

# O uso da inteligência coletiva do EB no mapeamento terrestre de interesse para as operações militares

Luciano Augusto Terra Brito\*, Luiz Felipe Coutinho Ferreira da Silva.

Instituto Militar de Engenharia

Praça General Tibúrcio, 80, Praia Vermelha, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 222290-290.

lucianoterra2000@gmail.com

**RESUMO:** Este trabalho apresenta uma nova perspectiva sobre as possibilidades de mapeamento terrestre para apoio às operações da Força Terrestre Brasileira. Pautando-se na valorização do saber individual dos seus integrantes, ou seja, reconhecendo a inteligência coletiva da Instituição, é discutido como o Mapeamento Colaborativo restrito aos integrantes do Exército Brasileiro (EB) pode ser vantajoso para o emprego militar. Fundamentado nos conceitos de Inteligência Coletiva difundidos pelo filósofo Pierre Lévy, o trabalho apresenta argumentos sobre o potencial da Inteligência Coletiva no âmbito do EB que pode ser empregado na cartografia de interesse para a Força Terrestre.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inteligência Coletiva. Mapeamento Colaborativo. Emprego militar. Exército Brasileiro.

**ABSTRACT:** This paper presents a new perspective on the possibilities of terrestrial mapping to support the operations of the Brazilian Land Force. Based on the valuation of the individual knowledge of its members, that is, recognizing the collective intelligence of the Institution. It discusses how the Collaborative Mapping restricted to the members of the Brazilian Army (EB) can be advantageous for military employment. Based on the concepts of Collective Intelligence by the philosopher Pierre Lévy. This paper presents reasons why the potential of Collective Intelligence can be used in cartography for the interest of the Land Force.

**KEYWORDS:** Collective Intelligence. Collaborative Mapping. Military employment. Brazilian Army.

## 1. INTRODUÇÃO

As informações geoespaciais têm sido popularizadas e estão cada vez mais presentes no cotidiano do cidadão. Setores da sociedade as utilizam de forma crescente e nos mais diversos níveis, tais como nas políticas públicas, na defesa nacional, no planejamento urbano, na exploração de recursos naturais, no comércio, no setor de entretenimento, entre outros. A demanda atual tem exigido uma produção cartográfica ágil e de fácil disseminação.

Apesar da crescente busca por informações geoespaciais, a produção cartográfica oficial no Brasil esbarra em diversos problemas que ainda precisam ser resolvidos. A atual configuração do Sistema Cartográfico Nacional já não é capaz de atender às demandas atuais e emergentes dos diversos usuários públicos e privados da Cartografia ou mesmo incorporar capacidades e tecnologias [1,2]. O mapeamento do Brasil é antigo e com vazios cartográficos, fato que é desfavorável ao desenvolvimento do País [3,4].

Essa deficiente produção cartográfica nacional contribui para que o usuário opte por buscar informações geográficas do território brasileiro em fontes não oficiais ou estrangeiras. Os sistemas *webmapping* como *Google Earth*, *Google Maps* e *Bing Maps* são largamente empregados em diversos casos. Suas características, como o fácil acesso, fácil operação, a riqueza de informações e, principalmente, a frequente atualização, têm feito com que muitos usuários deixem de utilizar os mapas produzidos pelo Sistema Cartográfico Nacional para usufruir das vantagens oferecidas por esses produtos e serviços gerados fora do âmbito nacional.

### 1.1 Caracterização do problema

O Brasil ainda não é detentor de uma estrutura capaz de disponibilizar conteúdo cartográfico atualizado de forma a atender à demanda existente na sociedade brasileira. A necessidade de se obter informações geográficas atuais faz com que os cidadãos, inclusive os militares, busquem soluções alternativas que estão ao seu alcance para

atenderem às suas demandas imediatas. O uso de sistemas *webmapping*, assim como outros serviços e produtos cartográficos estrangeiros ou de fontes não oficiais, muito têm se prestado para apoiar as ações do Exército Brasileiro (EB) em diversas situações.

Em entrevistas concedidas por cadetes e instrutores da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), escola de formação dos oficiais combatentes do Exército Brasileiro (EB), foi constatado que a desatualização das cartas causa grande impacto negativo no meio militar [5]. Ao serem perguntados sobre as dificuldades na utilização de cartas topográficas em operações militares, 29 militares dos 30 entrevistados relataram problemas ocasionados pelo conteúdo cartográfico desatualizado, mesmo sem haver perguntas diretas relacionadas a esse tema.

Atentou-se para uma possível dependência, por parte do EB, de informações geográficas do território brasileiro produzidas fora do âmbito nacional. Foi verificado que os cadetes têm aprendido a utilizar as imagens do *Google Earth* em suas atividades de instrução. As imagens gratuitas que, *a priori*, serviriam para auxiliar na interpretação da carta, passou a ser o documento cartográfico principal empregado nos exercícios de campo [5].

Foi constatado, também, o uso de sistemas *webmapping* estrangeiros no planejamento e execução de outras atividades em que o EB é empregado, como por exemplo, nas operações de pacificação de comunidades no Rio de Janeiro, no comando e controle de operações, no planejamento de escoltas de batidores da Polícia do Exército, entre outros.

O cenário tem se mostrado favorável para que os produtos e serviços cartográficos estrangeiros ou de fontes desconhecidas sejam supervalorizados pelos militares brasileiros, em detrimento dos produtos nacionais oficiais, o que conduz a uma reflexão sobre questões estratégicas e de defesa nacional.

