



Ten Cel Inf Marcos Paulo Dias Pinto

**O EMPREGO DA IMAGEM SATELITAL E SOFTWARES DE
GEOPROCESSAMENTO NO CONTROLE DO DESMATAMENTO EM ÁREA
PATRIMONIAL DO EXÉRCITO**

**Salvador
2021**

Ten Cel Inf Marcos Paulo Dias Pinto

**O EMPREGO DA IMAGEM SATELITAL E SOFTWARES DE
GEOPROCESSAMENTO NO CONTROLE DO DESMATAMENTO EM ÁREA
PATRIMONIAL DO EXÉRCITO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Escola de Formação Complementar do
Exército / Centro Universitário Leonardo da
Vinci – UNIASSELVI como requisito parcial
para a obtenção do Grau Especialização de
Gestão em Administração Pública.

Orientadora: Prof^ª Ma. IZABEL CRISTINA SILVA XAVIER

**Salvador
2021**

Ten Cel Inf MARCOS PAULO DIAS PINTO

**O EMPREGO DA IMAGEM SATELITAL E SOFTWARES DE
GEOPROCESSAMENTO NO CONTROLE DO DESMATAMENTO EM ÁREA
PATRIMONIAL DO EXÉRCITO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Formação Complementar do Exército / Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI como requisito parcial para a obtenção do Grau Especialização de Gestão em Administração Pública.

Aprovado em

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof^a Ma. Izabel Cristina Silva Xavier – Presidente
UNIASSELVI

Prof. Dr. Wilson de Lima Brito Filho – Membro 1
UNIASSELVI

Prof^a Ma. Selma Maria da Silva Andrade – Membro 2
UNIASSELVI

O EMPREGO DA IMAGEM SATELITAL E SOFTWARES DE GEOPROCESSAMENTO NO CONTROLE DO DESMATAMENTO EM ÁREA PATRIMONIAL DO EXÉRCITO

**MARCOS PAULO DIAS PINTO¹
IZABEL CRISTINA SILVA XAVIER²**

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo analisar a importância do emprego de imagens satelitais e softwares de geoprocessamento no controle do desmatamento ambiental em área patrimonial do Exército Brasileiro (EB). Tal abordagem se justifica pela necessidade de uma atenção e um cuidado com o meio ambiente, tema de grande relevância na atualidade, em especial, na região amazônica. Sabe-se que as ações de desmatamento realizadas nessa região reverberam em todo planeta e impactam diretamente na vida social. Para o alcance do objetivo de pesquisa foi realizada uma pesquisa qualitativa, do tipo aplicada e descritiva. Como procedimentos de coleta de dados fez-se um levantamento de trabalhos sobre a legislação brasileira de gestão ambiental e controle de desmatamento em área patrimonial do EB. Também se levantou informações sobre as atividades desempenhadas pelo EB no ano de 2020 a partir de entrevistas semiestruturadas com militares responsáveis por unidades do EB ligadas à gestão ambiental. Nestas entrevistas, os dois principais questionamentos foram: 1) De que forma as unidades realizam o monitoramento do desmatamento em área patrimonial do Exército Brasileiro; 2) Como as unidades fazem uso de imagem satelital e software de geoprocessamento? No tocante as entrevistas, os questionamentos direcionaram o trabalho para o contexto realista das atividades desempenhadas pela instituição militar, conforme a abordagem do tema. Dessa forma, os dados e informações coletados foram avaliados a partir de análise de conteúdo. A pesquisa demonstrou que o estado do Pará detém significativa relevância no cenário nacional no que diz respeito à questão ambiental na Amazônia. Isso o torna um importante vetor para o estudo de futuras ações preventivas na redução dos índices de desmatamento. Pelo trabalho, verificou-se que o EB utiliza as imagens satelitais e os softwares de geoprocessamento apenas sob demanda externa. As áreas sob a tutela do EB encontram-se em excelente estado de preservação, em alguns casos passando por um processo de regeneração florestal, o que mostra o potencial do EB em colaborar com a nação brasileira na preservação ambiental.

