

TC Com Julio Cesar Porto Nascimento

**O IMPACTO DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO PROGRAMA SISTEMA
INTEGRADO DE MONITORAMENTO DE FRONTEIRAS (SISFRON)**

**Salvador
2019**

TC Com Julio Cesar Porto Nascimento

**O IMPACTO DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO PROGRAMA SISTEMA
INTEGRADO DE MONITORAMENTO DE FRONTEIRAS (SISFRON)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Formação
Complementar do Exército / Centro
Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG
como requisito parcial para a obtenção do
Grau Especialização de Gestão em
Administração Pública.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos de Assis Donovani

**Salvador
2019**

TC COM JULIO CESAR PORTO NASCIMENTO

**GESTÃO DO PROGRAMA DE PREVENÇÃO DA ANEMIA INFECCIOSA EQUINA
E MORMO NOS EQUINOS DO EXÉRCITO BRASILEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de Formação
Complementar do Exército / Centro
Universitário do Sul de Minas – UNIS-MG
como requisito parcial para a obtenção do
Grau Especialização de Gestão em
Administração Pública.

Aprovado em

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof. Dr. Rodrigo Franklin Frogeri - Presidente
UNIS

Prof. Ma. Fabricio Pelloso Piurcosky – Membro 1
UNIS

Prof. Me. Antonio de Biaso Junior – Membro 2
UNIS

O IMPACTO DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO PROGRAMA SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO DE FRONTEIRAS (SISFRON)

EL IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL PROGRAMA INTEGRADO DE SISTEMA DE MONITOREO DE FRONTERAS

Julio Cesar Porto Nascimento¹
Sidney Verginio da Silva²

RESUMO

Este trabalho analisa os possíveis impactos de novas tecnologias ao monitoramento das fronteiras brasileiras. Tal abordagem se justifica porque para monitorar toda a fronteira do Brasil são necessários diversos tipos de sensores, os quais produzem uma quantidade muito grande de dados, tornando impossível uma análise em tempo real sem utilizar alguma ferramenta. O objetivo deste trabalho é estudar o uso de *Business Intelligence* (BI) e *Data Analytics* nos sistemas de vigilância de imagens e sistemas de medidas de apoio eletrônico para apoio ao monitoramento do Sistema de Monitoramento de Fronteira. Este propósito será conseguido mediante revisão bibliográfica e documental, verificando quais as vantagens de se utilizar tais recursos. A pesquisa esclareceu a respeito da complexibilidade de se estabelecer um sistema de monitoramento nas fronteiras brasileiras, bem como a importância do sistema para o Brasil. Elucidou ainda que o avanço tecnológico na área de tecnologia da informação das últimas décadas, tais como BI, *Big Data* e *Data Analytics*, podem contribuir para aumentar a eficiência do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras

Palavras-chave: *Big Data*. *Business Intelligence*. SISFRON. Fronteira.

RESUMEN

Este documento analiza los posibles impactos de las nuevas tecnologías en el monitoreo fronterizo brasileño. Tal enfoque está justificado porque el monitoreo de toda la frontera brasileña requiere varios tipos de sensores, que producen una gran cantidad de datos, lo que hace imposible el análisis en tiempo real sin usar ninguna herramienta. El objetivo de este documento es estudiar el uso de *Business Intelligence* (BI) y *Data Analytics* en sistemas de vigilancia de imágenes y medidas de soporte electrónico para apoyar el monitoreo del Sistema de Monitoreo Fronterizo. Este propósito se logrará a través de una revisión bibliográfica y documental, verificando las ventajas de utilizar dichos recursos. La investigación aclaró la complejidad de establecer un sistema de monitoreo en las fronteras brasileñas, así como la importancia del sistema para Brasil. Aclaró además que los avances tecnológicos en el área de la tecnología de la información en las últimas décadas, como BI, *Big Data* y *Data Analytics*, pueden contribuir a aumentar la eficiencia del Sistema Integrado de Monitoreo Fronterizo.

Palavras-chave: *Business Intelligence*. *Big Data*. SISFRON. Frontera.

¹Cursando Pós-Graduação *Latos Sensu* de Gestão em Administração Pública, Pós Graduado em Análise de Ambiente Eletromagnético – ITA, Bacharel em Ciências Militares - AMAN. E-mail: porto.julio@eb.mil.br

² Mestre em Administração. MBA em Gestão de Tecnologia da Informação e Bacharel em Sistemas de Informação. E-mail: sidney.silva@professor.unis.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A fronteira brasileira possui uma extensão de aproximadamente 16,8 mil quilômetros, situada em 11 estados e limítrofes com 10 países. Por onde passam mercadorias ilegais que representam cifras astronômicas, somente o contrabando de cigarro, defensivos agrícolas e de equipamentos de tecnologia representam um prejuízo de aproximadamente R\$ 20 bilhões para a indústria e para a arrecadação nacional. Isso tudo sem falar do tráfico de armas, drogas e pessoas que aumentam consideravelmente a violência em todo o país principalmente nas grandes capitais.