A Estratégia Nacional de Defesa (END) enfatiza o princípio da Independência Nacional. A capacitação tecnológica autônoma, sem a dependência de recursos

estrangeiros, é colocada entre os fatores primordiais que irão assegurar a Independência Nacional [6]. Segundo a END é imprescindível que a nação possua uma estrutura que garanta autonomia operacional para as suas Forças Armadas. Constata-se, portanto, que há uma necessidade urgente de se estabelecer mecanismos viáveis de atualização cartográfica, que possam ser empregados com os meios que estão sob domínio brasileiro, ou seja, de forma que se possa obter o suprimento cartográfico de forma autônoma.

Os resultados de um questionário respondido por 1.245 militares da linha bélica do Exército Brasileiro apontam que o uso de *webmappings* estrangeiros gratuitos tem sido muito necessário para o planejamento ou execução de operações militares (Fig. 1).

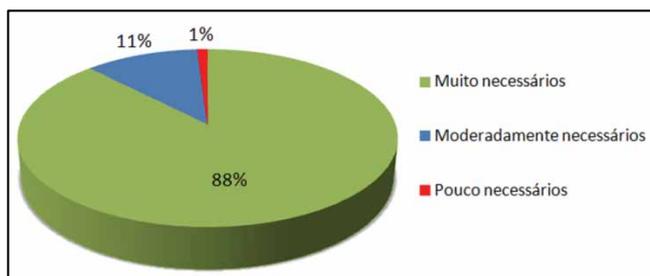


Fig. 1 – Necessidade do uso do *Google Maps*, *Google Earth*, *OpenStreetMap*, etc., em operações militares. Fonte: o autor.

Verificou-se também, por meio do questionário, que essa necessidade vem sendo suprida, em sua maior parte, com o uso dos dados fornecidos pela empresa americana *Google*, por meio de seus produtos *Google Maps* e o *Google Earth* (Fig. 2).

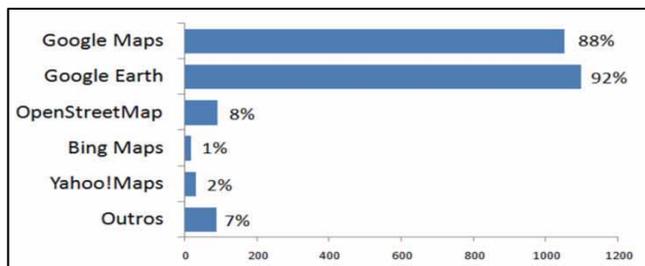


Fig. 2 – Recursos cartográficos disponíveis gratuitamente na internet utilizados nas operações militares. Fonte: o autor.

As práticas que têm sido observadas no EB, com relação à obtenção de geoinformações para o cumprimento de suas missões, não estão de acordo com o que é pregado pela END. É incoerente que, para cumprir suas tarefas, o EB dependa do suprimento de informações geográficas do território nacional fornecidas por outros países. O uso dessas informações fragiliza o emprego da Força Terrestre, criando uma vulnerabilidade ao vandalismo (Fig. 3) e a ações de forças adversas, como a desinformação e a sabotagem. Além disso, caso haja um cerceamento do acesso a esses produtos e serviços, muitas operações que o EB realiza atualmente serão dificultadas.



Fig. 3 – Exemplo de vandalismo ocorrido no *Google Maps*. Fonte: [7].

Diante do exposto, cabe aqui o seguinte questionamento: de que mecanismo o EB pode se apropriar para que sejam adquiridos dados atualizados do território nacional de forma autônoma, visando ao emprego operacional da Força Terrestre?

Uma alternativa que vem ganhando relevância em todo o mundo é o Mapeamento Colaborativo. Diversas iniciativas de mapeamento colaborativo têm impressionado com a velocidade de mapeamento e a autonomia que é conferida aos seus colaboradores. Essa é uma tendência mundial que tem causado um impacto bastante positivo entre os usuários, na medida em que possibilita, inclusive através de dispositivos móveis, o acesso a informações cartográficas atuais básicas ou relacionadas a algum tema de interesse, como por exemplo, as condições do trânsito, localização de serviços, índices de criminalidade locais, entre outros.

O Mapeamento Colaborativo tem se mostrado um artifício muito importante, principalmente, em momentos de crise. Por exemplo, após o terremoto ocorrido no Haiti em janeiro de 2010, através de projetos tais como *CrisisCamp Haiti*, *OpenStreetMap*, *Ushahidi* e *GeoCommons*, a comunidade de contribuintes adquiriu informações geoespaciais que possibilitaram a elaboração de mapas de valor inestimável, que foram fundamentais para gestão daquela crise [8].

Entretanto, conforme foi tratado anteriormente, o uso para fins militares dos sistemas de mapeamento colaborativo existentes esbarra em questões estratégicas que podem prejudicar as operações. Acredita-se que as práticas de mapeamento colaborativo possam ser incorporadas no meio militar, porém de forma restrita, e com algumas adaptações visando à segurança das informações de forma a se consolidar em um mecanismo de atualização cartográfica rápida, confiável e autônoma para atender às demandas da Força Terrestre.

Este trabalho tem o objetivo de reunir conceitos, fatos e argumentações, a fim de subsidiar futuras iniciativas de mapeamento colaborativo no âmbito do Exército Brasileiro.

## 2. A INTELIGÊNCIA COLETIVA

O referencial teórico que serve de base para o Mapeamento Colaborativo é o conceito de Inteligência Coletiva [9]. O termo foi popularizado pelo filósofo Pierre Lévy, que afirma que a Inteligência Coletiva é uma

inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências [10]. O conceito propõe uma valorização das habilidades e conhecimentos de cada indivíduo, a fim de que sejam utilizados em prol da coletividade. Para o autor, cada indivíduo deve ser reconhecido como uma pessoa inteira, de forma que não seja desconsiderado por seu grau hierárquico, posição social, nível de escolaridade ou qualquer outro preconceito relacionado ao seu saber.

