

ANÁLISE CRIMINAL E MAPEAMENTO DIGITAL: OS EFEITOS DO USO DA PLATAFORMA *PLANET* APLICADOS AO PLANEJAMENTO DAS AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO DO DESMATAMENTO ILEGAL NAS REGIÕES NORTE E NOROESTE DE MATO GROSSO

*Alessandro Souza Soares*¹

*Bruno Saturnino do Nascimento*²

*Clarindo Alves de Castro*³

RESUMO

Este artigo analisou os efeitos do combate ao desmatamento ilegal da Floresta Amazônica nas regiões norte e noroeste de Mato Grosso, partindo da implementação da plataforma de alta resolução de imagens espaciais e alertas de desmatamento, denominada *Planet*. A investigação partiu da premissa que os alertas com os mapas digitais de alta resolução otimizariam a utilização dos recursos públicos. O método utilizado é o hipotético-dedutivo, a partir de dados quali-quantitativos coletados junto à Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Sistema de Registro de Ocorrências Policiais e dados de fontes abertas. Os resultados foram obtidos a partir da análise comparativa de produtividade institucional entre os anos de 2019 e 2020, que demonstrou aumento das multas aplicadas ao desmatamento em 118,58%, demonstrando a eficiência do modelo atual de fiscalização, confirmando a hipótese.

Palavras-chaves: Mato Grosso - Floresta Amazônica - Planet - Análise Criminal - Desmatamento.

ABSTRACT

This article analyzed the effects of combating illegal deforestation of the Amazon Forest in the north and northwest regions of Mato Grosso, starting with the implementation of the high resolution platform for spatial images and deforestation alerts, called Planet. The investigation was based on the premise that high resolution digital maps optimizes the use of public resources. The method used is the hypothetical-deductive, based on qualitative and quantitative data collected from the State Secretariat for the Environment, the Police Record System, and opensource data. The results were obtained from a comparative analysis of Institutional productivity between the years of 2019 and 2020, which demonstrated the increase in fines applied to deforestation in 118,58%, showing the efficiency of the current model, accepting the hypothesis.

Keywords: Mato Grosso - Amazon Forest - Planet - Criminal Analysis - Deforestation.

¹ Tenente Coronel da PMMT, Mestre em Ciências (UCL), Londres, Reino Unido (2012).

² Tenente Coronel da PMMT, Especialista em Estudos de Comando e Estado Maior pela APMCV/PMMT.

³ Coronel da reserva da PMMT, Mestre em Educação (IE/UFMT - 2011 a 2013).

INTRODUÇÃO

Vários estudos têm sugerido que o Brasil é ineficiente em sua política de combate ao crime ambiental de desmatamento ilegal⁴, bem como na identificação e mapeamento das áreas desmatadas ilegalmente daquelas aberturas feitas com licenças ambientais e autorização do Estado, conforme citado por Walendorff (2020, p.04) na revista Valor Econômico. Ainda, em consequência do desmate ilegal o mesmo periódico traz que até o primeiro semestre de 2020 o Estado de Mato Grosso e órgãos parceiros embargaram 225 mil hectares, aplicaram 2,2 mil autuações e R\$ 2,1 bilhões em multas aplicadas pela Secretária de Estado de Meio Ambiente (SEMA), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Polícia Militar de Mato Grosso (PMMT) e Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso (CBMMT).

Diante disso, o Governo buscou tecnologias de ponta, como a Plataforma *Planet*, para auxiliar nesse enfrentamento em busca de resultados mais eficientes e positivos para o Estado. Portanto, a justificativa para a presente investigação se faz necessária diante da relevância social para o Estado de Mato Grosso e para o mundo, na busca de novos modelos de combate ao desmatamento ilegal.

A problemática elaborada, alinhada ao objetivo geral da pesquisa, trouxe a seguinte questão: quais os efeitos da análise criminal e do mapeamento digital produzido pela plataforma de alta resolução de imagens espaciais e alertas de desmatamento, chamada *Planet*, aplicados ao planejamento das ações de fiscalização do desmatamento ilegal nas regiões norte⁵ e noroeste⁶ de Mato Grosso? O questionamento mais razoável foi no sentido de conhecer como a plataforma *Planet* implicou na dinâmica do combate ao desmatamento ilegal em Mato Grosso. Diante dessa intriga, foi construída a hipótese de trabalho (H₁): o mapeamento digital

⁵Para efeito desse estudo, a região norte corresponde a cidade sede de Alta Floresta, Colíder, Carlinda, Nova Canaã do Norte, Nova Monte Verde, Nova Bandeirantes, Apiacás e Paranaíta, igualmente ao conceito e cidades da RISP 9, conforme Decreto nº184, de 15/07/2015.

⁶ Para efeito desse estudo, a região noroeste corresponde a cidade sede de Juína, Juara, Juruena, Aripuanã, Colniza, Cotriguaçu, Castanheira, Porto dos Gaúchos, Novo Horizonte do Norte e Tabaporã igualmente ao conceito e cidades da RISP 8, conforme Decreto nº184, de 15/07/2015.

produzido pela plataforma *Planet* tem permitido a otimização do planejamento e dos recursos públicos para o enfrentamento ao desmatamento ilegal nas regiões norte e noroeste de Mato Grosso, tornando as ações de fiscalização mais efetivas.

Adicionalmente, foi construído dentro da pesquisa um enredo claro e coerente, conciliando os objetivos específicos no sentido de: (i) conhecer o impacto do desmatamento ilegal, (ii) demonstrar o modelo de planejamento de operações aplicado ao combate do desmatamento ilegal; (iii) conhecer as aplicações da plataforma *Planet* no combate ao desmatamento ilegal; e (iv) demonstrar o principal resultado do atual modelo de enfrentamento ao desmatamento ilegal nas regiões norte e noroeste de Mato Grosso. Para fins de demonstrar a eficiência do atual modelo será considerado o indicador sobre multa aplicada ao desmatamento no Estado em 2020, comparando a 2019, pois esse indicador implica a utilização da *Planet* em 2020.

Este estudo utilizou o método hipotético-dedutivo associado à uma abordagem quali-quantitativa, em razão do fato de haver uma hipótese geral quanto a atividade criminosa oriunda do fator social e o desenvolvimento de regiões tipicamente madeireira, sendo o crime de desmatamento ilegal uma consequência esperada no cenário local. No mesmo diapasão, a hipótese de trabalho implicou que a utilização da tecnologia colaborou para a otimização do emprego eficiente dos recursos públicos no combate ao crime ambiental de desmatamento ilegal. Nesse sentido, vislumbrou-se uma pesquisa de natureza aplicada com objetivos explicativos, utilizando-se dos meios procedimentais bibliográfico, documental e de campo.

Na mesma linha, os assuntos abordados nessa pesquisa proporcionaram a construção lógica argumentos propostos para o entendimento do trabalho. Nas seções e subseções a seguir exploraremos os seguintes fundamentos teóricos: análise criminal (AC), desmatamento ilegal, SEMA e a Gerência de Planejamento de Fiscalização e Combate ao Desmatamento (GPFCD), e a Plataforma *Planet*. Ainda apresentaremos a metodologia de pesquisa com abordagem hipotético-dedutiva, com coleta de dados por questionário, entrevista, pesquisa em fontes abertas e análises documentais e bibliográficas. A análise dos resultados e discussão

demonstrou os recortes feitos para a apresentação da construção lógica dos argumentos e ponderações, para finalmente, com as considerações finais, concluir o presente estudo.

A ANÁLISE CRIMINAL E O DESMATAMENTO ILEGAL EM MATO GROSSO

O presente estudo buscou conhecer o problema do desmatamento ilegal e a utilização da Plataforma *Planet* na fiscalização do meio-ambiente. Diante de outras variáveis, como a análise criminal e suas técnicas como criação de mapas digitais com dados especializados e sobrepostos com outras camadas de dados, e construídas ideias lógicas e hipotetizadas para o desdobrar dessa investigação. Para deduzir/inferir o resultado da eficiência do modelo na fiscalização, utilizou-se os resultados das fiscalizações em 2019 onde utilizavam-se outras tecnologias, e os compararam com os resultados das operações em 2020 - que utilizou a *Planet*. A variação entre os resultados para o mesmo indicador reflete a eficiência entre uma variável do modelo e outro.

A ANÁLISE CRIMINAL⁷ (AC)

Diante da cronicidade desse problema, necessário se faz buscar outros meios, tecnologias, teorias, métodos, interdisciplinaridade e transversalidade para assistir na resolução dos problemas sociais. Tendo essa visão em mente, o desmatamento ilegal, observado como um crime ambiental e um problema social pode demandar para o seu tratamento e controle sob essa perspectiva, os mesmos meios utilizados em outros delitos ou problemas recorrentes como a estatística criminal, análise social dos fenômenos e a própria análise criminal como citado pelo Silva (2015).