Para melhorar a capacidade de vigiar as fronteiras terrestres brasileiras, o governo brasileiro para fazer frente a este grande desafio, determinou que o Exército Brasileiro inicia-se a implantação do Programa “ Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras “(SISFRON), que tem o objetivo de aumentar a capacidade do Exército Brasileiro e do Estado para monitorar efetivamente a fronteira terrestre, especificamente as regiões sob responsabilidade territorial dos Comandos Militares da Amazônia, Oeste e Sul. O sistema deverá prover o Exército de meios para detectar, identificar, localizar, acompanhar, analisar, armazenar e reportar a ocorrência de eventos de interesse da defesa, assim como de outros órgãos governamentais tais como segurança pública, meio ambiente, dentre outros.

Sendo assim, este artigo analisa o impacto das novas tecnologias no monitoramento de fronteiras realizado pelo Exército Brasileiro. As novas tecnologias de inteligência artificial, *big data* e computação em nuvem podem auxiliar nesta análise permitindo que o agente público possa tomar a decisão com base em todas as informações relevantes sobre o assunto.

Tal abordagem se justifica devido ao fato de que a quantidade de dados gerados pelos diversos sensores tornou inviável a análise sem o auxílio de recursos computacionais. Ferramentas de inteligência artificial e *big data*, entre outras, podem reduzir o tempo necessário a produzir informações de associação com outros bancos dados.

É importante salientar também a contribuição do trabalho para os órgãos de segurança e fiscalização atuando na faixa de fronteira, produzindo efeito visível para toda a sociedade brasileira que não tolera mais o aumento da violência.

O propósito deste trabalho é estudar o uso de *Business Intelligence* (BI), *Data Analytics* e novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), em um sistema de vigilância de imagens e sistemas de medidas de apoio eletrônico visando auxiliar o monitoramento do Sistema de Monitoramento de Fronteira.

Esta tarefa será conseguida mediante revisão bibliográfica e documental, bem como pelo estudo dos sistemas de monitoramentos já instalados pelo projeto piloto do programa SISFRON.

2 CARACTERIZAÇÃO DA FRONTEIRA BRASILEIRA

A Faixa de Fronteira resulta de um processo histórico que teve como base a preocupação do Estado com a garantia da soberania territorial desde os tempos da Colônia. A principal legislação em vigor sobre a Faixa de Fronteira é a Lei n.º 6.634, a qual foi promulgada em 1979, entretanto o conceito de um espaço territorial de segurança paralelo à linha de fronteira existe desde o Segundo Império.

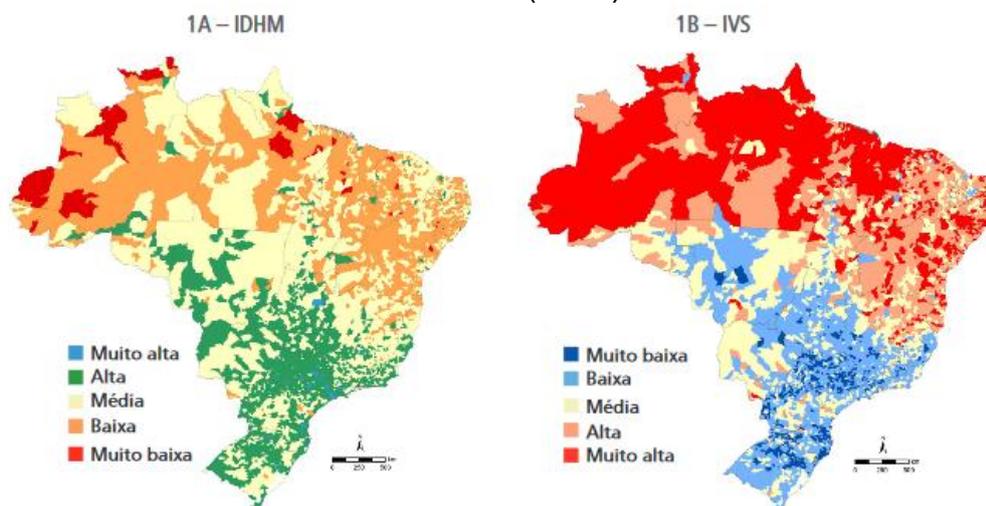
Ainda sob o governo do Imperador Dom Pedro II foi promulgado o Decreto 1318 de 30 de janeiro de 1854, que em seus artigos 82 a 86 estabelecia a largura de dez léguas ou 66 quilômetros. Desde então, a extensão da Faixa de Fronteira vem sendo alterada, primeiramente pelo artigo 166 da Constituição Federal de 34 que a ampliou para 100 Km e com a CF/37 onde foi ampliada para 150 quilômetros, permanecendo até hoje. A Lei nº 6.634, de 1979, ainda persiste como a referência jurídica sobre a Faixa de Fronteira.

A região ocupa 16.885 km da fronteira brasileira, com onze Unidades da Federação (UFs) e 588 municípios divididos em sub-regiões nas quais habitam cerca de 11,7 milhões de pessoas. No entanto, ainda que 5,6% dos brasileiros vivam na região, que representa 27% do território nacional, há déficit de políticas públicas nas áreas de saúde, educação, moradia, trabalho etc., o que os torna muitas vezes populações vulneráveis ao tráfico internacional, a doenças que representam riscos à saúde pública e suscetíveis também a uma série de ocupações ilícitas (Brasil, 2009).

A faixa de fronteira do Brasil tem uma extensão de 16.885 km e uma largura de 150km, chega uma área de 2.532.750 km², compreendendo uma área superior à Colômbia (1.138.914 km²) e Bolívia (1.098.581 km²) juntos.