Palavras chaves: Desmatamento. Amazônia. Imagem Satelital. Geoprocessamento

EMPLOYMENT OF SATELITAL IMAGE AND GEOPROCESSING SOFTWARES IN THE DEFORESTATION CONTROL IN THE ARMY'S HERITAGE AREA

¹ Tenente-Coronel do Exército Brasileiro, Graduando em Gestão em Administração Pública e Bacharel em Ciências Militares. Pós-Graduado em Inteligência Militar. E-mail:jackdayss@gmail.com

² Profa. Orientadora. Mestre em Administração. Especialista em Gestão de Pessoas com ênfase em Gestão por Competências. Especialista em Psicopedagogia. E-mail:izabel.xavier@yahoo.com.br.

Abstract

This work aimed to analyze the importance of using satellite images and geoprocessing software to control environmental deforestation in the Brazilian Army (EB) heritage area. Such an approach is justified by the need for attention and care for the environment, a topic of great relevance today, especially in the Amazon region. It is known that deforestation actions carried out in this region have repercussions across the planet and directly impact social life. To achieve the objective of the research, a qualitative research was carried out, of the applied and descriptive type. As data collection procedures, a survey of works on Brazilian legislation on environmental management and control of deforestation in EB's heritage area was carried out. Information was also collected on the activities carried out by EB in 2020 from semi-structured interviews with military personnel responsible for EB units linked to environmental management. In these interviews, the two main questions were: 1) How the units monitor deforestation in the Brazilian Army's heritage area; 2) How do the units use satellite imaging and geoprocessing software? In relation to the interviews, the questions directed the work to the realistic context of the activities carried out by the military institution, according to the approach of the theme. Thus, the data and information collected were evaluated based on content analysis. The survey showed that the state of Pará has significant relevance on the national scene with regard to the environmental issue in the Amazon. This makes it an important vector for the study of future preventive actions to reduce deforestation rates. Through the work, it was found that EB uses satellite images and geoprocessing software only under external demand. The areas under the supervision of EB are in an excellent state of conservation, in some cases undergoing a process of forest regeneration, which shows the potential of EB to collaborate with the Brazilian nation in the preservation of the environment.

Keywords: Deforestation. Amazon. Satellite Image. Geoprocessing

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de dimensões continentais, possui cerca de 8 milhões e meio de quilômetros quadrados de extensão territorial e necessita garantir sua soberania territorial e de recursos naturais. O Exército Brasileiro (EB) possui aproximadamente 640 Organizações Militares (OM) distribuídas por todo o território nacional. Estas OM estão sediadas em instalações fixas que possuem sob sua tutela extensões territoriais consideráveis que dificulta seu controle apenas por terra. Nesse sentido, o uso da imagem satelital e o geoprocessamento de dados são importantes para auxiliar no mapeamento destas áreas, uma vez que a soberania de um país está intimamente ligada ao conhecimento de seus territórios (Duarte, 2006).

Segundo Barros-Platiau (2011), “o Brasil tem assumido papel cada vez mais relevante em determinados regimes internacionais, em função de sua posição sui generis, como o país mais rico em diversidade biológica do planeta” (BARROS-PLATIAU, 2011, p. 07). Para a

autora, o relevante papel do país no cenário global deve-se a sua rica biodiversidade, além de se posicionar no mercado mundial como exportador de produtos agrícolas e ter se desenvolvido cada vez mais.

De acordo com o IBGE, a Amazônia Legal correspondente a 58,9% do território brasileiro, abrangendo 772 municípios de nove dos estados brasileiros. Nessa região, vivem cerca de 13% da população brasileira e, em 2017, seu Produto Interno Bruto (PIB) foi da ordem de R\$ 572,7 bilhões, contribuindo com 8,7% do PIB nacional. Aproximadamente 24% da Amazônia Legal é composta por áreas privadas (IBGE, 2019). O bioma da Amazônia corresponde a 49,3% do território brasileiro, sendo que 64% dele é coberto por florestas, 22% de outras formações não-florestais e os 14% restantes da cobertura vegetal da Amazônia foi desmatado até 2004 (IBGE, 2019). Nesse contexto, Estender e Pitta (2008) delineiam que a busca pela satisfação das necessidades da sociedade atual é considerada como desenvolvimento, sem ter em consideração, em muitos dos casos, a preservação do meio ambiente para as gerações futuras.