Outros termos como “inteligência emergente”, “coletivos inteligentes”, “cérebro global”, “sociedade da mente”, “inteligência conectiva”, “redes inteligentes” são cada vez mais recorrentes entre os teóricos. Os estudos têm apontado para o fenômeno de a sociedade estar em rede, interconectada com um número cada vez maior de pontos (pessoas) e com uma frequência crescente [11].

Pierre Lévy afirma, ainda, que a maior utilidade das ferramentas comunicacionais seria, em termos sociais, fornecer aos grupos humanos instrumentos para reunir suas forças cognitivas, a fim de construir intelectuais coletivos. Destaca, também, que o surgimento do ciberespaço cria uma situação de desintermediação, cujas implicações políticas e culturais ainda não se pode avaliar. Quase todos podem publicar um texto sem passar por uma editora ou redação de um jornal. O mesmo vale para qualquer outro tipo de mensagens, *softwares*, jogos, músicas, etc. [12].

Outra abordagem sobre a Inteligência Coletiva apresentada por Pierre Lévy é a analogia com as tecnologias moleculares. O autor afirma que as tecnologias moleculares abordam de maneira bem precisa os objetos e os processos que elas controlam. Em oposição às tecnologias molares, que consideram as coisas no atacado, em massa e às cegas, as tecnologias moleculares são rápidas, precisas, agem na escala das microestruturas, da nanotecnologia e reduzem desperdícios e rejeições ao mínimo. O Quadro 1 apresenta esse ponto de vista do autor aplicado a algumas evoluções tecnológicas.

**QUADRO 1: EVOLUÇÕES TECNOLÓGICAS APONTADAS POR PIERRE LÉVY (DO MOLAR AO MOLECULAR).**

	<b>Técnicas Molares</b>	<b>Técnicas Moleculares</b>
<b>Controle da matéria</b>	<b>Termodinâmico (quente)</b> Produção de energia e modificação das características da matéria por aquecimentos e misturas.	<b>Nanotecnológico (frio)</b> Controle da transmissão e do ponto de aplicação das forças em escala microscópica. <u>Átomo por átomo</u>
<b>Controle das mensagens</b>	<b>Midiático</b> Fixação, reprodução, descontextualização e difusão das mensagens.	<b>Digital</b> Produção, difusão e interação em contexto. Controle das mensagens <u>bit por bit</u> .
<b>Regulação dos grupos humanos</b>	<b>Transcendência</b> Os membros de um grupo molar se organizam por categorias, são unificados por líderes e instituições, geridos por uma burocracia.	<b>Imanência</b> Uma grande coletividade em auto-organização é um grupo molecular. Utilizando todos os recursos das tecnologias finas, ela valoriza sua riqueza humana <u>qualidade por qualidade</u> .

Fonte: [10]

Percebe-se, assim, que Lévy considera que um coletivo inteligente (grupo molecular) é aquele que prima pela valorização da capacidade individual de seus membros.

Valendo-se dessa perspectiva evolutiva apresentada por Pierre Lévy e adaptando-a para o contexto deste trabalho, considera-se que para mapeamento terrestre a ideia pode ser concebida conforme o Quadro 2:

**QUADRO 2: ADAPTAÇÃO DO PENSAMENTO DE PIERRE LÉVY PARA O MAPEAMENTO TERRESTRE.**

	<b>Técnicas Molares</b>	<b>Técnicas Moleculares</b>
<b>Mapeamento terrestre</b>	Aquisição, reambulação, revisão e validação realizadas apenas por profissionais. Produção e atualização em blocos, realizadas por instituições encarregadas.	Valorização do conhecimento geográfico de cada indivíduo, assim como as suas habilidades e competências para realizar aquisição, reambulação, revisão e validação. Tempo real. Trata <u>feição por feição</u> .

Fonte: o autor

As diversas obras do filósofo francês Pierre Lévy sobre esse assunto têm sido bastante relevantes na atualidade. Sua vasta produção bibliográfica salienta as formas de valorização das capacidades individuais por meio da utilização das tecnologias, a fim de que os indivíduos compartilhem a sua inteligência. Por meio de palestras e conferências, Lévy também difunde os conhecimentos sobre inteligência coletiva e suas influências na construção do conhecimento em ambientes digitais [13].

O fenômeno da inteligência coletiva tem despertado o interesse de diversos estudiosos no Brasil e no mundo. Trabalhos têm sido produzidos relacionando a inteligência coletiva com diferentes contextos sociais, denotando a interdisciplinaridade do tema.

No campo da educação, por exemplo, existe a preocupação em se adaptar as práticas pedagógicas tradicionais ao atual contexto social marcado pelas relações sociais e pessoais digitalmente mediadas. Procura-se não ignorar as novas potencialidades educativas propiciadas pelos coletivos inteligentes [14].

Foi realizado um estudo exploratório sobre o uso de plataformas digitais para acesso, criação e difusão da inteligência coletiva no âmbito da Administração Pública [15]. Concluiu-se que as aplicações da *Web 2.0* fornecem um ambiente de troca de conhecimentos, fundamental para alavancar a participação do cidadão nas decisões governamentais.

No setor empresarial o conceito de inteligência coletiva também está sendo empregado e investigado. Através de estudos de caso, foi constatado que a economia do futuro será pautada pela “economia do humano”, cujo capital será o homem total, com suas competências, habilidades e conhecimentos interagindo coletivamente [16]. Os autores afirmam que por essa perspectiva, o ser humano deve ser cultivado e valorizado, pois as competências e conhecimentos intrinsecamente ligados um ao outro caracterizam as riquezas humanas que as instituições detêm.