Outro fator importante de salientar é a grande diversidade da fronteira brasileira. Na região Norte existe um grande vazio demográfico com municípios que possuem índices de vulnerabilidade social alto e muito alto e índices de desenvolvimento humano municipal (IDHM) baixo e muito baixo (Figura 1), tendo ainda o fator da população em situação de extrema pobreza ao nível de 30% chegando em alguns casos a mais de 50%. Porém, em grande contraste, a fronteira sul possui o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) baixo ou muito baixo e um IDHM alto ou muito alto com uma população em situação de extrema pobreza de menos de 15%.

Figura 1 - Municípios brasileiros: distribuição espacial segundo faixas do IDHM e do IVS (2010)



Fonte: Vulnerabilidade Social no Brasil: Conceitos, Métodos e Primeiros Resultados para Municípios e Regiões Metropolitanas Brasileiras (IPEA,2018)

Passando dos pampas na região Sul aos serrados e pantanal da região Centro-Oeste e até a floresta tropical na região Norte. As fronteiras brasileiras são de uma extensa complexibilidade, possuindo em cada região uma extensa gama de biomas e relevos além da enorme diferença demográfica entre cada uma delas. Tal

diversidade, aumenta significativamente as dificuldades do Estado na função de preservar a soberania do país, protegendo suas fronteiras.

Para salientar ainda mais a necessidade do governo monitorar a fronteira, além do motivo mais evidente que é a questão de soberania nacional, é importante citar as cifras das apreensões nos últimos anos, citados na tabela 1.

Tabela 1 – Produtividade de Gefron

Indicador	2015	2016	2017 ¹	Total
Contrabando e/ou descaminho (kg)	22.430,0	10.885,0	23.000,0	56.315,0
Entorpecentes apreendidos (kg)	1.770,0	3.950,0	2.818,0	8.538,0
Número de munições	1.175,0	2.586,0	576,0	4.337,0
Moeda nacional apreendida (R\$ mil)	1.210,6	232,4	139,4	1.582,4
Moeda estrangeira apreendida (US\$ mil)	516,1	387,7	0,0	903,8
Número de pessoas encaminhadas (brasileiros)	343	311	234	888
Número de ocorrências registradas	295	270	222	787
Número de veículos apreendidos e/ou recuperados	269	202	169	640
Número de mandados de prisão cumpridos	39	58	42	139
Número de armas	34	60	36	130
Número de pessoas encaminhadas (bolivianos)	22	29	25	76
Outras nacionalidades (números)	–	2	2	4

Fonte: Fronteira do Brasil: uma avaliação política pública Vol 1 (IPEA,2018)

3 PROGRAMA SISFRON

Para manter a presença consistente e abrangente na faixa de fronteira, as Forças Armadas têm adquirido armamentos, equipamentos e instrumentos tecnológicos, como a implantação do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON), que objetiva cobrir com equipamentos tecnológicos de vigilância os pontos onde as forças de segurança da fronteira não conseguem se fazer presentes.

O SISFRON é um sistema composto de sensores e de meios de comando e controle com a finalidade de apoiar os responsáveis por uma determinada área em suas tomadas de decisão, atuando de forma integrada (BRASIL,2017). Seu propósito é fortalecer a presença e a capacidade de monitoramento e de ação do Estado na faixa de fronteira terrestre, potencializando a atuação dos entes governamentais com responsabilidade sobre a área. Foi concebido por iniciativa do Comando do Exército em decorrência da aprovação da Estratégia Nacional de Defesa, em 2008, em particular para atender as seguintes diretrizes:

Organizar as Forças Armadas sob a égide do trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença.

Desenvolver a capacidade de monitorar e controlar o território.

Capacitar a indústria nacional de material de defesa para que conquiste autonomia em tecnologias indispensáveis à defesa.

Nesse sentido, o SISFRON enquanto programa, contribuirá para a obtenção dos seguintes benefícios:

Fortalecimento da capacidade operacional da Força Terrestre na defesa da Pátria, em garantia da lei e da ordem (GLO) e em ações subsidiárias, atuando isoladamente ou em operações conjuntas e no trabalho de cooperação e coordenação com outras agências na faixa de fronteira.

Fortalecimento da presença e da ação do Estado na faixa de fronteira.

Melhoria da capacidade de monitoramento e controle na faixa de fronteira.

Prover aumento da capacitação tecnológica e da autonomia da base industrial de defesa (BID).

Para alcançar objetivos tão audaciosos o Exército Brasileiro realizou um processo licitatório que deu origem ao contrato 27/2012, celebrado entre a Base Administrativa do Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército e o Consórcio TEPRO, o qual compreende a antiga Bradar, atual EMBRAER Campinas, com a Empresa SAVI que também pertence a EMBRAER. No certame deste contrato encontram-se os principais sensores a serem instalados pelo Projeto, bem como todas as medidas para integração e transporte de dados. (BRASIL, 2012)

A partir deste momento o trabalho apresentará os sensores planejados pelo Projeto SISFRON.

3.1 SENSORES INSTALADOS PELO SISFRON

Para manter a presença consistente e abrangente na faixa de fronteira, as Forças Armadas têm adquirido armamentos, equipamentos e instrumentos tecnológicos, como a implantação do SISFRON, que objetiva cobrir com equipamentos tecnológicos de vigilância os pontos onde as forças de segurança da fronteira não conseguem se fazer presentes.