Segundo Shigunov Neto, Campos e Shigunov (2009), as terminologias conservação e preservação são comumente tidas como sinônimos sem de fato sejam. Para os autores, o conceito de conservação está relacionado ao uso racional e significa que a exploração econômica dos recursos naturais é permitida, sem a destruição do meio ambiente. Em contraponto, o conceito de preservação compreende uma lógica mais contida, em que se proíbe a exploração econômica dos recursos. As duas terminologias estão ligadas ao controle da ação humana sobre o meio ambiente e uma gestão ambiental que, dentre outras ações, coíba o desmatamento nos biomas brasileiros.

A gestão ambiental compreende as diretrizes e as atividades administrativas realizadas por uma organização para alcançar efeitos positivos sobre o meio ambiente, ou seja, para reduzir, eliminar ou compensar os problemas ambientais decorrentes da sua atuação e evitar que outros ocorram no futuro. Neste contexto, é importante demarcar que o Brasil possui uma legislação ambiental complexa, composta por 17 leis ambientais que ajudam a planificar o cuidado com o meio ambiente. De acordo com o IBGE, 90% dos municípios brasileiros apresentam problemas ambientais e entre os mais relatados estão as queimadas, desmatamento e assoreamento (IBGE, 2008).

No final da década de 1990 foi criado no Brasil o Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (PRODES), com o objetivo de estimar a taxa anual de

desmatamento por corte raso da floresta primária na Amazônia Legal (BRASIL, 2019). Desenvolvido pelo INPE, o PRODES realiza o monitoramento por satélite do desmatamento por corte raso na Amazônia Legal. Através desse monitoramento são analisadas as taxas anuais de desmatamento na região e que auxiliam o governo no estabelecimento de políticas públicas (BRASIL, 2019). Nesse sentido, o indicador de desmatamento oferecido pelo PRODES detém relevância no cenário de monitoramento ambiental do Brasil.

Segundo o INPE, os dados espaciais do PRODES são utilizados como parâmetro para acordos intergovernamentais como a Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP 21) e doações monetárias pelo Fundo Amazônia (BRASIL, 2019). Pelo monitoramento do PRODES, por exemplo, foi possível identificar que o estado do Pará está no epicentro do desmatamento da Amazônia Legal no Brasil (Quadro 1).

Quadro 1 – Histórico do desmatamento na Amazônia Legal.

DESMATAMENTO	ANOS									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Pará (km ²)	3770	3008	1741	2346	1887	2153	2992	2433	2744	4172
Amazônia Legal (km ²)	7000	6418	4571	5891	5012	6207	7893	6947	7536	10129
O Pará em relação ao total (%)	54%	47%	38%	40%	38%	35%	38%	35%	36%	41%

Fonte: PRODES.

Conforme o Quadro 01, com dados extraídos do PRODES, o estado do Pará é responsável por cerca de 40% do desmatamento de toda Amazônia Legal nos últimos anos. Segundo Fonseca et al. (2019), o Pará registrou 47% do total de desmatamento na região e despontou como o estado com maior índice de desmatamento.

Para ampliar o controle sobre situações como essas foi que, em 2004, o governo federal criou o Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (DETER), que alerta sobre a degradação e desmatamento na Amazônia Legal INPE (2020). Ele consiste em identificar e mapear áreas desmatadas utilizando imagens de média resolução espacial em tempo quase real. Entretanto, não se tem um mapeamento de áreas de dimensões menores do que 25ha, devido a menor resolução dos sensores utilizados.

Nesse sentido, essa limitação do monitoramento é prejudicial para áreas patrimoniais, como as do EB e reforça ainda mais a necessidade de que este tenha maior controle sobre o desmatamento no território sob sua jurisdição. Para isso, o EB conta com a Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente (DPIMA), que, conforme definição institucional, é

órgão de apoio técnico-normativo-consultivo que tem por finalidade superintender as atividades relacionadas com a administração dos bens imóveis da União jurisdictionados ao Comando do Exército e o patrimônio ambiental nessas áreas (BRASIL, 2020a).