⁷ De acordo com Bruce (2012, p. 13, apud SILVA, 2015, p. 25), análise criminal “é um conjunto sistemático de processos analíticos direcionados à prestação de informações oportunas e pertinentes em relação aos padrões de crimes, suas correlações e tendências, a fim de auxiliar o pessoal que atua de forma operacional e administrativa no planejamento e aplicação de recursos mínimos para a prevenção e repressão de atos criminosos, auxiliando o processo de investigação, prisões e apuração de casos. [...]”.

A AC tem sido utilizada como uma ferramenta importante para assessorar na tomada de decisão, conforme demonstrado por Silva (2015). Destacamos que a maioria da literatura não traz a aplicação da AC fora dos órgãos policiais, todavia, podemos fazer analogias e um paralelo da sua aplicação, com o mesmo grau de variância das suas técnicas e métodos a partir dos mesmos pressupostos que são a prevenção e a repressão ao desmatamento ilegal no âmbito de órgãos de controle em nível estadual ou municipal. Portanto, quando há referência na literatura, nos conceitos e definições sobre policiais ou polícias, podemos aplicar aos agentes de fiscalização, analistas civis dos órgãos que desempenham atividades similares com o uso das mesmas competências técnicas e habilidades diagnósticas.

A literatura nos remete a três tipos de AC conforme cita Dantas e Souza (2004), sendo elas: estratégica⁸, administrativa⁹ e tática¹⁰ (operacional). Em apertada síntese, através desta atividade são fornecidos conhecimentos aos gestores, técnicos e agentes operacionais que atuam nesses níveis da organização para auxiliar a tomada de decisão, a fim de solucionar problemas. Vale ressaltar que os crimes ambientais¹¹ tem sido problemas crônicos para o Estado nas representatividades da SEMA e SESP, como bem reflete o novo Plano Estadual de Segurança Pública 2020-2030 (PESP), que traçou Objetivo Estratégico N° 6 que estabeleceu o combate aos crimes ambientais como prioritários para Mato Grosso (PESP 2020-2030, p.105).

⁸ Conhecida por ACE - Análise Criminal Estratégica, “se preocupa com a análise do crime sob a perspectiva da busca de estratégias operacionais para solucionar problemas em curso ou que se manifesta como uma série crônica que se repete a longo prazo” Silva (2015). Silva (2015) e Dantas e Souza (2004) compartilham a mesma ideia.

⁹ Entrega aos gestores informações gerais como econômica, social, geográfica, cruzamento de banco de dados ambientais, mapas digitais, entre outros com interface com a aplicação da lei segundo os fenômenos sociais e ambientais, porém tem o viés de longo alcance, planejamento financeiros, orçamentários, de pessoal e relações públicas, entre outros.

¹⁰ É a produção do conhecimento a partir de processo analítico em apoio as atividades operacionais de aplicação da lei, inclusive de cunho investigativo, visando subsidiar prontas respostas das autoridades às ocorrências criminais, inclusive de desmatamento e outras de meio ambiente, que convergem no mesmo tempo e lugar. Utilizam-se de séries históricas, gráficos e tabelas, data-hora, local, instrumentos, entre outros, referente ao problema em estudo, identificando nuances específicas de ocorrências do fenômeno do crime.

¹¹ Conforme definido pela Lei de Crimes Ambientais n° 9.605/1998, sendo as agressões ao meio-ambiente e seus componentes como a flora, fauna, recursos naturais, patrimônio cultural, que ultrapassam os limites legais.

Dentre as capacidades operativas do analista desse instrumento temos a espacialização/visualização cartográfica dos dados onde podem gerar mapas de densidade (Kernel), temáticos e outros que permitem o estímulo para a criação de hipóteses de trabalho mais eficazes. Portanto, as possibilidades a serem exploradas nesse contexto são limitadas a cognição humana, diante de outros modelos que não consideram atributos geográficos e suas classificações como por exemplo, análises de zonas quentes¹². Nessa mesma linha, Fernandes e Fernandes (2002) tratam do conceito de criminologia integrada onde a estatística criminal contempla a geografia da criminalidade, tratando de fatores fixos que se relacionam com o clima, solo, relevo, entre outros fatores que alteram o comportamento delinquencial do homem, ensejando tal aplicabilidade nos problemas relacionados ao meio-ambiente.

Ainda, podemos associar naturalmente à AC, a utilização da plataforma de imagens de alta resolução *Planet*, associada as técnicas de mapeamento digital e a geografia, corroboram com tendências de análises dos fenômenos geográficos citadas por Brunhes (1962) em que o homem é um agente geográfico que altera a superfície terrestre, assim como a água, o vento e o fogo, ou seja, sua influência sobre o meio. Em contradição, Ratzel (apud Martins, 1993), narra a influência do meio sobre o homem. Diante dos contrapontos, a presente pesquisa partiu da primeira perspectiva evidenciada pelo primeiro autor.

Conforme infere-se Silva (2015), a possibilidade de alinhamento dos dados criminais do desmatamento ilegal nas regiões norte e noroeste do Estado de Mato Grosso e o cruzamento desses com os mapas de alta precisão produzidos pela plataforma *Planet*, propiciará a criação de pontos quentes para o qual as ações de fiscalização e combate a esse crime ambiental devem ser direcionadas e focadas no resultado, pois o monitoramento e a repressão têm sido as principais estratégias para enfrentar o desmatamento ilegal (CASTELO, 2015), pois está em consonância com a legislação ambiental brasileira.

Esse modelo de combate, com uso de métodos de AC de forma objetiva, tem sido cada vez mais aceito na administração pública. Temos percebido que esses

¹² Áreas com alta incidência de crimes não Determinadas por limites administrativos de territórios.

profissionais têm desenvolvido a política e estratégias traçadas, para maior controle do problema em nível local. Portanto, através do emprego desta metodologia, buscase o atendimento do princípio da eficiência, pois de acordo com Silva (2015, p. 57), “a prevenção feita de forma difusa não tem efeito desejado sobre o crime. Se esta técnica não é aplicada, a redução do crime [ou problema] torna-se uma questão de sorte”.

O DESMATAMENTO ILEGAL EM MATO GROSSO

No mundo, a Floresta Amazônica corresponde a 1/3 das florestas úmidas do globo terrestre (THERY, 2005). O Brasil tem em seu território 62% desta área sobre os Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Maranhão, Tocantins e Mato Grosso¹³ (IBGE, 2015). O Estado de Mato Grosso tem 70% do seu território coberto pela Floresta Amazônica abrigando grande número de espécies vegetais e animais raros, onde o seu desflorestamento apresenta-se como um grave problema (DINIZ et al., 2015).

Estas características fazem com que Mato Grosso, assim como outros estados da Amazônia Legal, tenha de lidar com desafios relacionados ao monitoramento, controle e fiscalização do desmatamento ilegal, de forma a garantir a gestão sustentável de seus recursos naturais, aliada à vocação para uma economia baseada na produção agrícola.

Nos últimos 30 anos o Estado passou por um processo de incorporação de áreas de vegetação primária ao sistema produtivo das cadeias econômicas do agronegócio, principalmente de carne e grãos. Diante do grande desafio de conciliar o crescimento econômico com conservação dos recursos naturais, Mato Grosso foi pioneiro na adoção de estratégias de combate ao desmatamento ilegal. O cadastro e licenciamento de imóveis rurais, a utilização de ferramentas de sensoriamento remoto, a presença da fiscalização ambiental em campo, o fortalecimento institucional da SEMA com o incremento do número de servidores por concurso público e, mais recentemente, a regulação dos mercados consumidores

¹³ Esses Estados brasileiros compõem a chamada Amazônia Legal, pois a Floresta Amazônica cobre esses Estados.

internacionais, foram os principais instrumentos utilizados, conforme cita Diniz et al., (2015).

No contexto amazônico de enfrentamento do desmatamento ilegal, Mato Grosso é o Estado que mais colaborou para a redução do desmatamento na Amazônia Legal. Com as medidas e as estratégias até então adotadas pelo Estado, entre os anos de 2004 e 2018 a redução das taxas de desmatamento nas áreas de floresta e no bioma Cerrado foi de 85% (Inpe/Prodes¹⁴, 2019), sendo o estado que mais colaborou com a redução do desmate na Amazônia Legal.