O primeiro sensor a ser considerado foi o de Medida de Apoio de Guerra Eletrônica (MAGE) que são os sensores que visam à obtenção e análise de dados, a partir das emissões eletromagnéticas de interesse, oriundas do oponente. (BRASIL, 2019) O Equipamento que realiza este sensoriamento dentro do projeto tem uma grande capacidade geradora de dados, produzindo de acordo com o informado pelo Centro Regional de Monitoramento de Fronteira do Comando Militar do Oeste (Campo Grande- MS), 1Msg/dia cada sensor, entres os dados estão os áudios das transmissões, metadados do sinal e dados de localização ou direção dos emissores alvos.

Cabe ressaltar que estão previstos para o projeto piloto, que compreenda a fronteira do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, 20 (vinte) sensores MAGE fixos e 2 (dois) móveis, esses dois últimos com a finalidade de atuarem nas zonas de silêncio dos sensores fixos, propiciando uma cobertura apropriada para toda a faixa de fronteira daqueles Estados. Todos os dados dos sensores MAGE serão concentradas no Centro Regional de Monitoramento (CRM), sendo um banco de dados com diversos tipos de entradas e com arquivos de formatos diferentes (BRASIL, 2011).

Os sensores MAGE foram obtidos por um acordo de Offset, onde a empresa Alemã MEDAV, efetuou a transferência de tecnologia para a antiga BRADAR, transformando o Brasil em um dos poucos países capazes de produzir um receptor de banda larga capaz de monitorar 80MHz de forma instantânea (no certame licitatórios de 2018 e 2019, somente Índia, EUA, Alemanha e França apresentaram equipamentos semelhante), o que pode gerar uma quantidade infinita de dados, sendo limitado hoje pela capacidade de análise dos analistas e da integração de dados do Centro Regional de Monitoramento (CRM).

O segundo sensor, o Radar de Vigilância Terrestre, é um sistema eletrônico que permite detectar, localizar e rastrear alvos móveis sobre o solo ou próximos a ele, por meio da emissão de sinais eletromagnéticos e da captação dos respectivos ecos (BRASIL, 2014). No projeto piloto são previstos radares fixos em pontos estrategicamente escolhidos, visando monitorar as principais vias de acesso utilizadas pelos contrabandistas, caminhos que são conhecidos como Cabriteiras, e todos os Regimentos de Cavalaria, tropas operacionais que possuem condições de atuação na faixa de fronteira, receberam RVT móveis, ou seja, instalados em viaturas

operacionais e RVT transportados, que são instalados em tripés que possibilitam sua instalação em pontos onde as viaturas não chegam. Os RVT instalados pelo projeto tem a capacidade de identificar uma pessoa a 10 (dez) Km, um grupo de pessoas a 15 (quinze) KM e uma viatura a 30 Km.

Entretanto os dados gerados por esses sensores são concentrados nos Centros de Operações (COp) dos regimentos visando apoiar as tomadas de decisões dos comandantes de Unidades Operacionais. (BRASIL, 2011)

O próximo sensor está intimamente ligado ao anterior, pois o que adianta saber que alguém está passando por algum caminho, se não puder identificar quem é ou saber as características da pessoa ou do veículo. Visando solucionar este problema, junto de cada RVT é instalado uma câmera de longo alcance. Os vídeos dos sensores fixos são transmitidos para os COp dos Regimentos de Cavalaria e os dos móveis e transportáveis, devido a capacidade de transmissão dos meios de comunicações táticas, são enviados somente quando necessário, mas todos concentrados ainda nos COp do Regimento (BRASIL, 2011)

Os últimos sensores seriam os optrônicos que compreendem os óculos de visão noturna e os binóculos termais que são utilizados nas patrulhas do exército quando monitoram as fronteiras do Brasil, pois aumentam a capacidade de monitoramento da tropa. Com o sistema integrado de monitoramento de fronteira estas informações são concentradas nos COp dos Regimentos. (BRASIL,2011, BRASIL, 2012)

Estudando todos os sistemas que constituem o sistema integrado de monitoramento de fronteira pode-se verificar que existem alguns meios que ainda poderiam ser utilizados como sensores, como por exemplo: nas torres que são instalados os enlaces de microondas que constituem backbone do projeto deveriam ser instalados sistema de segurança para evitar o furto de equipamentos, como algumas destas torres ficam a cavaleiro das rodovias, as câmeras que estivessem voltadas para o lado da rodovia poderiam servir para monitorar as mesmas, podendo fornecer o número da placa dos carros que trafegam pela rodovia. Levantando dados importantes, verificando se o carro passa com uma determinada frequência e o modo de agir dos agentes que infringem as leis. Os dados destes sistemas de segurança são concentrados no network operations center (NOC) da infovia que se localiza na cidade de Campo Grande - MS, no Comando Militar do Oeste. (BRASIL, 2012)

Verifica-se pelo que foi estudado que o SISFRON está de posse, hoje, de vários sensores espalhados ao longo da fronteira dos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, e que as informações destes são centralizadas em locais diferentes de acordo com qual o usuário final mais rapidamente utilizará a informação para auxiliá-lo na tomada de decisão.