Dentro do seu organograma funcional a DPIMA possui duas seções importantes para o contexto do objeto em estudo, que são: Seção de Patrimônio Imobiliário e a Seção de Meio Ambiente (BRASIL, 2016). Podemos então perceber que o EB está alinhado à Política Nacional de Defesa, pois, busca garantir a soberania, o patrimônio nacional e a integridade territorial, incluindo-se o meio ambiente, com seus recursos naturais e biodiversidade (BRASIL, 2012).

A questão ambiental e a preocupação com o desmatamento levaram o EB à criar o Sistema de Gestão Ambiental do Exército Brasileiro (SIGAEB), em consonância com a Doutrina Militar Terrestre e com a Política Nacional de Meio Ambiente. Atualmente, o EB participa ativamente do combate ao desmatamento, fato amplamente verificado na Operação Verde Brasil 2. Também integrou, com ações efetivas dentro do contexto desta Operação, o Conselho Nacional da Amazônia Legal (CNAL), que coordena e integra as ações relacionadas à Amazônia Legal, sua preservação, proteção e desenvolvimento sustentável, contribuindo para o fortalecimento das políticas de Estado. Conforme o Decreto no 10.341, de 6 de maio de 2020, o Ministério da Defesa (MD) autorizou o emprego do Exército na Operação Verde Brasil 2 (BRASIL, 2020b). Segundo o decreto em questão, fica autorizado o emprego do EB, juntamente outras instituições, no combate aos crimes ambientais, direcionado ao desmatamento. Com isso, percebemos que a Força Terrestre do EB está empregada no controle do desmatamento no âmbito nacional, com o suporte de diversos vetores, dentre eles as imagens de satélites e software de geoprocessamento.

O geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias voltadas à coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico (INPE, 2020). O geoprocessamento utiliza programas de computador que permitem o uso de informações cartográficas e informações a que se possa associar coordenadas desses mapas ou plantas. Ainda, dentro da definição, o geoprocessamento é uma tecnologia de processamento de dados geográficos que integra várias disciplinas, equipamentos, programas, processos, entidades, dados, metodologias e pessoas para coleta, tratamento, análise e apresentação de informações associadas a mapas digitais georreferenciados (ROCHA, 2000).

O geoprocessamento permite, por exemplo, fazer mapas que nos indiquem problemas ambientais e, por meio deles, tomar decisões que amenizem ou solucionem os impactos ambientais (INPE, 2020). Ele está correlacionado com outras técnicas de tratamento da informação espacial, entre as quais podemos destacar o Sensoriamento Remoto e o Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

Neste contexto de gestão ambiental e controle de desmatamento, tem-se neste trabalho o objetivo de identificar o emprego da imagem satelital e software de geoprocessamento no controle do desmatamento em área patrimonial do Exército. É relevante ressaltar também a importância do trabalho para o público em geral, sob a ótica da preservação das áreas militares, mostrando o empenho do Exército na preservação das áreas sob sua tutela.

Para isso, para viabilizar responder o problema de pesquisa: qual o emprego de imagem satelital e software de geoprocessamento no controle do desmatamento em área patrimonial do Exército? foi realizada uma pesquisa qualitativa, do tipo aplicada e descritiva. Para a coleta de dados foi realizado um levantamento de trabalhos publicados sobre a legislação brasileira de gestão ambiental e controle de desmatamento em área patrimonial do EB. Concomitante, para análise das atividades desempenhadas pelo EB no contexto do objeto de estudo, realizamos, no ano de 2020, levantamento de informações na forma de entrevistas semiestruturadas com militares responsáveis por duas seções da DPIMA, a Seção de Meio Ambiente (Seç M Ambi) e a Seção de Geoinformação (Seç Geoinfo). A Seç M Ambi apoia o atendimento das necessidades ambientais (no âmbito do EB) e, dentre outras funções, disponibiliza o sistema eletrônico para a gestão ambiental. A Seç Geoinfo atualiza o Banco de Imagens/Banco de Plantas Georeferenciadas do Exército e fica responsável também por monitorar, por imagem de satélite, imóveis de valor econômico e estratégico do EB.