Mato Grosso executa o Plano de Combate ao Desmatamento e Incêndios Florestais – PPCDIF/MT, que possui como meta a redução de 80% do desmatamento em florestas no período de 2016 a 2020, considerando a linha de base revisada, relativa à média dos desmatamentos ocorridos nos anos de 2001 a 2010 (Decreto nº 2055 de 19/12/2013), e a meta de zerar o desmatamento ilegal até 2020, assumida pelo Estado na COP 21 do Clima em Paris/ 2015, através da estratégia Produzir, Conservar e Incluir – PCI. Todas as metas apresentadas demandam informações qualificadas, mais precisas e atualizadas para atingirem maior eficiência. Neste sentido, o Estado de Mato Grosso necessita se modernizar no combate ao desmate ilegal.

Desde então o Estado criou estratégias buscando a redução do desmatamento, adotando medidas para promover a adesão ao Cadastro Ambiental Rural – CAR¹⁵ (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2012), a Implementação do Programa de Regularização Ambiental – PRA¹⁶ (INSTITUTO ÁGUA E TERRA,

¹⁴ É um projeto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais que monitora o desmatamento por corte raso na Amazônia Legal e produz desde 1988 as taxas anuais de desmatamento da região.

¹⁵ O Cadastro Ambiental Rural – CAR é um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais referentes à situação das Áreas de Preservação Permanente - APP, das áreas de Reserva Legal, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

¹⁶ O Programa de Regularização Ambiental – PRA compreende, de acordo com o Decreto Federal 7.830/2012, o conjunto de ações ou iniciativas a serem desenvolvidas por proprietários e posseiros rurais com o objetivo de adequar e promover a regularização ambiental com vistas ao cumprimento do disposto no Capítulo XIII da Lei nº 12.651, de 2012. A inscrição do imóvel rural no CAR é condição obrigatória para a adesão ao PRA.

2012), a revisão e o monitoramento dos Planos de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento - PPCDAm¹⁷ (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2004), o compartilhamento de serviços e inteligência, a realização de operações conjuntas de fiscalização, entre outros. Essas ações são essenciais para identificação dos proprietários das áreas ambientais caso seja necessário notificar e aplicar multas.

A SEMA E A GERÊNCIA DE PLANEJAMENTO DE FISCALIZAÇÃO E COMBATE AO DESMATAMENTO

Como parte da estratégia de combate ao desmatamento ilegal, a SEMA foi reestruturada e criou a GPFCD, que é subordinada à Coordenadoria de Fiscalização de Flora (CFFL), que por vez subordina-se à Superintendência de Fiscalização, vinculada à Secretaria Adjunta de Gestão Ambiental, conforme demonstra o Regimento Interno da SEMA aprovado pelo Decreto nº 516, de 04 de junho de 2020.

Na teoria, entendemos que a criação do GPFCD tem o intuito de estimular a unidade de planejamento e fiscalização para estudarem o fenômeno em suas circunscrições, onde o entendimento da análise em relação ao contexto regional e local poderiam ser entendidos com mais propriedade, ensejando o consenso dos órgãos na execução de ações de fiscalizações integradas mais efetivas e com o foco na resolução de problemas (GOLDSTEIN, 1979), podendo aplicar inclusive, o método IARA (CLARKE, 1980).

A partir da aplicação desse método e do consequente monitoramento dos índices do fenômeno, é possível conduzir as forças de segurança para consecução dos objetivos alinhados no PESP 2020-2030, buscando-se cada vez mais o ajuste fino das estratégias elaboradas e obtendo-se a redução, o controle e o combate mais efetivos do crime.

Para a CFFL e a GPFCD a missão e a competência estão previstas no Decreto nº 516, de 04 de junho de 2020, nos artigos 80 e 81, que traz as atribuições de

¹⁷ O Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm) foi criado em 2004 e tem como objetivo reduzir de forma contínua o desmatamento e criar as condições para a transição para um modelo de desenvolvimento sustentável na Amazônia Legal.

planejamento, controle, fiscalização, utilização de dados de monitoramento do desmatamento, focos de calor, exploração florestal produzidas pela SEMA, pelo Inpe e outros órgãos. Ainda, elaborar carta imagem para autuações de desmatamento, exploração seletiva, e monitoramento, além, de produzir relatórios de resultados e produtividade das operações de fiscalização da flora. No mesmo diapasão, a GPFCD tem como missão: “inibir e responsabilizar ilegalidades inerentes às intervenções antrópicas na flora do estado de Mato Grosso, através de produtos de sensoriamento remoto, métodos de geoprocessamento e outras tecnologias.” Dentre as competências da Gerência aplicam se: a) o tratamento estratégico de alertas de desmatamento e alterações na cobertura vegetal nativa; b) realizar intersecções dos alertas de desmatamentos ilegais com base de dados geoespaciais da SEMA, para identificar os infratores; c) confirmar remotamente os desmates e explorações ilegais bem como as declarações de inconsistências de limpeza de área; d) constatar o descumprimento de notificações e termos de embargos, gerando demanda para fiscalização em campo; e) proceder a gestão de informações e demandas para ações integradas entre a SEMA e demais órgãos parceiros; e f) elaborar e publicar relatórios, painéis de resultados e desempenho das ações concluídas.

A PLATAFORMA *PLANET* E SUA APLICAÇÃO EM MATO GROSSO

Considerando que as taxas de desmatamento ilegal, após redução de 79% em 2016 (Prodes, 2019), oscilaram e voltaram a aumentaram nos últimos anos, conforme demonstrado no Portal Terra Brasilis do Inpe. Logo, a SEMA se propôs, como uma das estratégias para diminuição e controle do desmatamento, a aumentar a eficiência do monitoramento e fiscalização.

Assim, o Estado de Mato Grosso, em 14 de agosto de 2019, por meio da SEMA, lançou a Plataforma de Monitoramento com Imagens de Satélite *Planet*¹⁸,

¹⁸ As imagens *Planet* são obtidas pela constelação de satélites *Dove* que possuem o mesmo tipo de sensor, são adquiridas por mais de 130 satélites, com 04 bandas espectrais e resolução radiométrica de 12 bits, são ortorretificadas e possuem 3 metros de resolução espacial, o que permite obter imagens atuais de grandes áreas com alto padrão de qualidade e precisão planimétrica.

adquirida por meio do Programa REM¹⁹, sendo um sistema de detecção de desmatamento em tempo real, de alta resolução, que permite um monitoramento ambiental preventivo.

Mas para que a SEMA pudesse operacionalizar a aquisição e fazer com que o sistema pudesse dar o retorno pretendido, houve uma reestruturação na Superintendência de Fiscalização e criou-se a CFFL e a GFPCD, unidades esta já mencionada no presente estudo.

Antes da aquisição da Plataforma *Planet*, para o planejamento de operações de fiscalização a CFFL utilizava os dados do Deter²⁰ e Prodes, porém para mapear pontos de desmates ativos era necessário realizar análise visual de imagens de Satélite, com a data mais recente, para que a fiscalização em campo tivesse alguma chance de realizar flagrantes de desmatamento. Esse modelo foi utilizado até 2019, quando a *Planet* entrou em ação.

Atualmente, ao receber os alertas são realizados tratamentos destes dados, com três objetivos principais: ranquear prioridades, adicionar aos alertas informações da base de dados da SEMA e separar grupos de atendimento. Para ranquear os alertas prioritários são atribuídos pesos para critérios, tais como: idade do alerta, área do alerta e do aglomerado de alertas para a mesma área, tipo de alteração na cobertura, ou seja, se desmate, exploração ou qualquer outra degradação, e o tamanho da área de vegetação nativa que o alerta sobrepõe. Com a sobreposição dos alertas, utiliza-se a base de dados da SEMA para identificar áreas autorizadas, como Plano de Exploração Florestal, Plano de Manejo Florestal Sustentável, Declaração de Limpeza de Área, bem como se o alerta está ou não em uma área que possui cadastro (Cadastro Ambiental Rural - CAR), onde neste caso é possível identificar o proprietário ou possuidor do imóvel rural.

¹⁹ Lançado na Rio+20, em 2012, o Programa Global *REDD Early Movers* (REM) (REDD para Pioneiros pela sigla em Inglês) é uma iniciativa de remuneração de serviços ambientais.

²⁰ O Deter é um serviço de alerta de desmatamento e degradação florestal na Amazônia Legal baseado em dados de satélite de alta frequência de revisita. Os alertas produzidos pelo Deter servem para orientar a fiscalização e garantir ações eficazes de controle da derrubada da floresta.

Com a combinação das informações separa-se os alertas em grupos de atendimento. Para a fiscalização em campo, onde as equipes dirigem-se para áreas onde há grande probabilidade do desmate estar em andamento, e para a autuação remota, o qual por meio de imagens de satélite é possível identificar e mensurar o dano, e estando a área cadastrada é possível identificar o infrator.