Os projetos que visam ao aproveitamento da inteligência coletiva têm surgido de forma bastante rápida e surpreendente na sociedade. O conceito tem alcançado vários setores da vida social e facilitado a vida do cidadão em diversos aspectos tais como: na mobilidade (*Waze, Uber, Moovit, ...*), nas finanças (*Bitcoins, Patreon, Zopa, ...*), na hospitalidade (*Airbnb, Couchsurfing, Vayable, ...*), na educação (*Skillshare, Cinese, ...*), na pesquisa (*Wikipedia, the Skynet, ...*), na produção (*Landshare, Quirky, ...*), no consumo (*Freecycle, Repair Cafe, ...*) e no trabalho (Encontre um Nerd, *Freelancers Union, Laboriosa89, ...*).

Reuniões, conferências, simpósios, palestras, cursos, entre outras atividades relacionadas à inteligência coletiva vêm ocorrendo por todo o mundo. No Brasil ocorre anualmente o Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC), que no ano de 2017 esteve em sua 14ª edição. O SBSC é um evento de grande importância nacional que abre espaço para a discussão sobre o desenvolvimento e uso de ferramentas para dar suporte à colaboração entre pessoas [17].

Nesse contexto, as práticas de mapeamento também estão sendo reestruturadas. Os conceitos de inteligência coletiva, aplicados aos processos cartográficos, têm dado origem a diversos projetos de mapeamento colaborativo, oferecendo novas possibilidades de relação com o espaço no mundo contemporâneo [18].

### 3. MAPEAMENTO COLABORATIVO

Goodchild refere-se ao Mapeamento Colaborativo como Informação Geográfica Voluntária (IGV). Segundo o autor, a principal vantagem da IGV é fornecer informações sobre os locais onde não há informação oficial ou que o mapeamento é muito antigo, podendo proporcionar, também, mapeamento emergencial em caso de calamidades públicas. Devido à grande rede de sensores, que são os indivíduos com seus dispositivos móveis de localização e comunicação, qualquer modificação da realidade pode ser registrada e enviada para a rede a todo momento [19].

Embora o Mapeamento Colaborativo seja realizado também sem o uso da *Internet*, há um interesse crescente nos recursos da *Web* para criar, coletar e disseminar informação geográfica voluntária, motivado pelos avanços no campo das tecnologias de informação e comunicação.

O desenvolvimento das tecnologias de comunicação na sociedade em rede, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), telefones móveis e tecnologias *wireless*, tem colaborado para a ubiquidade da tecnologia digital no cotidiano, possibilitando a reelaboração na maneira como o espaço é experienciado. Podem-se vislumbrar novas temáticas de mapeamento que anteriormente não eram desenvolvidas com os tradicionais mecanismos de produção cartográfica [18].

Verifica-se que a *Internet* abriga uma grande diversidade de sistemas que contam com a colaboração de voluntários que fornecem as informações geográficas. Sistemas como *OpenStreetMap*, *Wikimapa*, *Crowdmap*, *Tracksource*, *Urbanias*, *Wikicrimes*, *Fix my Street*, *Safecast*, *Save our Sounds*, *Mappiness*, entre outros, têm

revolucionado os conceitos de mapeamento na atualidade [20]. Na literatura, outros termos também se relacionam com o Mapeamento Colaborativo, como mapas 2.0, mapeamento participativo, *spatial crowdsourcing*, neocartografia e geocolaboração [21].

O fenômeno social<sup>1</sup> do Mapeamento Colaborativo tem tomando tamanha relevância que em 2011 na *International Cartographic Association* (ICA) foi criada a *Commission on Neocartography*, tendo como objetivo geral incentivar um maior entrosamento entre cartógrafos e grupos sociais envolvidos com o Mapeamento Colaborativo. A referida comissão percebeu a necessidade de se investigar o surgimento da neocartografia e atuar como ponto de referência para pesquisadores e profissionais da área, organizar conferências e *workshops* sobre o tema, incentivar a publicação em revistas de grande impacto para a Cartografia, e apoiar a investigação, criação e a divulgação de informações sobre ferramentas da *Web* apropriadas para o desenvolvimento de sistemas de mapeamento colaborativo [22].

Essas novas alternativas de mapeamento têm figurado no cenário das pesquisas científicas em Cartografia como fonte paralela à atualização dos bancos de dados cartográficos oficiais. O interesse por essas informações geográficas produzidas voluntariamente tem motivado estudos relacionados, principalmente, com a sua aplicabilidade prática, com a qualidade das informações produzidas, com a motivação dos usuários para colaborar e com a estrutura dos dados produzidos.

É importante frisar que no Mapeamento Colaborativo, além da contribuição com informações extraídas diretamente do terreno, o colaborador também pode contribuir com informações obtidas através de imagens de satélites, fotografias aéreas ou terrestres, notícias divulgadas pelos diversos veículos de comunicação, mensagens textuais, dados cartográficos produzidos por terceiros, entre outras fontes que estiverem ao seu alcance.

No trabalho de [8] é ressaltada a rapidez da produção cartográfica colaborativa gerada com informações de múltiplas fontes e destacada a sua importância para o mapeamento de regiões assoladas por desastres. Em seu estudo de caso, os autores mostram que no caso do terremoto que atingiu o Haiti em 2010, através do mapeamento voluntário realizado por cidadãos comuns, foram produzidos mapas de regiões que nunca haviam sido mapeadas até então, e nem mesmo existiam nos mapas oferecidos pelos serviços de *webmapping* mais populares, como o *Google Maps*.

Em [24] foi verificado um crescimento significativo, entre 2010 e 2012, de publicações relacionadas com o uso de Informação Geográfica Voluntária (IGV) na gestão das respostas a desastres. Também foram encontrados estudos que enaltecem o uso de mapas colaborativos em benefício da segurança pública [25], da saúde da família [26], da localização de poluição sonora [27], da mobilidade urbana [9, 28], do ensino universitário [29], e outros.