Apresenta-se, os principais questionamentos dirigidos aos entrevistados: 1) De que forma as unidades realizam o monitoramento do desmatamento em área patrimonial do Exército Brasileiro? 2) Para esse monitoramento, como as unidades fazem uso de imagem satelital e software de geoprocessamento? 3) Com base em sua experiência, quais suas considerações em relação ao emprego de imagem satelital e de software de geoprocessamento para combater o desmatamento? 4) Quais medidas acredita que poderiam incrementar o controle do desmatamento em área patrimonial do Exército Brasileiro? No tocante as entrevistas, os questionamentos direcionaram o trabalho para o contexto realista das atividades desempenhadas pela instituição militar, conforme a abordagem do tema. Os dados

e informações coletados foram avaliados a partir de análise de conteúdo e explicitados na seção a seguir.

2 O CONTROLE DO DESMATAMENTO EM ÁREA PATRIMONIAL DO EXÉRCITO

Os resultados de pesquisa são apresentados nessa seção divididos em dois tópicos. No primeiro, descreve-se aqueles provenientes dos levantamentos em trabalhos publicados sobre o controle do desmatamento em área patrimonial do EB. No segundo tópico elenca-se os dados advindos das entrevistas com os militares gestores das duas seções da DPIMA responsáveis pelo controle do desmatamento.

2.1 MANUTENÇÃO E RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO EM ÁREA MILITAR

Para Guimarães (2008), a visão de futuro do EB demonstra a sua intenção em estar alinhado com os interesses da Nação Brasileira. Nesse contexto, o alto comando do Exército, por meio de suas diretrizes estratégicas e políticas ambientais, tem procurado estabelecer normas com um posicionamento proativo da Força Terrestre nos assuntos ambientais (GUIMARÃES, 2008). A Política Nacional de Defesa (PND) tem, como primeiro Objetivo Nacional de Defesa, garantir a soberania, o Patrimônio Nacional e a integridade territorial, incluindo o meio ambiente, com seus recursos naturais e biodiversidade (BRASIL, 2012).

Identificamos muitos exemplos da preocupação do EB com a recuperação de áreas de vegetação em suas áreas militares. Locais em que a cobertura vegetal necessitou ser reduzida para a efetivação de alguma construção na atualidade se encontram mais preservadas (GUIMARÃES, 2008). Um dos exemplos é o Campo de Instrução Marechal Newton Cavalcanti (CIMNC), situado em Recife/PE que, entre os anos de 1945, foi entregue ao EB com sua vegetação e do entorno devastada e o ano de 2006 já se encontrava com cobertura vegetal plena (GUIMARÃES, 2008).

Corroborando com a questão, Silveira (2018) afirma que as Organizações Militares (OM) são responsáveis pela manutenção e recuperação do meio ambiente das áreas sob sua responsabilidade, realizando anualmente o diagnóstico ambiental dos imóveis, empreendimentos e atividades sob sua responsabilidade e elaborando com o Plano de Gestão Ambiental. Como afirma Silva Jr. (2004), o método de recuperação de área degradada

adotado no campo, amplamente involuntário, foi de regeneração natural. Um método lento e amplamente estudado nas florestas equatoriais, que mostra a manutenção do ecossistema local.

Conforme as Instruções Reguladoras 50-20 (IR 50-20), o instrumento principal de planejamento das ações ambientais do Sistema de Gestão Ambiental do Exército Brasileiro (SIGAEB) é o diagnóstico ambiental, atualizado anualmente pelas OM. Nesse contexto, Silveira (2018) afirma que o SIGAEB conta em sua estrutura com diversos órgãos: o Estado-Maior do Exército, os Órgãos de Direção Setorial, os Comandos Militares de Área, os Grandes Comandos, as Regiões Militares (RM) e Grupamentos de Engenharia, as Grandes Unidades, as OM e cada um dos seus integrantes. Ainda segundo Silveira (2018), a preocupação das Forças Armadas Brasileiras com o meio ambiente é anterior às legislações e normas ambientais, pois, faz parte de sua tradição a preservação dos biomas e áreas verdes do país.

