativos da simulação, foi observado que a subunidade, cujo GCB estava disponível realizou o investimento de forma mais coordenada, progredindo quadra a quadra alinhada. Devido à capacidade de geolocalização de todas as viaturas, o comandante de subunidade pôde controlar, de forma eficaz, a progressão e manter esse dispositivo ao longo



de toda a operação.

Na operação executada sem GCB ficaram evidentes as dificuldades de coordenação entre os pelotões, desde a tomada da posição na orla da localidade, mas principalmente, após o contato com inimigo. O ápice da falta de coordenação foi o engajamento entre blindados da mesma subunidade. Tal fato acabou ocasionando duas baixas por fratricídio.

Os resultados mostraram que o investimento realizado com GCB foi muito mais rápido, comparado com a simulação em que essa capacidade não estava disponível. Entretanto, as baixas por ação inimiga foram maiores na simulação ALFA. Esse ocorrido ficou evidenciado, principalmente, devido à alta velocidade de progressão no interior da localidade, em comparação com a simulação BRAVO.

Os dados do EASTV confirmaram a importância desse sistema como medida antifratricídio. Durante o investimento a uma localidade, apenas a tropa que não possuía essa capacidade sofreu baixas por meio de fogo amigo. Desta forma, observa-se que a existência do sistema aumenta a capacidade de comando e controle da FT Esqd CC no investimento em localidade e, concomitantemente, preserva seu poder de combate.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho de pesquisa foi desenvolvido com a intenção de solucionar o seguinte problema: em que medida o sistema de georreferenciamento de blindados aumenta a capacidade de comando e controle do comandante de uma FT Esqd CC no ataque à localidade, com ênfase na fase de progressão sistemática e seletiva ao interior da localidade (3ª Fase)?

Dessa forma, para responder ao problema

apresentado foram levantadas duas hipóteses, sendo uma hipótese nula (negativa) e uma de trabalho (afirmativa), assim expressas:

- a) Hipótese 0: a existência de um sistema de georreferenciamento nas Vtr Bld não aumenta a capacidade de comando e de controle do comandante da FT Esqd CC no ataque a uma localidade em sua 3ª fase;
- b) Hipótese 1: a existência de um sistema de georreferenciamento das Vtr Bld aumenta a capacidade de comando e de controle do Comandante da FT Esqd CC no ataque a uma localidade em sua 3ª fase.

No caso da confirmação da hipótese 1, ainda seria respondido em que medida essa capacidade seria aumentada.

Com foco nas hipóteses e no problema de estudo, buscou-se apresentar, por meio da revisão da literatura, os principais sistemas de georreferenciamento em utilização no mundo. Tomou-se como base os principais conflitos urbanos, nos quais foram empregadas tropas blindadas e, assim, analisar como os comandantes de subunidades vêm utilizando os carros de combate com sistemas de comando e controle georreferenciados em áreas edificadas.

O trabalho desenvolvido combinou a análise da revisão de literatura, entrevistas com grupos de especialistas e os resultados práticos colhidos durante a execução EASTV. Chegou-se a um resultado final que possibilitou confirmar a hipótese afirmativa proposta (hipótese 01) e apresentar em que medida a existência do sistema de georreferenciamento aumenta a capacidade de comando e controle do Cmt FT Esqd CC no investimento a uma localidade.

Com base nos resultados, foi possível verificar um aumento na velocidade de progressão das tropas blindadas durante o investimento, em áreas urbanas, diminuindo, consideravel-



mente, o tempo de operação até a conquista dos objetivos no interior das localidades. Dessa forma, há grande benefício com o ganho de velocidade, pois os blindados se encontram menos tempo vulneráveis ao fogo inimigo.

Aliado ao aumento da velocidade, há uma maior capacidade de navegação dos comandantes dos carros de combate, utilizando o sistema de georreferenciamento. A existência de cartas digitais com geolocalização, em tempo real, aumentou a orientação espacial, principalmente, em operações noturnas e escotilhadas, nas quais era extremamente complexo progredir utilizando o processo carta-terreno. A fim de acompanhar o aumento da velocidade das operações, os comandantes necessitam de novas técnicas para executar uma orientação rápida e precisa, mesmo em situações desfavoráveis. Os sistemas de georreferenciamento, quando fidedignos, se mostraram uma excelente ferramenta no que tange à capacidade de orientação.