<sup>1</sup> Fenômenos sociais são fatos ou eventos de interesse científico envolvendo os comportamentos de várias pessoas (ou de mais de uma pessoa). Trata-se das interações e dos resultados das interações de pessoas agindo em conjunto [21].

A utilização dos mapas colaborativos esbarra em questões que envolvem a incerteza com relação à confiabilidade dos seus dados. Muitos trabalhos, como os de [25, 30, 31, 32, 33, 34 e 35] têm sido desenvolvidos no sentido de se avaliar a qualidade de mapas colaborativos. De forma geral, os referidos trabalhos apresentam avaliações relacionadas a um ou mais elementos de qualidade de dados (completude, consistência lógica, acurácia posicional, acurácia temática e qualidade temporal) estabelecidos pela norma internacional ISO 19157:2013 (*Geographic Information – Data Quality*).

Alguns estudos investigam métodos para a estimação da qualidade dos mapas colaborativos sem necessariamente se fazer uma avaliação dos dados em si. Trabalhos como os de [36, 37, 38, 39, 40, 41 e 42] mostram que a estimação da qualidade dos dados dos mapas colaborativos pode ser feita através do conhecimento de alguns dados externos aos mapas, tais como a reputação dos usuários, a quantidades de usuários (Lei de Linus<sup>2</sup>) e a frequência de edições, confirmações e correções dos dados.

A motivação para que os indivíduos participem voluntariamente da produção de mapas colaborativos também tem sido objeto de alguns estudos. De forma sintética, os fatores mais relevantes que têm contribuído para gerar motivação nos participantes são o altruísmo, o interesse pessoal nos resultados dos projetos, a autopromoção perante a coletividade, a recompensa social, a satisfação em fornecer informações de interesse para pessoas afetivamente próximas e o orgulho do lugar [10, 19, 43, 44, 45 e 46].

Devido à relevância dos mapas colaborativos para a realidade brasileira, existem estudos relacionados com a compatibilidade dos dados colaborativos com os dados produzidos pelas agências oficiais de mapeamento no Brasil, sugerindo a possibilidade de complementá-los com a participação da sociedade. Em seu trabalho, [47] investigam a compatibilidade das informações geográficas voluntárias com o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil, adotado na estruturação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais do Brasil (INDE-BR). Já [45] apresentam um novo modelo de visão colaborativa para a INDE-BR que considera a informação geográfica voluntária.

À luz do exposto, considera-se relevante que as experiências positivas que o Mapeamento Colaborativo tem proporcionado de forma global sejam introduzidas no contexto da Defesa Nacional, na forma de um sistema colaborativo que seja operado e alimentado no âmbito do EB. Os conceitos da Inteligência Coletiva poderiam se empregados apenas entre o efetivo do EB, com vistas à consolidação de um mecanismo de atualização cartográfica rápida e autônoma para atender às demandas da Força Terrestre.

#### 4. POTENCIAL DA INTELIGÊNCIA COLETIVA DO EB PARA O MAPEAMENTO TERRESTRE

Para [18], se o conhecimento cartográfico for pensado como um produto social, os mapas podem ser compreendidos como mediadores entre diferentes visões do mundo (concepções cartográficas). Sendo assim, um mapa construído pelos próprios membros de uma sociedade, representa a visão de mundo dos integrantes dessa mesma sociedade. Dessa forma, considerando-se que o militar precisa ter uma visão de mundo peculiar para cumprir as suas atividades operacionais, um mapa construído por militares que desempenham atividades operacionais, por exemplo, é representativo da visão de mundo peculiar dessa categoria de militares, favorecendo a consciência situacional e conseqüentemente o desempenho operacional dos usuários.

O EB possui suas Organizações Militares distribuídas em todos os 26 estados brasileiros e no Distrito Federal [48]. Os militares não apenas se fazem presentes em toda a extensão do Brasil, mas as suas atribuições cotidianas os tornam profundos conhecedores do solo pátrio.

As tropas do EB realizam durante todo o ano operações reais, exercícios de adestramento e ações subsidiárias, em que os militares têm a oportunidade de transitar por diversas regiões, inclusive por lugares onde o mapeamento existente é precário por serem áreas de difícil acesso. Essas são oportunidades favoráveis para que os militares ajam como uma rede de sensores de coleta de dados geoespaciais, como proposto por Goodchild [19].

Em seu trabalho, [18] acrescenta que tem sido cada vez mais necessário construir uma visão ampliada que englobe a apropriação do espaço decorrente da própria experiência, que promove usos muitas vezes diferentes daqueles previstos institucionalmente.

Para ilustrar essa apropriação do espaço sugerida, cabe aqui destacar o projeto *Amsterdam RealTime*, idealizado por Esther Polak, artista de Amsterdã que atua na área de novas mídias [49]. O referido projeto partiu da premissa de que cada habitante de Amsterdã tem um mapa invisível da cidade em sua cabeça. A maneira como ele se move sobre a cidade e as escolhas que faz neste processo são determinados por esse mapa mental. O projeto buscou visualizar esses mapas mentais através do mapeamento dos trajetos percorridos pelos habitantes da cidade.

Durante dois meses todos os residentes de Amsterdã foram convidados a serem equipados com receptores GPS portáteis que transmitiam os dados em tempo real para uma central. Os traçados obtidos foram visualizados numa tela com fundo preto, onde foram exibidos os percursos dos habitantes, revelando padrões de utilização do espaço que se alteravam em tempo real (Fig. 4).