Segundo Dalton (2005), o monitoramento das áreas de florestas da Amazônia Legal utiliza dados agregados por estado e publicados seis meses após as ocorrências dos eventos de desmatamento. Neste contexto, os governos federal e estadual não têm como antecipar a dinâmica de mudança de uso da terra na Amazônia. Com base no exposto pelos militares, se identifica que é preciso complementar os dados do PRODES com outras iniciativas que permitam ao Estado Brasileiro uma ação preventiva de combate às atividades ilícitas de desmatamento.

Corroborando com a questão da recuperação e manutenção da vegetação em área militar Rodrigues (2013) aponta que atualmente o *software* ERDAS é um dos mais utilizados para o processo de ortorretificação, que consiste na reprojeção da cena no plano ortogonal das imagens orbitais utilizadas. Neste contexto, um dos efeitos que mais se pronuncia nas imagens obtidas por sensores remotos é a distorção geométrica. Estes tipos de distorção provêm do processo de aquisição e, desta forma, antes de sua utilização, é necessário um pré-processamento denominado correção geométrica.

2.2 CONTROLE ESPECÍFICO DO DESMATAMENTO EM ÁREA PATRIMONIAL DO EXÉRCITO

Com base no levantamento realizado, as duas seções da DPIMA informaram que para o funcionamento na parte técnica de seus trabalhos existe a necessidade do apoio de outros

setores do EB, como: Comando de Operações Terrestres. Ainda nesse contexto, os entrevistados mencionaram que os dados que produzem, em geral, servem de assessoramento para o Gabinete do Comandante do Exército.

Sobre o monitoramento do desmatamento em área patrimonial do EB, os militares entrevistados de ambas as seções informaram que não existe um monitoramento diário e em tempo real. Isso porque haveria uma necessidade de material e de pessoal que não estaria alinhada à demanda que realmente existe para essa questão em área sob a tutela da Força Terrestre. O que ocorre na prática é uma resposta as demandas que surgem no escalão superior, exemplo: caso ocorra uma denúncia de desmatamento as seções irão produzir um conhecimento, após a análise de imagens, para o assessoramento.

As Seções de Geoinformação e Meio Ambiente realizam o levantamento das dimensões da degradação, utilizando imagens satelitais, e elaboram relatórios para apoio à decisão. Segundo o Chefe da Seção da Geoinfo, a utilização de imagem satelital e software no geoprocessamento ficam condicionados às possíveis questões ambientais oriundas de denúncias externas que possam ocorrer no Comando Militar de Área. Essas informações corroboram com o apontado por Dalton (2005) ao afirmar que o monitoramento das áreas florestais da Amazônia Legal depende da ocorrência de eventos de desmatamento, visto haver dificuldade em sua manutenção na vasta área para mapeamento.

Foi levantado junto a Seq de Geoinfo que a sequência para a obtenção das informações para o monitoramento ambiental (quando necessário) compreende o emprego de três meios e recursos. O primeiro deles diz respeito às imagens de satélite provenientes de provedores contratados pelo Ministério da Defesa, Comando de Operações Terrestres ou Diretoria de Serviço Geográfico (Digital Globe, Exército Americano, etc). Conforme Lima (2018), em 2016 foi assinado um Acordo Básico de Cooperação e Intercâmbio entre o Ministério da Defesa e a Agência Nacional de Inteligência Geoespacial, subordinada ao Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América.

O segundo meio e recurso é o processamento/tratamento das imagens obtidas com a finalidade de detecção de supressão vegetal. Pode-se utilizar os recursos da classificação (com emprego de softwares especializados como o ENVI e SPRING). Segundo um dos entrevistados, na DPIMA, dá-se mais ênfase ao software livre, como o SPRING. De acordo com Rodrigues (2013), o SPRING é utilizado por dezenas de instituições governamentais e não governamentais e empresas públicas e privadas, do Brasil e de outros países.

O último meio e recurso é o geoprocessamento. Ele compreende a etapa em que as imagens (série de imagens temporais) são analisadas em conjunto com outras fontes de dados espaciais da área de interesse (dados de topografia, plano diretor de OM, etc). Nesta etapa, a análise utiliza os softwares QGIS, ArcGIS e AutoCAD (para edições quando o desenho detalhado for necessário).