A transmissão de dados entre carros, por meio do sistema de comando e controle, facilitou o entendimento das ordens fragmentárias, sendo possível transmitir calcos de operações, ordens escritas e outras informações técnicas, possibilitando diminuir o fluxo das mensagens de rádio. Além disso, muitas informações técnicas referentes aos blindados são enviadas de forma automática.

Os sistemas de georreferenciamento contribuíram para o aumento da consciência situacional em virtude da geolocalização dos meios blindados aos comandantes, das informações técnicas dos carros e da localização das posições inimigas confirmadas e estimadas. É possível ao comandante de subunidade ter acesso, de forma instantânea, a essas informações na tela no interior do seu carro de combate, criando uma consciência situacional do campo de

batalha.

A redução nos índices de fratricídio das tropas blindadas, em ambientes urbanos, foi o principal destaque dos sistemas de georreferenciamento. A revisão da literatura, opiniões de diversos especialistas nacionais e internacionais e os resultados práticos do EASTV confirmaram, de forma unânime, a importância dessa ferramenta como uma medida anti-fratricídio em combate urbano.

Em virtude dos fatos mencionados, foi possível concluir que o problema do presente trabalho foi resolvido de forma clara e direta, tendo sido apresentado em que medida o sistema de georreferenciamento colabora com a capacidade de comando e controle de uma FT Esqd CC no investimento à localidade, com ênfase na 3ª Fase.

Desse modo, foi confirmada a hipótese de trabalho afirmativa: a existência de um sistema de georreferenciamento das Vtr Bld aumenta a capacidade de comando e de controle do Comandante da FT Esqd CC no ataque a uma localidade em sua 3ª fase.

Por todos esses aspectos apresentados, explicita-se que o objetivo geral do trabalho, em avaliar os principais sistemas de comando e de controle disponíveis, sua viabilidade e o custo benefício de um sistema de georreferenciamento para as Vtr Bld de uma FT Esqd CC, propondo o sistema nacional GCB, capaz de minimizar as situações que envolvam o fratricídio, foi atingido.

Com a finalidade de manter as tropas blindadas nacionais, em seu alto grau de desenvolvimento tecnológico e não distante dos principais exércitos do mundo, sugere-se prosseguir nos estudos dessas áreas, assim como:

- a) ampliar a implementação do GCB a outros blindados e viaturas leves, que possuam capacidade de emprego do rádio Fal-

- con III;
- b) analisar o emprego dos sistemas americanos, franceses e alemães em suas respectivas tropas blindadas e seu emprego em conflitos urbanos;
 - c) estudar o impacto das limitações nacionais no desenvolvimento de equipamentos de transmissão de dados e de georreferenciamento; e
 - d) aumentar a integração dos engenheiros que desenvolvem o GCB com os militares operadores do sistema.

Como conclusão final, constata-se que a existência do sistema de georreferenciamento nacional GCB aumenta a capacidade de comando e de controle das tropas blindadas, em áreas urbanas, apesar das restrições tecnológicas e dependência de componentes importados de países aliados para o desenvolvimento do sistema brasileiro.

Conclui-se, também, que o Brasil é um dos poucos países a operar um sistema de georreferenciamento com tecnologia nacional, encontrando-se em um patamar de tecnologia similar a países como França e Alemanha, estando os Estados Unidos em destaque, possuindo o Estado da Arte de sistema de georreferenciamento.

REFERÊNCIAS

ALI, Othman. **The Challenges of the Battle for Mosul**. OSRAM Review of regional Affairs, nº 49, Ankara, 2004.

ALVARENGA, Hugo. **Batalha de Mogadíscio**. 2008 115 f. Trabalho de Investigação Aplicada - Academia Militar, Lisboa, 2008.

ARMAR. **FELIN Soldier Systems Enter Service with the French Army**. 2011. Disponível em: <<http://www.armarbg.com/news/FELIN-Soldier-Systems-Enter-Service-with-the-French-Army/5>>. Acesso em 30 abr. 2017.