Na atuação remota para identificar o proprietário da área são utilizadas as bases Cadastrais da SEMA, como o Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental - SIMLAM²¹ e o Sistema Mato-grossense de Cadastro Ambiental Rural - SIMCAR²², além do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - Incra. Antes da autuação é feita uma checagem pelo analista de meio ambiente, a fim de confirmar o dano e a possibilidade de autuação. Nesta análise é confirmado se o desmate não é autorizado e se não se trata de área consolidada²³, este por uso de imagens de diferentes períodos, entre outras conferências.

Sendo assim, confirmando a necessidade de atuação é lavrado o Auto de Infração, o Termo de Embargo, a Notificação de Reposição Florestal, o Relatório Técnico que descreve todas as características da área desmatada e os enquadramentos aplicados e, por fim, a carta imagem da área com imagens de satélite que caracterizam a área antes e após o desmate.

Seguem abaixo um exemplo de alerta de exploração da madeira (fase inicial do desmatamento) enviado pela Plataforma *Planet*, contendo imagens do antes e depois da alteração na cobertura vegetal, por tipo, podendo claramente evidenciar por análise comparativa simples das imagens. Os tipos de alertas podem se referir às técnicas de: aplicação do fogo, exploração da madeira e desmatamento ilegal

²¹ O **SIMLAM** é um conjunto de metodologias e ferramentas que tem como objetivo auxiliar a gestão do meio ambiente do estado.

²² O **SIMCAR** é um sistema eletrônico de âmbito estadual, com base de dados integrada ao Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), destinado à inscrição, consulta, acompanhamento e gerenciamento da situação ambiental dos imóveis rurais.

²³ Procedimento com amparo na Lei nº **12.651, de 25 de maio de 2012** que dispõe sobre a área rural consolidada: área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio.

Figura 1 - Alertas de imagens comparativas da *Planet* - área impactada pela EXPLORAÇÃO



Fonte: SEMA; adaptadas pelos autores
https://alertas.scon.com.br/alert_image?alertId=557033&imageDescription=bef

https://alertas.scon.com.br/alert_image?alertId=557033&imageDescription=aftr

Dessa forma, além de impedir o avanço do desmatamento o uso de tecnologia tende a beneficiar o produtor que age dentro da legalidade, pois valoriza a sua propriedade e o seu produto, por vir de uma área lícita, o que contribui para um crescimento sustentável, que alinha desenvolvimento, preservação e sustentabilidade.

São parceiros da SEMA no trabalho de fiscalização ambiental, com competência para lavrar autos de infração, o Batalhão de Polícia Militar de Proteção Ambiental - BPMPA, da Polícia Militar, e o Corpo de Bombeiros Militar - CBM, por meio do Batalhão de Emergências Ambientais - BEA, sendo para este apenas ocorrências envolvendo queimadas ilegais, incêndios florestais e transporte de produtos perigosos, conforme artigos 7º e 96, III, da *Lei Complementar nº 38, de 21 de novembro de 1995, que dispõe sobre o Código Estadual do Meio Ambiente, alterada pela Lei Complementar nº 639 DE 30/10/2019*. Com advento desta lei ampliou-se o número de agentes do Estado legitimados para aplicar multas com as lavraturas dos autos de infração, potencializando a qualidade e precisão da fiscalização, com a aplicação das medidas legais aos infratores e consequentemente buscando maior eficiência.

METODOLOGIA

A pesquisa científica tem no método utilizado um de seus principais fundamentos, por isso, a sua definição para a orientação da elaboração do trabalho científico é essencial, conforme referenciado por Lakatos (2003, p.82).

Para tanto, o presente estudo utilizou abordagem quali-quantitativa com método hipotético-dedutivo em decorrência da hipótese de trabalho apresentada oriunda da relação social e o crime em evidência, sendo a resposta hipotética ao problema da pesquisa. Adicionalmente, inferiu-se que a utilização da tecnologia colaborou para a otimização do emprego eficiente dos recursos no combate ao desmatamento. Nesse sentido, vislumbrou-se uma pesquisa de natureza aplicada com objetivos explicativos.

Os procedimentos de coleta deram-se por meio de dados em fontes abertas como procedimentos bibliográficos e documentais, pesquisa de campo com aplicação de questionário por meio do *Google Formulários, on-line* e entrevista via telefone. Foi coletado ainda dados quantitativos primários de crimes ambientais, no período de 2016 à 2020, da base do Sistema de Registro de Ocorrências Policiais (SROP²⁴) e dados quantitativos secundários de produtividade da SEMA para os anos de 2019 e 2020, onde a partir da comparação lógica dos resultados alcançados deduziu-se/inferiu-se a quantificação dos efeitos dos modelos de enfrentamento aplicados no combate ao crime estudado, demonstrando-se sua eficiência, especialmente quando comparado o indicador de desmatamento.

No aspecto quanto a natureza, o enfoque aplicado com abordagem mista foi evidente, diante dos dados quali-quantitativos. A pesquisa utilizou nos seus procedimentos bases bibliográficas e documentais para a aplicação dos conceitos de análise criminal e aspectos legais aplicados, onde para tanto, houve o enfoque qualitativo. Ainda, na quantificação de crimes ambientais entre outras variáveis quantificáveis, utilizou-se dados numéricos oriundos de base de dados e documentos para demonstração do fenômeno criminogênico e seu impacto ambiental.

²⁴ O SROP institui normas para o registro único de ocorrências policiais no âmbito do Estado de Mato Grosso e dá outras providências.

ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para conhecer de forma mais amíúde o problema do desmatamento ilegal em Mato Grosso, foi solicitado a Superintendência de Planejamento Operacional e Estatística (SPOE) da Polícia Militar do Estado de Mato Grosso (PMMT) a extração de dados quantitativos primários referente a todos os registros de ocorrências policiais na base do banco de dados do Sistema de Registro de Ocorrências Policiais (SROP) de Mato Grosso com as seguintes considerações e filtros: a) naturezas de ocorrências vinculadas a Lei de Crimes Ambientais nº 9.605, Lei de Contravenções Penais e Código Penal Brasileiro (CPB) totalizando 09 (nove) naturezas; b) ocorrências de naturezas diversas com palavra-chave no histórico para desmatamento, desmate, queimada, fogo, derrubada, árvores, crime ambiental, meio-ambiente, madeira, entre outras que o operador do sistema julgasse necessário; c) para todas as 15 (quinze) Regiões Integradas de Segurança Pública (RISP²⁵) o que abrange todo o Estado de Mato Grosso; d) considerando o lapso temporal dos últimos 05 (cinco) anos - 2016 à 2020; e) com as unidades de registro: PMMT, Polícia Judiciária Civil de Mato Grosso e Corpo de Bombeiros Militar de Mato Grosso.

Após o recebimento da planilha com 983 registros no total, foi feito o tratamento dos dados. Não foi deletado nenhum registro por conta de inconsistência dos dados. Ainda na análise quantitativa, concomitantemente com o tipo local dos registros, verificamos que mais de 90% referiram-se ao tipo local de propriedade rural, fato consumado. Foi procedida a análise qualitativa do histórico do registro e confirmado que os fatos narrados se trataram das naturezas conforme os filtros aplicados. Foi constatado que de todas as naturezas extraídas, os registros concentravam-se em apenas 06 naturezas²⁶.

²⁵ As RISPs foram instituídas em todo o Estado de Mato Grosso com o objetivo de integrar os esforços de forma regionalizada buscando atender as características peculiares de cada região no combate ao crime.

²⁶ As naturezas são: 1) causar dano ao meio ambiente, por uso da informação falsa, incompleta no licenciamento, concessão florestal; 2) (...) destruição da flora; 3) (...) destruição significativa da flora, de maneira culposa; 4) desmatar, explorar degradar floresta em terras de domínio público ou devolutas; 5) conceder o Funcionário público licença, autorização ou permissão em desacordo com as normas ambientais (...); 6) (...) sonegar informações ou dados técnico-científicos em procedimentos de autorização de licenciamento ambiental.

Figura 2 – Tabela sobre a quantidade total de registros de crimes ambientais de 2016 a 2020 - MT

RISP	2016	2017	2018	2019	2020	Total CR
RISP 1 - CUIABA	31	29	18	37	20	135
RISP 2 - VARZEA GRANDE	7	12	8	10	13	50
RISP 3 - SINOP	17	17	11	10	17	72
RISP 4 - RONDONOPOLIS	17	21	10	18	13	79
RISP 5 - BARRA DO GARCAS	4	0	7	4	1	16
RISP 6 - CACERES	17	18	12	10	25	82
RISP 7 - TANGARA DA SERRA	6	7	7	9	13	42
RISP 8 - JUINA	22	29	7	14	23	95
RISP 9 - ALTA FLORESTA	19	15	10	13	8	65
RISP 10 - VILA RICA	12	12	22	16	15	77
RISP 11 - PRIMAVERA DO LESTE	5	11	11	5	4	36
RISP 12 - PONTES E LACERDA	9	12	22	20	32	95
RISP 13 - AGUA BOA	4	5	4	7	11	31
RISP 14 - NOVA MUTUM	14	14	9	18	8	63
RISP 15 - GUARANTA DO NORTE	12	11	3	6	13	45
Total Geral	196	213	161	197	216	983

Fonte: Elaborado pelos autores. Extração do SROP, via Oracle B.I, pela SPOE.