<sup>2</sup> A Lei de Linus é popularmente interpretada como: "dados olhos suficientes, todos os erros são óbvios". É uma alusão a Linus Torvalds, criador do sistema operacional Linux. Segundo a lei, quanto mais pessoas estiverem envolvidas num projeto de desenvolvimento de *software*, maior é a garantia de qualidade. Para o mapeamento colaborativo, o mesmo conceito pode ser aplicado relacionando o número de colaboradores que

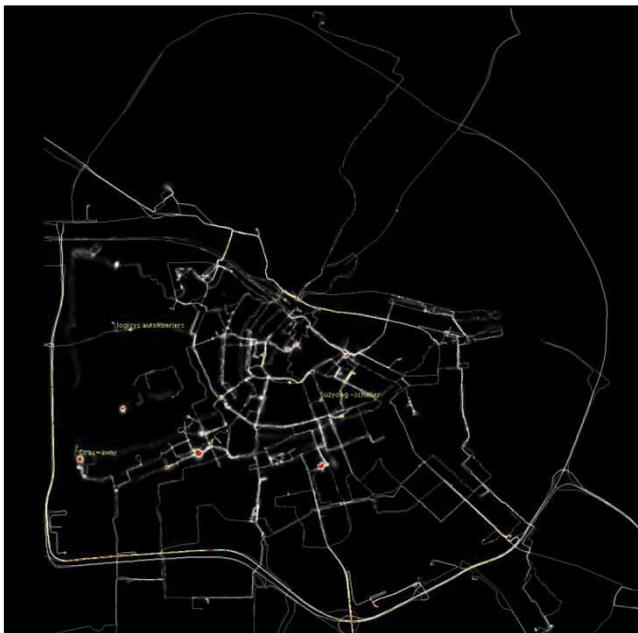


Fig. 4 – Mapa gerado pelo projeto Amsterdam RealTime. Fonte: [49].

O Projeto *Amsterdam RealTime* resultou no mapeamento da forma como os habitantes de Amsterdã se apropriaram dos espaços da cidade, o que incluiu as suas principais vias urbanas. Conjecturando-se a aplicação de um projeto semelhante no contexto das operações do EB, além das vias já existentes, novas possibilidades relacionadas a uma peculiar apropriação do espaço seriam “descobertas”, podendo servir como uma base cartográfica para o planejamento e execução de futuras operações da Força Terrestre. Trilhas nas matas, rotas nas montanhas, rotas fluviais e marítimas, caminhos desafiados, acessos, são exemplos de vias que existem nos mapas mentais de vários militares do EB.

Na sociedade militar podem ser encontradas pessoas com as mais diversas ocupações e, conseqüentemente, variadas formas de se apropriarem do espaço. Profissionais da inteligência, patrulheiros, aviadores, barqueiros, mergulhadores, paraquedistas, montanhistas, batedores, engenheiros, topógrafos, atletas de orientação, logísticos, entre outros, podem apresentar concepções do território que sejam interessantes para a atuação profissional de outros militares.

Cabe salientar, também, que ao longo do tempo foram notadas mudanças de paradigmas com relação aos espaços de batalha. As guerras da atualidade deixam de ter um caráter linear com espaços geográficos definidos, passando a ocorrer em ambientes híbridos, agora sem frentes, com inimigo distinto, que exige da estrutura militar novas competências e maior flexibilidade [50]. Essa nova concepção do espaço de batalha também é acompanhada de uma forma diferente de se relacionar com o espaço físico. O autor afirma, ainda, que uma tropa organizada e treinada para a conquista de objetivos concretos no terreno não está preparada para entender a dimensão do espaço de batalha, onde a guerra é vencida muito além do campo de batalha.

No campo da Cartografia, entende-se que é necessário um conhecimento que vá além da representação física do terreno, é necessário conceber e representar o terreno de forma a favorecer o emprego militar nessa nova conjuntura. As possibilidades propiciadas pelo Mapeamento Colaborativo parecem convergir para as necessidades militares atuais, na medida em que possibilita que o conhecimento, as percepções, as experiências e as opiniões individuais também sejam mapeados de forma irrestrita, favorecendo a formação de uma consciência situacional compatível com as exigências dos modernos cenários de combate.

Além disso, o comprometimento com a Instituição, somado aos outros valores morais cultuados na Força, como a disciplina, a lealdade e a camaradagem, favorecem a confiabilidade das informações adquiridas. Para [51], ao se equacionar o problema de confiabilidade, pode-se integrar o dado colaborativo às bases oficiais, permitindo que a oferta de informação cartográfica seja condizente com a demanda atual da sociedade brasileira.

Finalmente, pretende-se que as discussões aqui realizadas não só forneçam embasamento para o desenvolvimento de projetos de Cartografia Colaborativa no EB, mas que também fomentem o interesse pelo tema, contribuindo para que o apoio cartográfico à Força Terrestre Brasileira seja continuamente aperfeiçoado.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscou-se, com este trabalho, apresentar uma nova perspectiva sobre as possibilidades de mapeamento terrestre para apoio às operações da Força Terrestre Brasileira. A problemática em que este trabalho está inserido merece ser amplamente discutida para que soluções sejam sugeridas e que, juntamente com esta pesquisa, forneçam embasamento para o desenvolvimento de projetos capazes de conferir maior autonomia para o emprego das Forças Armadas e o fortalecimento da Defesa Nacional.

Espera-se que este trabalho possa, também, fomentar o pensamento crítico a respeito do papel da Engenharia Cartográfica do Exército Brasileiro em meio ao cenário atual onde os avanços tecnológicos têm possibilitado ao usuário um amplo acesso à informação geoespacial e aos serviços de mapas disseminados mundialmente por meio da *Internet*.