3.2 SISTEMA DE DADOS DO SISFRON

No SISFRON pode-se verificar dois sistemas de dados bem distintos, um que apoia os sensores que estão mais ligados as tropas operacionais, que são os RVT e os Optrônicos, o qual utiliza o sistema de comando e controle em combate, utilizado em todo o exército brasileiro.

O Sistema C2 em combate foi estruturado com pequenos servidores, nos escalões mais baixos (Pelotões e Companhias), sendo replicado nos escalões mais altos (Centro de Operações - COp das unidades operacionais), onde são centralizados informações de 3(três) companhias que se dividem cada uma em 3(três) pelotões, para isso existe um banco de dados de maior capacidade, até chegar no Comando de Operações Terrestres em Brasília.

Outro sistema de dados é o utilizado pelos sensores MAGE que vem ao longo da execução do contrato sofrendo várias alterações em sua estrutura.

Atualmente apresenta um gargalo na entrada do equipamento que realiza a fusão de dados, pois são vários sensores produzindo informações 24hs por dia. Essa situação cria uma fila de espera muito grande, mesmo com apenas 5 (cinco) equipamentos instalados dos 20 previstos. Essa problemática vem obrigando a empresa integradora (Consórcio TEPRO) a apresentar novas soluções, no momento encontram-se em estudos pela equipe que gerencia esta parte do projeto.

Cabe ainda salientar que a região de fronteira do Comando Militar do Oeste possui baixa capacidade em estrutura de Tecnologia da Informação (TI), mais especificamente na capacidade de transmissão de dados.

Algumas cidades possuem apenas 10Mb/s para atender todos os moradores e órgãos públicos. Este fato levou a gerência do projeto a determinar a implantação de um backbone, estruturado com enlaces de micro-ondas com a taxa mínima de transmissão de 144 Mb/s, com a configuração de (2+0). Assim sendo o Projeto passou a dispor de dois enlaces de 144Mb/s que funcionam simultânea e independentemente gerando uma capacidade nominal de 288 Mb/s quando os dois enlaces estão operacionais.

Para gerenciar o operar esta infovia foi implementado o NOC que tem por finalidade manter o disponibilidade contratual de 99,99% e o Acordo de Nível de Serviço (SLA), sendo necessária uma estrutura de manutenção preventiva, preditiva e corretiva, possuindo uma equipe de gerência e monitoração e 4 (quatro) equipes de campo para realizar a manutenção.

A infovia permite com tranquilidade a integração dos sistemas de dados em qualquer quartel do Comando Militar do Oeste, interligando as principais cidades dos Estados em questão.

4. FERRAMENTAS DE TI

Nas últimas décadas o avanço tecnológico vem ocorrendo cada vez mais rápido.

A burocracia a qual são submetidos os órgãos públicos para a licitação de um projeto (elaboração do projeto básico, processo licitatório, entre outros), prejudicam as soluções que envolvam tecnologia, pois muitas vezes no momento em que é implantado, o sistema já possui soluções tecnológicas mais avançadas do que as que foram contratadas.

Este fato ocorreu com o SISFRON.

O seu projeto básico foi assinado em 2011 e tendo a sua execução iniciada em 2012. Somados ao fato de que devido ao alto custo do projeto, o mesmo foi estimado para ser concluído em 10 (dez) anos, sendo a conclusão do projeto piloto prevista para 2022.

Observa-se que alguns conceitos mais aceitos hoje em dia em sistemas de tecnologia da informação não foram considerados no projeto básico, conseqüentemente não foram implementados, contudo a equipe técnica do projeto vem ao longo do tempo estudando maneiras de adequar o sistema, sem no entanto mudar o espoco, propondo aperfeiçoamento ao SISFRON, algumas delas serão estudadas a seguir.

4.1 BUSINESS INTELLIGENCE

Em um sistema de monitoramento de fronteira opera-se em um cenário dinâmico e extremamente complexo. Exige do mesmo agilidade, tomada de decisão

rápidas, sejam elas no nível estratégico, tático ou operacional. Desta forma o Exército Brasileiro vem sendo forçado não só a captar por intermédio dos diversos sensores do projeto, mas também compreender e explorar seus dados a fim de produzir informações úteis que possam gerar os benefícios esperados pelo programa.

Tomar tais decisões exigem quantidades de dados confiáveis, informações qualificadas e conhecimento. O acesso eficiente a estas informações pode significar a sobrevivência de uma tropa em patrulha, bem como no sucesso de uma operação para evitar a entrada de armas e entorpecentes em território brasileiro.

Os sensores já instalados pelo projeto geram grandes volumes de dados a cada dia, em formatos e tamanhos diferentes. Estes dados descentralizados nos COp dos regimentos ou CRM, acabam dificultando o processo de análise e muitas gerando resultados diferentes nos Regimentos e no Comando Militar.

Buscando integrar os diferentes sistemas e gerar uma única base de dados consolidado, o SISFRON poderia se utilizar de *Business Intelligence* (BI) para obter informações qualificadas e consequentemente viabilizar os decisores nos diversos níveis uma tomada de decisão mais efetiva.

Segundo Barbieri (2011, 095) o conceito de BI pode ser definido em sua forma mais simples como a “utilização de variadas fontes de informação para definir estratégias de competitividade nos negócios da empresa”.