Segundo a Seção de Geoinfo, é importante a utilização de softwares que permitam o processamento digital das imagens (em especial a classificação), a exemplo do ENVI e do ERDAS, pois, o processamento detecta supressão vegetal e mudança da densidade de vegetação em áreas onde, à olho nu, não é possível identificar na imagem não processada.

Ambos os especialistas foram categóricos em dizer que o EB não possui registro de desmatamento em sua área. Segundo um deles, a Força Terrestre possui vários exemplos de preservação de sua área, provavelmente relacionados as medidas ativas de proteção que são realizadas pelo EB. Como exemplos dessas medidas tem-se o cercamento das áreas sob sua responsabilidade, seu patrulhamento ostensivo, além dos exercícios militares que são executados nas áreas do EB, inibindo qualquer tipo de ação externa de desmatamento.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo foi norteado pelo objetivo de analisar a importância do emprego de imagens de satélites e softwares de geoprocessamento no controle do desmatamento ambiental em área patrimonial do Exército. Com isso, abordamos o tema com o enfoque no meio ambiente, nas tecnologias utilizadas no monitoramento e nas ações práticas do EB nesse controle.

Identificamos que dentro do cenário de desmatamento no Brasil, que ocorre de forma cíclica, o estado do Pará desponta como sendo o que possui uma maior incidência de desmatamento. Contudo, as áreas pertencentes ao EB naquela região são percentualmente pequenas quanto ao todo e possuem maior manutenção de sua vegetação. Ainda nessa linha de raciocínio, a atividade militar mostrou-se como um grande vetor positivo de manutenção ambiental, pois, as áreas sob tutela do EB possuem demarcação visível (muros e cercas), patrulhamento periódico das áreas e a própria natureza das atividades militares inibem muitos dos tipos de ação externa de desmatamento.

A experiência dos profissionais que trabalham diariamente com a compilação de dados e informações voltadas para o controle patrimonial e ambiental em área do EB contribuiu sobremaneira para a pesquisa, colaborando nos estudos referentes ao tema. Identificou-se que a DPIMA se utiliza das imagens satelitais e dos softwares de monitoramento, porém não de forma sistêmica e corriqueira. Nesse sentido, seu trabalho é feito de pontual e a depender de demanda externa, com imagens específicas para assessorar a tomada de decisão do escalão superior.

O uso de imagens de satélites e softwares de geoprocessamento no controle do desmatamento ambiental em área patrimonial do EB mostrou-se relevante, proporcionando melhor visão do todo no que se refere a manutenção do meio ambiente sob responsabilidade do EB e assessorando o escalão superior na tomada de decisão. Nesse sentido, propõe-se como uma melhoria, o aumento e a maior capacitação dos recursos humanos na questão ambiental nas Regiões Militares e nos Grupamentos de Engenharia que porventura não possuam. Assim sendo, conclui-se que no presente trabalho que EB, dentro da sua visão de futuro e alinhado com o que a sociedade brasileira espera da instituição, busca utilizar os meios tecnológicos, objeto de estudo, de forma racional e dentro de sua realidade. Por fim, o trabalho não esgota o assunto e pode servir como ponto de partida para pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