Para [10], devido às possibilidades de acesso direto aos conteúdos disponíveis no ciberespaço, ou seja, devido à desintermediação da informação, as instituições deveriam ter as suas funções redefinidas, de forma que os profissionais que realizam a mediação de conteúdos passassem a ter função de fornecer auxílio a essa “navegação”, tornando-se organizadores, garantidores, administradores e executantes de Inteligência Coletiva.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Mendonça, A. L. A.; Sluter, C. R. Análise da relação entre o ensino e pesquisa em Ciências Geodésicas e a cobertura do mapeamento sistemático no Brasil. *Revista Brasileira de Cartografia*, Edição Especial 40 Anos, 2011.
- [2] CONCAR, Comissão Nacional de Cartografia. Planejamento Estratégico. 2005. Disponível em: <http://www.concar.ibge.gov.br/planejEstrategico.aspx>. Acesso em: 28/09/2015.
- [3] Sluter, C. R. Território. In *Brasil em números*. IBGE. Rio de Janeiro, 2013.
- [4] BDGEx, Banco de Dados Geográficos do Exército. Mapa Índice. Online. Disponível em: <https://bdgex.eb.mil.br/mediador/>. Acesso em: 2 de março de 2019.
- [5] Brito, L. A. T. Mapas em meio analógico para emprego militar: necessidades e possibilidades. Dissertação (Mestrado em Engenharia Cartográfica), IME, Rio de Janeiro, 2012.
- [6] Brasil. Estratégia Nacional de Defesa. Decreto Presidencial nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008.
- [7] Rivas, J. Vandalismo em Google Maps. Baglieto Publicidad. 2015. Online. Disponível em: <http://www.bapublicidad.com/medios-sociales/vandalismo-en-google-maps/>. Acesso em: 5 de junho de 2017.
- [8] Zook, M.; Graham, M.; Shelton, T; Gorman S. Volunteered Geographic Information and Crowdsourcing Disaster Relief: A Case Study of the Haitian Earthquake. *World Medical & Health Policy* Vol. 2, 2010.
- [9] Alves, L. P. S.; Chaves, A. P.; Steinmacher I. Um aplicativo baseado em inteligência coletiva para compartilhamento de rotas em redes sociais. VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos. Rio de Janeiro, 2011.
- [10] Lévy, P. A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço. 9ª ed. São Paulo: Edições Loyola, 2014, 214p.
- [11] Costa, R. Por um novo conceito de comunidade: redes sociais, comunidades pessoais, inteligência coletiva. Interface - Comunicação, Saúde, Educação. Vol.9, Nr.17. Botucatu, 2005. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_art\\_text&pid=S1414-32832005000200003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_art_text&pid=S1414-32832005000200003). Acesso em: 15 de agosto de 2016.
- [12] Lévy, P. A Revolução contemporânea em matéria de comunicação. In: MARTINS, F. M.; SILVA, J. M. Para navegar no século XXI: tecnologias do imaginário e cibercultura. 3ª ed. Porto Alegre. Sulina, 2003.
- [13] Bembem, A. H. C. e Santos, P. L. V. A. C. Inteligência coletiva: um olhar sobre a produção de Pierre Lévy. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v.18, n.4, p.139-151, 2013.
- [14] Martins, F. M.; Vieira, E. P. P.; Gonçalves, T. V. O. Redes de Informação e Inteligência Coletiva: bases epistemológicas para pensar a educação matemática e científica. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.5, 2012.
- [15] Pereira, G. C.; Rocha, M. C. F. Colaboração e participação na cidade em rede: pesquisa exploratória. XIV ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR. Rio de Janeiro, RJ, 2011.
- [16] Fonseca, S. M.; Vasconcelos, K. C. A. Inteligência Coletiva Aplicada às Organizações - um Modelo Disruptivo para o Desenvolvimento de Capital Humano. XI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende, RJ, 2014.
- [17] SBSC. Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos. Online. Disponível em <http://csbc2017.mackenzie.br/eventos/14-sbsc/> Acesso em: 08/10/2018.
- [18] Franco, J. O. R. Cartografias subversivas e Geopoéticas. *Revista Geografica*, nº12, p.114-137. Julho, 2012.
- [19] Goodchild, M. F. Citizens as Voluntary Sensors: Spatial Data Infrastructure in the world of Web 2.0. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 2007, Vol. 2, 24-32.
- [20] Sousa, P. V. B. Cartografia 2.0: Pensando o Mapeamento Participativo na Internet. *Ciberlegenda – Revista de Pós-Graduação em Comunicação da UFF*, n.25, 2011.
- [21] Crampton, J. W. Cartography: maps 2.0. *Progress in Human Geography*, v.33, n.1, p. 91-100, 2009.
- [22] ICA, International Cartographic Association. Commission on Neocartography. Online. Disponível em <http://neocartography.icaci.org/mission-and-aims/>. Acesso em: 02/12/2015.
- [23] Sampaio, A. A. S. e Andery, M. A. P. A. Comportamento social, produção agregada e prática cultural: uma análise comportamental de fenômenos sociais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v26n1/a20v26n1.pdf>. Acesso em 24 de maio de 2017.
- [24] Horita, F. E. A.; Degrossi, L. C.; Assis, L. F. F. G.; Albuquerque, J. P.; Zipf, A. The use of Volunteered Geographic Information and Crowdsourcing in Disaster Management: a Systematic Literature Review. *Anais de Nineteenth Americas Conference on Information Systems*, 2013, Chicago, Illinois, EUA.
- [25] Vidal Filho, J. N. Cidadão como um sensor humano voluntário em uma sociedade habitada espacialmente: um estudo de caso com informação geográfica voluntária na área de segurança pública. Dissertação (mestrado em Ciência da Computação), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2013.
- [26] Goldstein, R. A.; Barcellos, C.; Magalhães, M. A. F. M.; Gracie, R.; Viacava, F. A experiência de mapeamento participativo para a construção de uma alternativa cartográfica para a ESF. *Ciência e saúde coletiva*, vol.18, 2013.
- [27] Vellozo, H. S.; Pinheiro, M. P.; Davis Jr, C. A. Strepitus: um aplicativo para coleta colaborativa de dados sobre ruído urbano. IV Workshop de Computação Aplicada à Gestão do Meio Ambiente e Recursos Naturais. Maceió, AL, 2013.
- [28] Sousa, P. V. B. Mapas colaborativos na Internet: um estudo de anotações espaciais dos problemas urbanos. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Cultura Contemporâneas) - Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Comunicação, Salvador, 2012.
- [29] Fonseca, H.; Leite, B. P.; Pompermaye, G. A. Uso de imagens de satélite e do sistema Openstreetmap no ensino universitário para produção e atualização de mapas digitais livres e abertos na Internet. XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, 2013.
- [30] Camboim, S. P.; Bravo, J. V. M.; Sluter, C. R. An Investigation into the Completeness of, and the Updates to, OpenStreetMap Data in a Heterogeneous Area in Brazil. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 2015. Disponível em: [www.mdpi.com/journal/ijgi/](http://www.mdpi.com/journal/ijgi/). Acesso em: 03/12/2015.
- [31] Terrones, N. F.; Alarcón, J. M. D.; Navarro, A. P. Comparativa entre OpenStreetMap y Cartociudad: caso de estudio de Valencia. VI Jornadas de SIG Libre. Girona, 2012.
- [32] Souza, R. F.; Firkowski, H. Avaliação da qualidade de dados VGI baseada nas necessidades do usuário. Um estudo na navegação de pedestres em ambiente urbano. IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife, 2012.
- [33] Martín, A. V.; Pascual, A. F. R. Determinación de la calidad de OpenStreetMap (OSM) para la Comunidad de Madrid. II Jornadas Ibéricas de Infraestructura de Datos Espaciales (JIIDE). Barcelona, 2011.
- [34] Haklay, M. How good is volunteered geographical information? A comparative study of OpenStreetMap and Ordnance Survey datasets. *Environment and planning. B, Planning & design*, 2010.
- [35] Cipeluch, B., Jacob, R., Winstanley, A. & Mooney, P. Comparison of the accuracy of OpenStreetMap for Ireland with Google Maps and Bing Maps, *Proceedings of the Ninth International Symposium on Spatial Accuracy Assessment in Natural Resources and Environmental Sciences, Accuracy 2010*, Leicester, UK, 2010.
- [36] D'Antonio, F.; Fogliaroni, P.; Kauppinen, T. VGI Edit History Reveals Data Trustworthiness and User Reputation. *International Conference on Geographic Information Science (AGILE 2014)*. Castellón, 2014.
- [37] Esmaili, R.; Naseri, F.; Esmaili, A. Quality Assessment of Volunteered Geographic Information. *American Journal of Geographic Information System*, 2013.
- [38] Kessler, C.; Groot, R. T. A. Trust as a Proxy Measure for the Quality of Volunteered Geographic Information in the Case of OpenStreetMap. *Institute for Geoinformatics, University of Münster, Germany Springer International Publishing, Switzerland*, 2013.
- [39] Mooney, P.; Corcoran, P. Characteristics of Heavily Edited Objects in OpenStreetMap. *Future Internet Journal*, 4, 285-305, 2012.
- [40] Kessler, C.; Trame, J.; Kauppinen, T. Tracking Editing Processes in Volunteered Geographic Information: The Case of OpenStreetMap. *Conference on Spatial Information Theory*, Belfast, Maine, USA, 2011.
- [41] Haklay, M.; Basiouka, S.; Antoniou, V.; Ather, A. How many volunteers does it take to map na area well? The validity of Linus' law to volunteered geographic information. *The Cartographic Journal. The British Cartographic Society*, 2010.
- [42] Lima, D. O. Infra-estrutura para gerenciamento de reputação de usuários e sua aplicação em um caso real. Trabalho de graduação. Curso de Ciência da Computação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