Um sistema de BI (SERRA,2002) deve ser capaz de extrair e integrar dados de múltiplas fontes, fazer uso da experiência, analisar dados contextualizados, trabalhar com hipóteses, procurar relações de causa e efeito e transformar os registros obtidos em informações úteis para conhecimento empresarial e institucional.

Também pode-se entender BI como um termo “guarda chuva” incluindo arquitetura, ferramentas, banco de dados, aplicações e metodologia que em conjunto são utilizados para extrair inteligência a partir dos dados de uma área de negócio (TURBAN, 2009). O autor ainda define como principais objetivos do BI o acesso interativo aos dados (às vezes em tempo real) – o que ocorre nos sensores MAGE – propiciando a manipulação desses dados e fornecendo aos gerentes e analistas de negócios a capacidade de realizar a análise adequada.

BI é amplamente utilizada no campo empresarial para se adquirir vantagens operacionais, para as empresas, fornecendo mais conhecimento sobre as partes interessadas, sobretudo a respeito do cliente. Dentro do sistema de monitoramento de fronteiras pode ser utilizado para tornar a análise dos dados obtidos pelos sensores mais automatizados, tornando os processos mais inteligentes.

4.2 BIG DATA e ANALYSTICS

Com o avanço das tecnologias e o uso cada vez maior de recursos computacionais, tanto nos sistemas privados, como nos sistemas governamentais, o volume de dados armazenados cresceu exponencialmente. O referido crescimento fica ainda mais notório com as redes sociais, a internet das coisas, entre outras. Assim surge o *Big Data* que é a área do conhecimento que estuda como tratar, analisar e obter informações a partir de conjunto de dados grandes demais para serem analisados por sistemas tradicionais.

Big data vem sendo adequado pelos meios de comunicação a partir de “5 Vs”, que são: volume, variedade, velocidade, veracidade e valor (Davenport,2014). Ou seja, são dados disponíveis em grandes volumes, em muitos formatos, de forma contínua, e que precisam ter sua autenticidade verificada para que tenham valor. A definição de big deve ser avaliada em cada contexto (Luvizan, 2015). Embora o termo enfatize o tamanho (big), esse não é o principal desafio do *big data* (Abbasi, 2016; Boyd & Crawford, 2012; Davenport, 2014). Cabe destacar que não se trata apenas de adicionar escala, variedade, velocidade ou ruído (veracidade) nos dados, ou de

simplesmente ter as tecnologias para tal, mas sim de uma nova forma de fazer a gestão da coleta, análise e interpretação deles (Abbasi, 2016) .

A expressão *big data analytics*, por sua vez, é definida assim: “modelagem estatística para analisar um conjunto de dados grande, variado e dinâmico, gerados por conteúdo de usuários e seus traços digitais” (Müller, 2016). Se extrapolado para qualquer tipo de conteúdo, o conceito fica mais alinhado com Chen et al. (2012), para os quais esse é um campo dentro do tema maior *Business Intelligence & Analytics* (BI&A). O que vai em encontro com os tipos de bancos de dados e sistemas que estão sendo implementados pelo projeto SISFRON.

Business Intelligence & Analytics tiveram início na década de 1990, a partir de tecnologias de BI, em especial data warehouse e demais processos relacionados, que permitiam analisar dados estruturados de diversas fontes, em formato gráfico e com possibilidades de análises estatísticas e mineração de dados. Com a evolução do uso da web, dados externos e não estruturados passaram a ser adicionados, e, a partir dos anos 2010, os dados gerados por dispositivos móveis e internet das coisas, o que chamam de BI&A 3.0 (Chen et al., 2012) e de Analytics 3.0 (Davenport, 2013).

As promessas do *big data* criaram também uma espécie de mitologia sobre o assunto (Couldry, 2014). É como se algoritmos pudessem, por si só, explicar o conhecimento de uma forma antes não imaginada com objetividade e acurácia (Boyd & Crawford, 2012). No entanto, usar *big data* é subjetivo, requer saber coletar dados, agregar e fazer cruzamentos coerentes. Para tanto, as organizações devem se preparar (Ross, Beath, & Quaadgras, 2013), o que inclui pessoas, tecnologia e cultura (Germann, Lilien, & Rangaswamy, 2013). Isso indica que há desafios a serem superados tanto no nível dos indivíduos como nas organizações para a utilização de ferramentas de *big data* e *analytics*.

Para capturar todo esse espectro, neste artigo é usada a expressão *big data & analytics* para incluir tanto as ferramentas de BI tradicionais quanto outros campos e ferramentas de *analytics*, tais como textanalytics, web analytics e mobile analytics. Assim, big data e analytics são definidos como um conjunto de processos, tecnologias, técnicas e metodologias utilizados para coletar, armazenar, processar, analisar e disponibilizar informações para tomada de decisão. Contém tanto elementos técnicos quanto organizacionais e culturais, podendo ser visto como um fenômeno, como sugerem (Boyd e Crawford, 2012).

Esse fenômeno, segundo as autoras, vem da interação entre TI, possibilidades de análise e mitologia envolvida, sendo esta última a crença de que, a partir do big data e analytics, serão geradas informações confiáveis, objetivas e acuradas que, de outra forma, não seriam possíveis. Por sua vez, (Müller et al., 2016) destacam que, em função da grande variedade de algoritmos utilizados (Coimbra & Chimenti, 2018), estes podem ser incompreensíveis para os tomadores de decisão e vistos como “caixas-pretas”, e, por isso, seus resultados não são utilizados por eles.