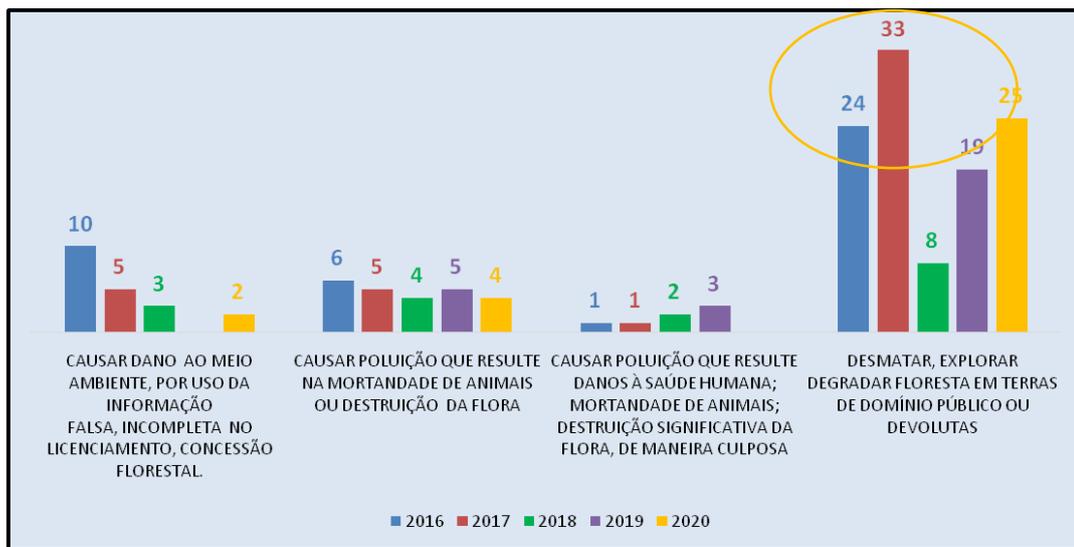
A tabela acima ilustra a distribuição dos registros das ocorrências por RISP nos últimos cinco anos. Adicionalmente, destacamos as regiões norte e noroeste do Estado, sendo a RISP 8, com sede em Juína e a RISP 9 com sede em Alta Floresta que juntas representam 16,28% dos registros, porém, envolve maior extensão cumulada em desmatamento ilegal.

Foram descartados 03 registros²⁷ nesse período de 2016-2020, que foram considerados *outliers* e fora do padrão normal de registros, restando 980 registros de ocorrências considerados para o estudo, concentrados em 04 naturezas como na figura 2 abaixo. Do universo de dados extraídos, a natureza com maior número de registros no período do quinquênio foi referente ao desmatamento com 580 registros

²⁷ Foram descartados 02 registros referente à natureza - conceder o funcionário público licença, autorização ou permissão em desacordo com as normas ambientais em, 2016 e 2018; e 01 registro de Natureza - omitir a verdade, sonegar informações ou dados técnico-científicos em procedimentos de autorização de licenciamento ambiental no ano de 2019.

no Estado, o que representou 59% dos registros mostrados na Tabela 1. Os dados foram recortados para as áreas em estudo, foi elaborado o Figura 2 abaixo para as RISPs 8 e 9, respectivamente regiões noroeste e norte de Mato Grosso, onde ainda se evidencia que a natureza referente a desmatar florestas tem maiores registros de ocorrências.

Figura 3 - Quantidade de registros de crimes ambientais - RISPs 8 e 9 - 2016 a 2020.



Fonte: Elaborado pelos autores. Extração do SROP, via Oracle B.I, pela SPOE.

O fenômeno do desmatamento ilegal tem ocorrido no Estado de Mato Grosso, segundo o cenário nacional conforme monitoramento realizado pelo Inpe com a utilização do Prodes, Deter e Deter-B²⁸ nos Estados da Amazônia legal. De acordo com o Plano de Dados Abertos do Inpe (2018), na base de dados temos a série histórica produzida no período de 1988 à 2020, conforme Figura 3, e evidenciando que em 2020 o desmatamento ilegal foi de 11.088KM², ocorrendo um aumento de +9.5% em relação a 2019 com 10,129Km². Foi ressaltado que no Estado de Mato Grosso ocorreu o desmatamento ilegal de 1.767Km² (15,9%), ocupando a terceira colocação entre os Estados da Amazônia Legal conforme mapa temático/infográfico abaixo, elaborado pelo G1 (2020) com dados do Prodes/Inpe.

²⁸ O projeto Deter-B identifica e mapeia, em tempo quase real, desmatamentos e demais alterações na cobertura florestal com área mínima próxima a 1 ha.

Figura 4 - Mapa temático por Estado do desmate da Amazônia Legal em 2020.

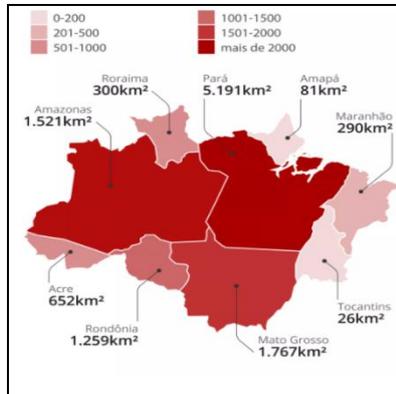
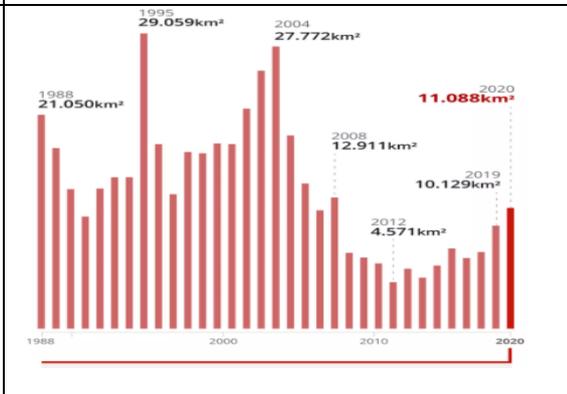


Figura 5 - Série histórica do desmate na Amazônia Legal - 1988 a 2020.



Fonte: Prodes/Inpe, elaborado por G1²⁹ (2020) e adaptado pelos autores.

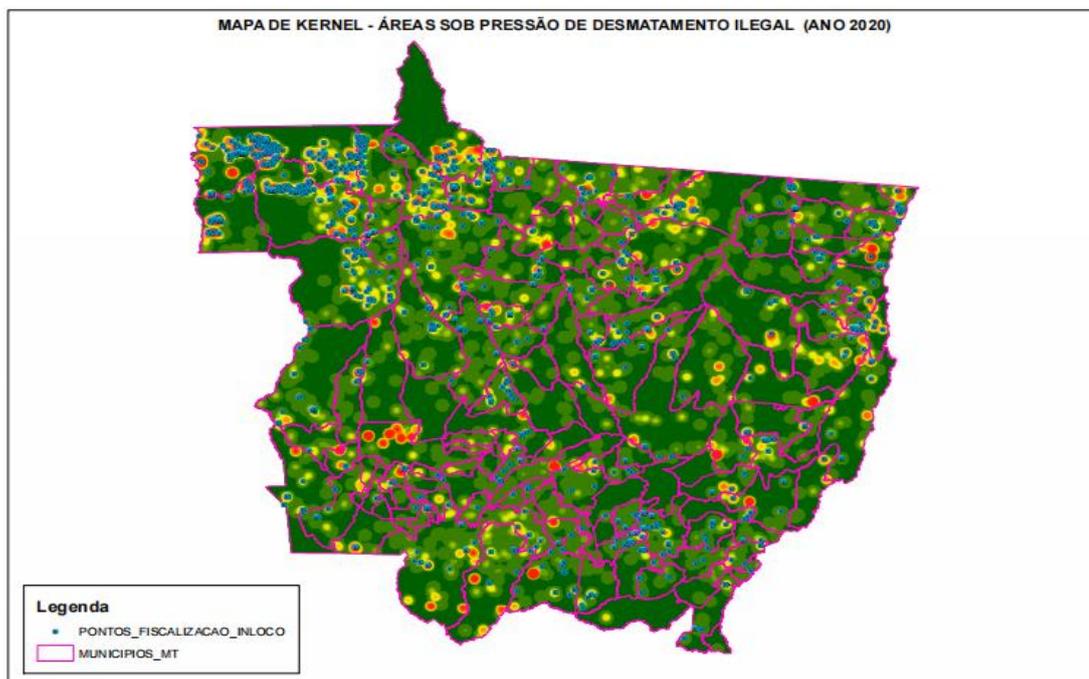
Apesar do desmatamento ilegal nos Estados da Amazônia legal ainda ocorrerem de forma descontrolada, o Estado de Mato Grosso tem definido estratégias para o combate mais eficiente aos crimes ambientais, em especial ao desmatamento ilegal, por meio do GPFCD e CFFL, que durante todos os anos executam em média 24 (vinte e quatro) fiscalizações *in loco*, ao menos duas vezes por mês. Porém, no ano de 2020 foram deslocadas 46 equipes para fiscalizações em Colniza devido ao grande número de alertas da *Planet*, por exemplo. A Operação Amazônica Arco Norte foi a principal ação executada durante o ano de 2020, com a utilização plena da Plataforma *Planet* na produção de alertas para as análises diagnósticas, planejamento e execução das fiscalizações.