BASTOS, E. C. S. **Blindados no Haiti: MINUSTAH - Uma experiência real**. Juiz de Fora: UFJF, 2012.

BRASIL. Exército. Estado Maior. **C 2-1: Emprego da Cavalaria**. 2. ed. Brasília, DF, 1999.

_____. **C 17-20: Forças-Tarefas Blindadas**. 3. ed. Brasília, DF, 2002.

_____. **EB20-MC-10.209: Geoinformação**. 1. ed. Brasília, DF, 2014b.

_____. 15º Brigada de Infantaria Mecanizada. **Relatório da Experimentação Doutrinária da Infantaria Mecanizada 2016 – Operação Iguazu**. 2016.

CHANG, Tao-hung. **The Battle of Fallujah: Lessons Learned on Military Operations on Urbanized Terrain (MOUT) in the 21st Century**. Department of Naval Science, 2008.

CORRIN, Amber. **Next steps in situational awareness**. 2012. Disponível em: <<https://fcw.com/Articles/2012/03/15/FEATURE-Inside-DOD-situationalawareness.aspx?Page=1>>. Acesso em 23 abr. 2017.

DEFENSE UPGRADE. **Force XXI Battle Command Brigade and Below – FBCB2**. 2005. Disponível em: <http://defense-update.com/20050723_fbc2.html>. Acesso em 12 mar. 2018.

DUNN, Richard J. III. **Blue Force Tracking: The Afghanistan and Iraq Experience and Its Implications for the U.S. Army**. 2015. Disponível em: <<http://www.northrop>>



grumman.com/AboutUs/AnalysisCenter/Documents/pdfs/BFT-Afghanistan-and-Iraq-Exper.pdf>. Acesso em 12 jan. 2018.

ESTADOS UNIDOS DA AMERICA. **Newsletter 92-3: Fratricide risk assessment for company leadership.** Fort Leavenworth, Kansas, 1992a.

_____. **Newsletter 92-4: Fratricide: Self-Inflicted Losses.** Fort Leavenworth, Kansas, 1992b.

GOTT, Kendall D. **Breaking the Mold: tanks in the cities.** 2006. 146 f. Combat Studies Institute. Kansas, 2006.

JACOBS, Bradley. **Operation Peace for galilee: operation brilliance-strategic failure.** 1995. 33 f. Naval War College. Newport, 1995.

JACOBUS, Charles et al. **A personal Blue Tracking Force System.** 2017. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/228504880_A_Personal_Blue_Force_Tracking_System>. Acesso em 14 mar. 2018.

KNARR, William; CASTRO, Robert. **The Battle for fallujah: Al Farj – The Myth Buster.** 2009. 165 f. Institute for Defense Analyses. Virginia, 2009.

MESQUITA, Alex Alexandre de. **Blindados e a doutrina Delta no Combate Urbano. Uma combinação possível.** 2010. UFJF: Disponível em: < http://www.ecsbdefesa.com.br/defesa/index.php?option=com_content&task=view&id=1765>. Acesso em 12 fev. 2018.

_____. **O combate urbano: como organizar as unidades de combate da Brigada Blindada, para o investimento a uma localidade, baseado no estudo das campanhas em Beirute (1982), Grozny (1994) e Bagdá (2003).** 2008. 16f. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Comando e

Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2008.

_____. **Como uma brigada blindada conquistou Bagdá.** 2009. UFJF: Disponível em: < http://www.ecsbdefesa.com.br/de_fesa/fts/CBAGDA.pdf>. Acesso em 12 fev. 2018.

_____. **O combate urbano também é um combate blindado.** 2015a. DEFESANET: Disponível em: <http://www.defesanet.com.br/do_utrina/noticia/18462/O--emprego-de-blindados-em-areas-urbanas/>. Acesso em 23 abr. 2017.

OLIKER, Olga. **Russia's Chechen wars 1994-2000: lesson from urban combat.** 1. ed. Santa Monica: RAND, 2001.

OTLOWSKI, Tomasz. **Battle for Mosul—what is next for Iraq and the Islamic State? Pulaski Policy Papers: Varsórvia,** 2016.

SOLLEY, George C. **The Israel experience in Lebanon: 1982-1985.** 1987. 144 f. Marine Corps Comand and Staff College, Quantico, 1987.