O caminho para pesquisa em big data o papel da cultura organizacional, os efeitos na cognição e usabilidade, a adoção de tecnologias de big data e os resultados do seu uso (Abbasi et al., 2016) . Esses temas estão alinhados com a teoria das Affordances e com a realização delas (Dremel et al., 2017).

5 MELHORIA NO DESEMPENHO DO PROGAMA SISFRON UTILIZANDO AS FERRAMENTAS

A utilização de um sistema de BI no projeto SISFRON se faz necessário, visto o sistema de monitoramento possuir uma gama de fontes de dados e ainda pode ser que com o decorrer da implantação ao longo da fronteira surjam novos sensores, a utilização deste tipo de tecnologia traria ao projeto os seguintes benefícios:

Diminuir o tempo de processamento, pois as informações poderiam ser analisadas de forma mais eficiente, possuindo uma inteligência que buscaria dados anteriores, fazendo as relações entre o que é obtido pelo MAGE, que monitora o espectro eletromagnético, com as informações obtidas pelos Radares de Vigilância Terrestre e câmeras de grande alcance. Atualmente, quando o equipamento MAGE intercepta um traficante de drogas informando que está transportando drogas em um caminhão de uma cidade A para uma cidade B, a informação não é transmitida para os operadores dos RVT com tempo oportuno para que ocorra a apreensão caso não tenha tropas desdobradas nas rodovias.

Outros benefícios que BI pode implementar são: evitar a divergência de informações, diferentes ou incompletas, nos diversos níveis de comando. Melhorar estratégias e planos, com base nas informações do próprio sistema, se aperfeiçoando bem como facilitando os planejamentos das missões de bloqueio gerando economia no tempo de operação. Melhorar a eficiência dos processos, realizando um número maior de apreensões com menos recurso. Diminuir o custo, fazendo operações mais pontuais. Melhorar a tomada de decisões, tendo em vista que os diversos escalões terão informações mais atuais e confiáveis.

Devido ao grande volume de dados produzidos pelos sensores, principalmente os MAGE, grande variedade de tipos de arquivos (áudios, metadados, imagens, texto, vídeos, etc.), a necessidade de veracidade das informações somados ao valor das informações produzidas no SISFRON verifica-se que a melhor maneira para estruturar os dados é por intermédio de um Big Data Analytic, que além desta características propiciaria uma maior velocidade para pesquisas e mais oportunidade para a utilização das informações geradas pelo sistema.

Cabe ainda salientar que, alguns, devido ao grande fluxo de dados que os 20 (vinte) equipamentos de MAGE produzem, levaram a empresa integradora a verificar a necessidade de um Big Data, somente para realizar a fusão das informações provenientes destes sensores, aumentando assim a capacidade do mesmo para integração com os outros sensores. Sendo assim, com o investimento de pouco recurso poderiam tornar o sistema mais “inteligente”, aumentando sua eficiência.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo implementado para atender as demandas do SISFRON pode ser aprimorado, se utilizadas tecnologias mais atuais e adequadas para estruturar os sistemas de dados, dando mais agilidade e oportunidade nas tomadas de decisão.

Com a inovação tecnológica dos sensores e aumento da capacidade de troca de informações entre entidades governamentais e não governamentais, milhares de informações e dados são analisados por especialistas da área de inteligência. Eles procuram achar correlações entre esses dados que, sozinhos, não têm utilidade, mas que juntos podem trazer diversos benefícios para as operações.

O sistema de dados do SISFRON se encaixa no conceito de Big Data, que são enormes quantidade de dados estruturados e não estruturados gerados a cada segundo cuja finalidade é auxiliar o Exército a tomar melhores decisões em seus negócios.

Os dados podem vir de diversos canais: do banco de dado dos sensores MAGE, dos RVT, de sites, blogs, redes sociais, câmeras de longo alcance, entre outros.

O BI, no entanto, surge como o próximo passo do Big Data. Utilizando-se dos dados estruturados, o *Business Intelligence* ajuda a compreender a base de dados de inteligência, orientando os envolvidos nas melhores estratégias a serem tomadas.

Essa tecnologia auxilia a organização a estruturar um planejamento estratégico para construir vantagens competitivas sustentáveis que agreguem valor ao negócio e às soluções oferecidas aos clientes.

As vantagens de empregar ferramentas de BI são inúmeras, dando mais velocidade à tomada de decisões, potencializando a eficiência das operações e otimizando processos. Esse suporte à tomada de decisão é oferecido pelo *Business Intelligence* pela facilidade de visualização de análises e relatórios resultantes dos processos; nas situações onde o tempo é determinante para a tomada de decisão, por exemplo quando é imprescindível indicar em qual estrada deve ser realizado o bloqueio em uma determinada operação, visando aumentar a probabilidade de apreensão de contrabando. Com um relatório exibido por uma tela de computador ou celular, é possível ter mais agilidade no processo de tomada de decisão.

Isso acontece devido a acessibilidade do panorama geral. Deste modo, é possível tomar uma decisão pensada, estratégica e inteligente em questão de minutos, poupando tempo e esforços, guiando o negócio de forma estratégica.