Como contra-ponto, no ano de 2019, conforme respostas dos questionários aplicados para esse estudo e confirmados pela entrevista realizada junto ao Senhor Roberto Passos de Oliveira, a SEMA utilizava o Prodes, o Deter e o *Sentinel* 2³⁰ nas fiscalizações anteriores, sendo a *Planet* realmente um divisor entre passado e presente, pois trazia alertas automáticos.

²⁹ Infográfico adaptado pelos autores do G1 Globo com citação Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2020/11/30/para-concentra-quase-metade-de-todo-o-desmatamento-da-amazonia-no-ultimo-mostra-Inpe.ghtml>>. Acesso em: 01 fev. 2021

³⁰ É um satélite da série *Sentinel*, produzido pela União Européia, que entrega imagens ao Inpe para monitoramento do desmatamento.

Figura 6 - Mapa de Kernel - Áreas sob Pressão de Desmatamento Ilegal - 2020



Fonte: GPFCD/SEMA

O mapa de densidade, também conhecido como mapa de *Kernel* traz a espacialização dos dados (alertas da *Planet*) distribuídos no plano cartográfico do Estado com os municípios demarcados. Os pontos em azul sobrepostos as outras duas camadas (base cartográfica com os municípios, e a camada com os pontos quentes em vermelho representando a concentração de alertas de desmatamento da *Planet*), o que evidenciou o direcionamento das alocações de recursos e operações para o norte e noroeste do Estado para combater diretamente os desmatamentos ilegais apontados pelos alertas da plataforma *Planet*.

Os resultados e a logística da Operação Arco Norte evidenciaram o sucesso da aplicação da nova ferramenta de mapeamento digital e emissão de alertas diários e semanais, em tempo real, para a tomada de decisão, que ocorrem semanalmente para a definição das áreas alvos da Operação. O tratamento de dados realizado com análises e os cruzamentos com os bancos de dados da SEMA, propiciaram rapidez e precisão na determinação dos alvos para as operações de fiscalização. Participaram da Operação o Exército Brasileiro, SEMA, SESP, Indea, PMMT, PJC, e CBM, e como colaboradores o Ministério Público Federal, Ibama e o

Ministério Público de Mato Grosso. Segundo o painel analítico de dados globais e produtividade da SEMA comparativo de 2019 e 2020, temos o seguinte:

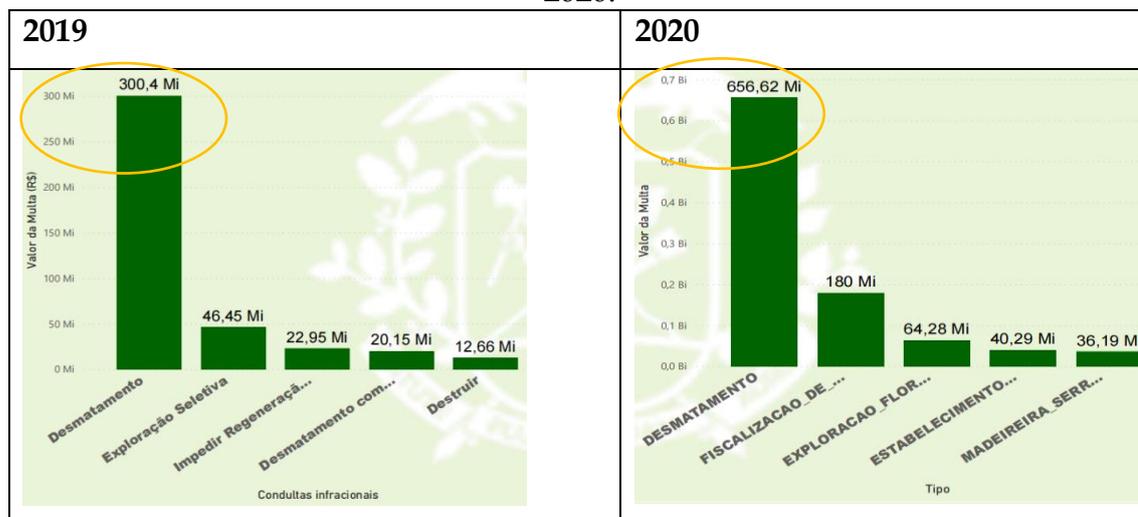
Figura 7 – Tabela Comparativo de Multas Aplicadas por Região - 2019 e 2020.

Índice de Multa por Região - 2019		Índice de Multa por Região - 2020	
Região	Valor da Multa (R\$)	Região	Valor da Multa
05 - Região (Sinop)	107.372.937,41	03 - Região (Juína)	295.213.066,84
10 - Região (Cuiabá)	71.653.366,12	05 - Região (Sinop)	251.583.251,07
03 - Região (Juína)	65.241.381,54	07 - Região (Alta Floresta)	112.350.307,02
07 - Região (Alta Floresta)	55.683.017,18	10 - Região (Cuiabá)	84.881.043,78
04 - Região (Rondonópolis)	41.958.346,67	04 - Região (Rondonópolis)	70.167.984,62
01 - Região (Cáceres)	37.298.725,16	08 - Região (Guaranta do Norte)	50.083.145,51
06 - Região (Tangará da Serra)	35.245.244,29	02 - Região (Barra do Garças)	42.667.227,55
09 - Região (Confresa)	25.010.200,30	01 - Região (Cáceres)	40.682.443,06
02 - Região (Barra do Garças)	23.353.954,50	06 - Região (Tangará da Serra)	35.362.908,46
08 - Região (Guaranta do Norte)	21.201.779,63	09 - Região (Confresa)	34.746.664,77
Total	484.018.952,80	Total	1.017.738.042,68

Fonte: SUF/SEMA *Dashboard* de produtividade de 02 dez. 2020.

Nota-se aumento do valor total de multas aplicadas nos anos de 2019 e 2020, sendo de R\$533.719.089,88, o que corresponde à 110,27% de aumento em todo o Estado. Em destaque temos as regiões norte e noroeste que acumularam em multas aplicadas o montante de R\$120.924.398,72 em 2019 e o total de R\$407.563.373,86 em 2020, representando um aumento percentual nessas regiões de 237,04% (R\$286.638.975,14). Ressalta-se que apenas a GPFCD, criada para usar os insumos da *Planet*, contribuiu no ano de 2020 com a aplicação de R\$388.502.794,75 em multa de forma remota.

Figura 8 - Comparativo das Infrações com Maiores Incidências em 2019 e 2020.



Fonte: SUF/SEMA Dashboard de produtividade de 02 dez. 2020.

A figura 6 acima, indica que a infração por desmatamento em Mato Grosso atingiu o valor de R\$656,62 milhões de reais em 2020, e quando comparado com 2019 apresentou o valor de R\$300,4 milhões de reais em 2019, promovendo uma elevação de 118,58% no valor do montante total, equivalendo-se a R\$356,22 milhões de reais. Os demais indicadores não serão evidenciados por não serem recorrentes ao longo dos anos de fiscalização.

Os dados de produtividade acima demonstrados sugerem que a maior eficiência dos resultados se deu em decorrência da dinâmica da utilização da Plataforma *Planet* nos planejamentos de fiscalização que diminuíram o tempo resposta quando do recebimento dos alertas de desmatamento emitidos pela *Planet*, promovendo o direcionamento e otimização dos recursos de fiscalização para as regiões norte e noroeste, pois são onde mais ocorreram os crimes ambientais de desmatamento. Tanto os alertas emitidos, quanto os registros criminais do SROP indicam as regiões delimitadas para essa investigação como sendo o ponto quente de convergência da maioria das infrações/crimes de desmatamento ilegal. Ainda, evidenciou-se com base nos resultados comparativos entre 2019 e 2020, o eficiente aumento na produtividade operacional, sugerindo como causa o uso da *Planet*, em especial. Pois todas as variáveis anteriores estavam presentes no modelo em 2019.