- BARROS-PLATIAU, A. F. **O Brasil na governança das grandes questões ambientais contemporâneas**. Brasília, DF, IPEA, 2011. (Textos para Discussão). 62p.
- BRASIL. DIRETORIA DE PATRIMONIO IMOBILIARIO E MEIO AMBIENTE (DPIMA), 2020a. Site. Disponível em: <<http://avpima.eb.mil.br/ava/>>. Acesso em: 12 nov. 2020.
- _____. **DECRETO nº 10.341, de 6 de maio de 2020**. Autoriza o emprego das Forças Armadas na Garantia da Lei e da Ordem em Ações Subsidiárias na Faixa de Fronteira – 2020b.
- _____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988.
- _____. Portaria nº 001-DEC, de 26 de setembro de 2011. **Aprova as Instruções Reguladoras para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército (IR 50-20)**. Brasília: Departamento de Engenharia e Construção, 2011. Disponível em <http://www.3icfex.eb.mil.br/phocadownload/Legislacao/Arquivos/Port_001-DEC-2011-Instrucoes_Reguladoras_do_Sistema_de_Gestao_Ambiental-IR_50-20.pdf>. Acesso em 23 nov. 2020.
- _____. Exército Brasileiro. DPIMA. **Orientações para a Gestão do Meio Ambiente nas Organizações Militares no Âmbito do Exército Brasileiro**. DPIMA-CO-02.2016. 1. ed. 2016.
- _____. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, 2012. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_.pdf Acesso em: 25 nov. 2020.
- _____. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Metodologia Utilizada nos Projetos PRODES e DETER - 2019. Disponível em <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes/pdfs/Metodologia_Prodes_Deter_revisada.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2020.
- DALTON, V. **Deteção do Desflorestamento da Amazônia Legal em Tempo Real – Projeto DETER**. São José dos Campos, SP, 2005. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2005.
- DUARTE, P. A. **Fundamentos de Cartografia**. Florianópolis: UFSC, 2006. 208 p.
- ESTENDER, A. C.; PITTA, T. de T. M. O conceito do desenvolvimento sustentável. **Revista Terceiro Setor**, v. 2, n. 1, 2008. Disponível em: <<http://revistas.ung.br/index.php/3setor/article/viewFile/399/484>>. Acesso em 10 nov. 2020.
- FONSECA, A.; CARDOSO, D.; RIBEIRO, J.; FERREIRAI, R.; KIRCHHOFF, F.; MONTEIRO, A.; SANTOS, B.; FERREIRA, B.; SOUZA JR., C.; VERÍSSIMO, A. 2019. **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal** (dezembro 2019) SAD (p. 1). Belém: Imazon.

GUIMARÃES, H. de B. **Gestão Ambiental em Áreas sob a Tutela do Exército Brasileiro: O Caso Campo de Instrução Marechal Newton Cavalcante – Pernambuco – Brasil.** Recife, PE. 2008. 118p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Organização do Território, Estrutura territorial.** 2019. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15819-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em 10 nov. 2020.

_____. Perfil dos Municípios Brasileiros. 2008. Disponível em <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv41211.pdf>>. Acesso em 29 nov. 2020.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2020. (Site). Disponível em <<http://www.inpe.br>>. Acesso em: 10 nov. 2020.

LIMA, I. D.; MOURA, P.; SILVA, R. R. da. **A utilização de Imagens do Convênio Básico de Cooperação e Intercâmbio (BECA) para Atualização das Cartas Utilizadas nos Jogos Olímpicos Rio 2016.** Curitiba, PR, 2018. Universidade Federal do Paraná – UFPR/PPGCG.

QUADROS, C. **Análise e Conceituação dos Padrões de Degradação Florestal em Imagens LANDSAT8/SENSOR OLI e IRS2/SENSOR AWIFS, no estado do Pará, na Amazônia Legal brasileira.** Relatório final de projeto de iniciação científica (PIBIC/CNPq/INPE). Pará, PA, 2015.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: Tecnologia Transdisciplinar.** Juiz de Fora, MG, 2000. Ed. Do Autor, 2000, 220p.

RODRIGUES, T. Desenvolvimento da rotina de ortorretificação utilizando o modelo de funções racionais para o software Spring. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, n. 65/5, p. 869-880, Set/Out/2013. ISSN: 1808-0936.

SHIGUNOV NETO, A.; CAMPOS, L. M. de S.; SHIGUNOV, T. **Fundamentos da Gestão Ambiental.** 1ed. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna, 2009. 295p.

SILVA JÚNIOR, W. M. da; MARTINS, S. V.; SILVA, A. F. da; MARCO JÚNIOR, P. de. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbórea em dois trechos de uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**, n. 66, p. 169-179, dez. 2004.

SILVEIRA, M. M. da. **Defesa Nacional e Meio Ambiente: mútuos Benefícios.** Curitiba, PR. 2018. 46p. TCC (Especialização). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.