DADOS + EVIDÊNCIAS = DECISÃO ESTRATÉGICA

Ou seja, o ideal é utilizar os dois conceitos para entender de forma mais profunda e clara como os dados podem ajudar o SISFRON. Além disso, pode-se destacar é interessante a utilização do BI após o *Big Data* para se ter mais compreensão da relação entre os dados, até mesmo para mudar o caminho proposto pela correlação das informações.

As duas tecnologias poderiam juntas ampliar as possibilidades do sistema como um todo, permitindo sua integração a bancos de dados de redes sociais e de órgãos de segurança pública, como por exemplo: Polícia Federal, Polícia Estadual, Polícia Rodoviária Federal, assim também, com órgãos de fiscalização e controle como: Receita Federal, IBAMA, entre outros, propiciando maior efetividade nas ações de controle das fronteiras brasileiras.

Devido a complexibilidade do projeto SISFRON, somado com os mais de 10 (dez) anos da assinatura e elaboração do projeto básico fizeram com que as tecnologias previstas no contrato 27/2012 hoje não se mostrem como sendo as mais adequadas para as demandas do projeto.

Visando alcançar os benefícios previstos do programa e melhorar o desempenho do SISFRON faz-se necessário aditivos no contrato propondo a utilização de sistemas de BI e incorporação de Big Data, bem como um estudo mais aprofundado de todos os recursos disponíveis.

Este estudo requer um maior aprofundamento em como aplicar essa tecnologia no SISFRON no tocante a como realizar a integração com outros bancos de dados de outros órgãos como IBAMA, Polícia Federal, Polícia Rodoviária Federal, entre outros e em qual arquitetura necessária para produzir os melhores resultados para a sociedade brasileira.

REFERÊNCIAS

ABBASI, A.; SARKER, S.; CHIANG, R. H. L. **Big data research in information systems: Toward an inclusive research agenda.** *Journal of the Association of Information Systems*, (2016).

BARBIERI, Carlos. **BI2- Business Intelligence: modelagem & Qualidade.** Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2011

BOYD, D.; CRAWFORD, K. **Critical questions for big data.** *Information, Communication & Society*, 2012.

BRASIL. Ministério da Defesa – Exército Brasileiro. **Manual de Campanha C 34-1 – Emprego da Guerra Eletrônica**, 2.ed., 2009

_____. Ministério da Integração Nacional. **Faixa de fronteira – Programa de Promoção do Desenvolvimento da Faixa de Fronteira (PDF)**. Brasília: MI, 2009

_____. Ministério da Defesa – Exército Brasileiro – Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército – **Projeto Executivo do Sistema de Monitoramento da Fronteira**, 2011.

_____. Ministério da Defesa – Exército Brasileiro – Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército – **Contrato Nr 27/2012 da Base Administrativa do CCOMGEX**, 2012.

_____. Ministério da Defesa – Exército Brasileiro – Estado Maior do Exército - **Portaria Nº 38 - Requisitos Operacionais Básicos do Radar de Vigilância Terrestre-RVT (EB20-ROB04.004)**, 2.ed., 2014.

_____. **Ministério da Defesa – Exército Brasileiro.** Manual de Campanha EB70-MC-10.232 Guerra Cibernética, 1.ed., 2017

_____. Ministério da Defesa – Exército Brasileiro – Estado Maior do Exército. **Portaria nº 51- Diretriz de Implantação do Programa Estratégico do Exército Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras - SISFRON (EB20-D-08.010),** 2017

CHEN, H.; CHIANG, R. H. L.; STOREY, V. C. **Business intelligence and analytics: From big data to big impact.** *MIS Quarterly*, 1165-1188, 2012

COULDRY, N. **A necessary disenchantment: Myth, agency and injustice in a digital world.** *The Sociological Review*, 2014

DAVENPORT, T. H. . **Big data no trabalho: Derrubando mitos e descobrindo oportunidades.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2014

DREMEL, C.; HERTERICH, M. M.; SPOTTKE, B. Actualizing affordances: A socio-technical perspective on big data analytics in the automotive sector. *Proceedings of International Conference on Information Systems*, Seoul, South Korea, 2017

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Fronteiras do Brasil: uma avaliação de política pública,** Volume 1, 2018

_____. **Vulnerabilidade Social no Brasil: Conceitos, Metodos e Primeiros Resultados para Municípios e Regiões Metropolitanas Brasileiras,** 2018

LUVIZAN, S. S.; MEIRELLES, F. S.; DINIZ, E. H. **Big data: Evolução das publicações e oportunidades de pesquisa.** *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação*, 14(3). doi:10.21529/RESI.2015.1403003, 2015

MÜLLER, O.; JUNGLAS, I.; BROCKE, J.; DEBORTOLI, S. **Utilizing big data analytics for information systems research: Challenges, promises and guidelines.** *European Journal of Information Systems*, 25(4), 289-302. doi:10.1057/ejis.2016.2, 2016

TURBAN, Efraim; ARONSON, Jay E.; KING, David; SHARDA, Ramesh. **Business Intelligence - Um Enfoque Gerencial para a Inteligência do Negócio.** Bookman, 2009.

GERMANN, F.; LILIEN, G. L.; RANGASWAMY, A. **Performance implications of deploying marketing analytics.** *International Journal of Research in Marketing*, 2013.

ROSS, J. W., BEATH, C. M.; QUAADGRAS, A. **You may not need big data after all.** *Harvard Business Review*, 2013.