- [43] Borges, J. L. C.; Zyngier, C. M. Crowdsourcing. A citizen participation challenge. *Tema - Journal of Land Use, Mobility and Environment*. v. 1, p. 87-96, 2014.
- [44] Hirata, E. Proposta de um esquema conceitual para sistema dinâmico de mapeamento colaborativo de alagamentos e inundações na cidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2013.
- [45] Borba, R. L. R.; Strauch, J. C. M.; Esteves, M. G. P.; Souza, J. M. INDE-Co: Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais Colaborativa. Anais de 1º Seminário de Metodologia do IBGE e a XI Reunião IASI sobre Estatística Pública, Rio de Janeiro, RJ, 2012.
- [46] Coleman, D. J., Georgiadou, Y, Labote, J. Volunteered Geographic Information: the nature and motivation of producers. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*. Special issue, 2009.
- [47] Bravo, J. V. M.; Camboim, S. P.; Mendonça, A. L. A.; SLUTER, C. R. A compatibilidade dos metadados disponíveis em sistemas VGI com o perfil de metadados empregado na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais do Brasil (INDE-BR). *Boletim de Ciências Geodésicas (Online)*, v. 21, p. 465-483, Curitiba, 2015.
- [48] Exército Brasileiro. Quartéis por estado [online]. Disponível em: <http://www.eb.mil.br/quarteis-por-estado1>. Acesso em 08 de outubro de 2018.
- [49] Polak, E. Projeto Amsterdam RealTime. Página eletrônica do projeto. Outubro a dezembro de 2002. Disponível em <http://real-time.waag.org>. Acesso em 24 de maio de 2017.
- [50] Araújo, M. L. A. Operações no amplo espectro: novo paradigma do espaço de batalha. *Doutrina Militar Terrestre*. Revista do Exército Brasileiro. Edição 001, 2013.
- [51] Flanagan, A. J.; Metzger, M. J. The credibility of volunteered geographic information. *GeoJournal*, 72, 2008.