O QUESTIONÁRIO E A ENTREVISTA

A pesquisa descritiva trouxe resultados de 02 participantes, sendo 50% de cada sexo masculino e feminino, ambos com idades entre 31 e 41 anos, bem como com formações superiores em engenharia florestal e agronomia, além de especializações. Os participantes trabalham em órgão de fiscalização ambiental entre 06 e 10 anos, tendo um participado em mais de 21 operações de fiscalização ambiental e outro entre 06 e 10 operações.

Pelo fato da *Planet* se tratar de uma ferramenta nova no âmbito da SEMA, deduzimos que a adesão poderia ensejar uma amostra pequena participando do questionário. Todavia, as perguntas propostas exigiam maior dedicação dos participantes, onde com o devido comprometimento e responsabilidade trouxeram respostas de qualidade. Para o melhor entendimento das respostas colhidas, foi realizada uma entrevista com o analista técnico, Senhor Roberto Passos de Oliveira, como citado acima, que trabalha diariamente com a *Planet*, para ajudar-nos a entender melhor a dinâmica do planejamento e fiscalização. Ressaltamos que o mesmo não respondeu ao questionário aplicado e nem teve conhecimento prévio das perguntas/respostas.

Os dados qualitativos do questionário demonstraram que desde a implementação da Plataforma *Planet* aumentou-se a detecção do desmatamento em fase inicial e o número de flagrantes, devido ao menor tempo resposta, potencializando maior eficiência. Isso fez com que o dano ambiental fosse impedido de ocorrer em larga escala, mantendo-se a redução do desmatamento ilegal estável. A tendência nacional era de crescimento. Portanto, não aumentar o desmatamento da Amazônia Legal em Mato Grosso é um aspecto muito positivo, considerando o aumento de 20% nos demais Estados, como citou um dos participantes:

Considerando a tendência de aumento no desmatamento registradas no resto a Amazônia legal, podemos considerar sim que houve redução. A *PLANET* permitiu a detecção dos desmatamentos em fase inicial, o que por consequência permitiu a chegada da fiscalização antes do dano ambiental ser concluído. Isso quer dizer que muita área que seria desmatada continua em pé. As grandes áreas de desmate reduziram, visto que atualmente é possível identificar a degradação ainda no início e inibir a continuidade. [Antes da *Planet*] as ações eram determinadas com análises

de outros alertas como Prodes e Deter. O procedimento complementar era a análise visual das imagens do *Sentinel* para pegar desmatamentos em fase inicial, permitindo assim flagrante. Era utilizado o dado do Prodes, bem como expertise dos servidores, avaliando as áreas de pressão.

Adicionalmente, responderam sobre a produtividade e procedimentos internos em decorrência da utilização da *Planet*, pontuaram:

Houve sim um aumento de produtividade que em meu ver se deve 50% a *PLANET* que trouxe imagens diárias e alertas semanais, os outros 50% se deve a criação da GPFCD e as soluções tecnológicas implantadas por iniciativa dos servidores como a implantação de *Templates* (mala direta entre os programas excel e word). A produtividade aumentou cerca de 300% no ano de 2020, o que indica que a responsabilização foi muito maior do que qualquer outro dado anterior. O Governo está dando grande suporte, antes nunca dado.

Quanto a percepção e opinião dos participantes, referente a política de combate ao desmatamento ilegal nas regiões norte e noroeste de Mato Grosso, após a aquisição da *Planet*, explicitaram que:

Na região norte houve uma melhora considerável, ou seja, as ações são mais efetivas com mais apreensões, porém na região noroeste ainda esbarramos em questões de logística como falta de abastecimento em lugares como Guariba e distrito de Três Fronteiras. Nesta região ainda, [há] uma grande rede de informantes que repassam aos infratores que equipes de fiscalização estão indo para região, tal situação poderia ser resolvida com ações de inteligência, no sentido de equipes de fiscalização irem de forma descaracterizada para chegar de surpresa. A fiscalização deve ser intensificada, visto que a *Planet* ressalta que é uma região de uma pressão de desmatamento. Como técnico que atua na área de fiscalização a 10 anos posso afirmar que nunca antes houve tanto incentivo de uma gestão ao combate de ilícitos ambientais. Hoje temos equipamento para realizar nosso trabalho, temos segurança. Esse apoio, bem como as novas tecnologias implantadas me faz ver esta política como sendo um marco para a conservação ambiental no estado de Mato Grosso. O objetivo é que não exista ou, que seja mínima, a quantidade de desmate ilegal no estado, o que será de grande valia para a preservação ambiental. A aquisição e utilização da *Planet* é um exemplo de ferramenta que tem sido utilizada para combate ao desmatamento ilegal nas regiões norte e noroeste do estado.

A amostra de participantes na coleta de dados foi unânime em expor que não conhecem setores da SEMA que realizam a análise criminal. Todavia, segundo o esclarecimento coletado durante a entrevista com o Senhor Roberto Passos, analista da SEMA, os técnicos analistas da GPFCD realizam tratamento dos dados, cruzamento de informações, desconstrução dos fenômenos ambientais que na

maioria das vezes são crimes segundo a legislação vigente e assimilam comportamentos e padrões que utilizam nos planejamentos operacionais. Diante da descrição ora evidenciada, deduzimos e abstraímos que apesar dos técnicos e analistas não conhecerem a teoria da análise criminal como ferramenta acessória para a tomada de decisão, o GPFCO realiza procedimentos condizentes com a teoria.

Resumindo os principais resultados, a efetividade do atual modelo em relação a 2019 representaram-se por meio do aumento da aplicação de multas em geral de 110,27% no geral, equivalente a R\$533.719.089,88. Nas regiões em estudo, apenas considerando as cidades com maiores índices de aplicação de multas do Estado conforme tabela 3 houve-se aumento de 351,40%. Porém, para fins de considerar a efetividade do modelo com o uso da *Planet*, optou-se pela análise comparativa do indicador desmatamento em 2019 e 2020, onde apresentou aumento de 118,58% quanto a aplicação de multas, sendo o equivalente a R\$356.22 milhões, portanto, podemos sugerir que a efetividade do modelo atual com a *Planet* em relação ao modelo de fiscalização em 2019, apresentou mais de 118% de efetividade.³¹

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse trabalho foi verificar os efeitos do uso da plataforma *Planet* aplicados ao planejamento das ações de fiscalização do desmatamento ilegal nas regiões norte e noroeste de Mato Grosso. A hipótese de trabalho foi corroborada na medida que se constatou a otimização do planejamento e recursos públicos para o enfrentamento ao desmatamento, propiciando maior efetividade na medida que as operações ocorreram e promoveram resultados positivos mais eficientes, sendo o indicador de desmatamento com aumento efetivo quanto a aplicação de multas em 118,58%. Isto posto, não implica em dizer que tal aumento foi efeito exclusivamente dos resultados da *Planet*, pois não foi possível mensurar as variáveis afetas as rotinas organizacionais desenvolvidas a partir da adaptação do ambiente interno na SEMA

³¹ Para tal conclusão o presente estudo considera as demais variáveis iguais em relação ao ano anterior, uma vez que não houve possibilidade de controle das mesmas.

para melhor utilizar a *Planet*, como a implementação de facilitadores tecnológicos como *templates*, malas diretas (entre os programas EXCEL e WORD), entre outros.

Dentre as principais conclusões, denota-se que os objetivos geral e específicos foram alcançados considerando que no desenvolvimento da pesquisa foi tratado sobre os problemas enfrentados pelos agentes fiscalizadores, foi demonstrado o modelo de planejamento de operações relacionado ao desmatamento ilegal, conheceu-se as aplicações da *Planet* no combate a esse delito, com as emissões de alertas de desmate considerando a alta resolução dos mapas digitais entregues pela plataforma o que oportunizou mais conhecimento e subsidiou mais tomadas de decisões. Ainda, demonstrou os resultados do atual modelo, de forma comparativa entre os anos de 2019 e 2020, onde os resultados positivos refletidos no aumento dos indicadores sugeriram a efetividade da implementação da *Planet* no atual modelo. O aumento da produtividade como resultado das operações em 2020 realmente se sobrepõe às ações de 2019.

Vale ressaltar que foi evidenciado nas diretrizes da GFPCD a aplicação de fato, de métodos e técnicas afetas ao conceito de AC, porém, sem o arcabouço teórico que deveria estar evidente aos analistas. Portanto, podemos considerar, em parte, a AC naquele modelo de enfrentamento associado a *Planet*. Para estudos futuros, há também a necessidade de controlar outras variáveis presentes, como é o caso da AC e outras rotinas organizacionais como *templates*, mala diretas (entre os programas EXCEL e WORD), entre outras, mesmo que de forma teórica/procedimental.

A implementação de qualquer tipo de mudança organizacional é um desafio amplo, pois demanda aceitação, mudança de cultura, introspecção e aprendizagem de um novo comportamento. Porém, no âmbito da GFPCD, essa mudança organizacional foi bem implementada, pois conclui-se que a operacionalização da *Planet* foi bem sucedida. A utilização de tecnologias e inteligência artificial no processamento e entrega de alertas mapeados, aplicados a fiscalização apresentou como uma variável eficiente no modelo de combate ao desmatamento. A dinâmica na GFPCD sugeriu uma reconfiguração mental nos moldes de trabalho, pois vários servidores atuam no órgão há vários anos. Por outro

lado, observou-se baixa adesão quanto as respostas aos questionários aplicados, onde inferimos como baixo fator motivacional.

O atual momento que vivemos nos impôs uma nova forma de coletarmos os dados para pesquisa. Devido a pandemia, não foi possível interagir, presencialmente, com os agentes de fiscalização da SEMA, nem do planejamento operacional na GFPCD, pois se diferente fosse, poderíamos ter tido maior adesão nas respostas ao questionário, e com empatia, maior comprometimento e qualidade das respostas. Porém, as respostas coletadas propiciaram alcançar os objetivos da pesquisa. Essa reflexão por si, contribui com a pesquisa científica em sentido lato, pois novas formas fazer pesquisas surgem.

Dentre as limitações do estudo, a falta de conhecer *in loco* a GFPCD devido a Pandemia da COVID-19, onde vários agentes da SEMA importantes para o desdobrar das ações de fiscalização estavam trabalhando na modalidade de teletrabalho e revezamento, conforme determinação governamental. Esse limitador impediu maior interação e observação para a abstração mais detalhada da dinâmica interna do planejamento das ações por parte dos pesquisadores.

Finalmente, é preciso registrar que este artigo não esgotou todas as questões que permeiam a problemática apresentada, sendo necessário não só o aprofundamento em alguns pontos, como também a inclusão de novas discussões, principalmente por ser um tema multidisciplinar. No futuro, seria oportuno desenhar uma metodologia comparativa dos modelos de enfrentamento ao desmate aplicados aos Estados da Amazônia Legal na busca de sinergia para maior controle e definir-se melhor pratica nesse sentido. Na mesma linha, pode-se estudar a aplicabilidade da *Planet* em outros Estados e o modelo utilizado, proporcionando reflexão em busca da melhor configuração de aplicação da tecnologia, uma vez que o Estado do Pará a utiliza. Os modelos tradicionais tendem a desaparecer e dar lugar a tecnologia aplicada e inteligência artificial para a resolução do problema, portanto, a relevância dessa temática para a sociedade é fundamental.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. LEI N° 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.m>. Acesso em 01 fev.2021.
- BRUNHES, Jean. **Geografia Humana**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1962.
- CASTELO, T. B. Brazilian forestry legislation and to combat deforestation government policies in the amazon. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 221-242. 2015.
- CLARKE, Ronald V. **Situational Crime Prevention: Theory and Practice**. British Journal of Criminology: 20: 136-147, 1980.
- DANTAS, G. F. de L.; SOUZA, N. G.. **As bases introdutórias da análise criminal na inteligência policial**. [S.l.]: Instituto Brasileiro de Ciências Criminais (IBCCRIM), 2004. Disponível em: <<http://www.ibccrim.org.br>>. Acesso em: 15 jan 2021.
- DINIZ, C. G. et al. DETER-B: the new Amazon near real-time deforestation detection system. **IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing**, v. 8, n. 7, p.3619- 3628. 2015.
- FERNANDES, Newton; FERNANDES Valter. **Criminologia Integrada**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.
- FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSIDADE. FUNBIO. REM/MT. Programa Global *REDD Early Movers* (REM) (REDD para Pioneiros pela sigla em Inglês). 2012. Disponível em: <www.funbio.org.br/programas_e_proje/redd-para-pioneiros-mato-grosso>. Acesso em: 01 fev. 2021.
- G1 GLOBO. **Pará concentra quase metade do desmatamento na Amazônia durante a temporada 2019/2020**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2020/11/30/>>. Acesso em: 01 fev. 2021
- GOLDSTEIN, H. Improving policing: a problem-oriented approach. **Crime and Delinquency**, vol.25, April 1979.
- INPE. PRODES-AMAZÔNIA. 2019. **Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite**. Disponível em: <www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: 15 jan 2021.

INPE. PORTAL TERRA BRASILIS. Disponível em: <<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/alerts/legal/amazon/>>. Acesso em 27 jan. 2021.

INPE. **Centro Regional da Amazônia - CRA. O Deter.** Disponível em: <www.inpe.br/noticias/noticia.php?>. Acesso em: 27 jan. 2021.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. **Programa de Regularização Ambiental PRA.** Decreto Federal nº 7.830. 2012. Disponível em: <www.iat.pr.gov.br/Pagina/Programa-de-Regularizacao-Ambiental-PRA#>. Acesso em: 03 fev. 2021

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2015 - **Indicadores de desenvolvimento sustentável do Brasil.** Disponível em: <www.ibge.gov.br> Acesso em: 10 Jan. 2021.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia Científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATO GROSSO. Decreto n. 183, de 08 de julho de 2015. Institui as Regiões Integradas de Segurança Pública - RISP no âmbito do Estado de Mato Grosso e dá outras providências. *Mato Grosso*, Cuiabá, 08 jul. 2015.

_____. Decreto nº184. Sistema Integrado de Registro de Ocorrências Policiais e institui normas para o registro único de ocorrências policiais no âmbito do Estado de Mato Grosso e dá outras providências. Disponível em: <www.pm.mt.gov.br>. Acesso em: 02 fev. 2021.

_____. Decreto nº 516, de 04 de junho de 2020. Regimento Interno da SEMA. Disponível em: <http://www.transparencia.mt.gov.br>>. Acesso em: 01 fev. 2021.

_____. Decreto nº 2.055, de 19 de dezembro de 2013. Institui o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas do Estado de Mato Grosso - PPCDQ/MT e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.oads.org.br/leis/2924.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2021.

_____. Lei Complementar nº 38, de 21 de novembro de 1995, que dispõe sobre o Código Estadual do Meio Ambiente. Disponível em: <app1.sefaz.mt.gov.br/sistema/legislacao/LeiComplEstadual.nsf/>. Acesso em 01 fev. 2021.

MARTINS, Luciana. **Friedrich Ratzel através de um prisma.** Dissertação de mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ, 1993. Disponível em:<<https://periodicos.uff.br/geographia/article/viewFile/134>>. Acesso em: 20 JAN. 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. REDD+BRASIL. **O Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm)**. 2004. Disponível em: <www.redd.mma.gov.br/pt/>. Acesso em: 02 fev. 2021.

SCCON GEOSPATIAL. IMAGENS PLANET. Disponível em: <<https://www.scon.com.br/produtos/imagens-planet/>> Acesso em: 02 fev. 2021

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE. **Histórico da Secretaria de Estado de Meio Ambiente**. Disponível em: <www.SEMA.mt.gov.br>. Acesso em: 02 fev. 2021.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. INVENTÁRIO FLORESTAL NACIONAL. **Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA**. Disponível em: <<https://www.florestal.gov.br/inventario-florestal-nacional/?>>. Acesso em: 03 fev. 2021.

SESP. **Plano Estadual de Segurança Pública de Mato Grosso - 2020- 2030**. Cuiabá, Secretaria de Estado de Segurança Pública de Mato Grosso. Núcleo de Gestão Estratégica por Resultado (NGER), 2020. Disponível em: <www.SESP.mt.gov.br>. Acesso em: 20 jan 2021.

SILVA, João Apolinário da. **Análise Criminal: teoria e prática**. Salvador: Artpoesia. 2015.

THERY, Hervé. Situações da Amazônia no Brasil e no continente. **Estudos Avançados**. São Paulo, vol. 19, n. 53, p. 37. 2005.

WALENDORFF, Rafael. **Produtor pede sistema ágil para mapear desmate ilegal. Valor Econômico: agronegócios**, Brasília. Disponível em: <<https://valor.globo.com/agronegocios/noticia/2020/08/05>>. Acesso em: 20 ago 2020.