

RELATÓRIO

APLICAÇÃO DE ALERTAS DE DESMATAMENTO E MAPEAMENTOS DE USO E COBERTURA DO SOLO DA REDE MAPBIOMAS NO COMBATE AO DESMATAMENTO ILEGAL NO ESTADO DE GOIÁS

Autores

Murilo Raphael Dias Cardoso

Gerente de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto
murilo.cardoso@goias.gov.br

Robson Disarz

Subsecretário de Licenciamento, Fiscalização e Controle Ambiental
robson.disarz@goias.gov.br

Daniel de Salles Guerra Guzzo

Técnico Ambiental
daniel.guzzo@goias.gov.br

Morgana Oliveira Andrade

Técnica Ambiental
morgana.andrade@goias.gov.br

Objetivo

O presente relatório foi produzido para destacar o uso dos alertas de desmatamento e do mapeamento do uso e cobertura do solo da rede MapBiomass no combate ao desmatamento ilegal no Estado de Goiás, desde maio de 2020 até os dias atuais.

Resumo

O Estado de Goiás é o sétimo maior estado do Brasil em área (340.086 km²). A fiscalização ambiental em um território tão vasto demandaria um grande efetivo de fiscais, fato que foge à realidade da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Goiás (SEMAD-GO). Para solucionar essa demanda, o monitoramento e a fiscalização remota, utilizando técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, se

apresentam como uma solução para otimizar os processos de fiscalização ambiental. Para subsidiar as ações de monitoramento e fiscalização remota, a SEMAD-GO adotou os alertas do MapBiomass como dados de iniciação operacional e, desta forma, conseguiu construir um fluxo de análise dos processos. Esses alertas têm permitido um monitoramento mais assertivo. Com essa construção de fluxo de análise, hoje o monitoramento e fiscalização remota no Estado de Goiás, correspondem a aproximadamente 80% das autuações e embargos estaduais por desmatamento ou degradação ambiental. Somado a isso, os dados do MapBiomass, auxiliam na tomada de decisão e implementação de políticas públicas como é o caso do ICMS Ecológico e a definição de critérios de compensações ambientais no caso de supressão de vegetação nativa autorizada. Com isso, percebemos a importância dos dados gerados e fornecidos pelo MapBiomass para a SEMAD-GO, auxiliando assim o órgão na busca pela conservação e manejo sustentável dos recursos naturais, bem como a mitigação das mudanças climáticas que são fundamentais para um desenvolvimento sustentável.

Introdução

O Estado de Goiás é a sétima maior unidade da federação brasileira com uma área de 3,4 milhões de hectares, sendo maior que países como Finlândia e Itália. A economia do Estado é bastante influenciada pela agropecuária, uma atividade onde a modificação da cobertura do solo se faz necessária. Devido a essa grande demanda, o monitoramento e fiscalização de atividades irregulares é de suma importância para a conservação e o manejo sustentável dos recursos. A fiscalização ambiental em Goiás, até meados de 2019, era realizada unicamente na modalidade presencial e dessa forma era necessário o deslocamento das equipes para averiguações *in loco*. Contudo, levando em consideração o baixo efetivo de fiscais no órgão ambiental, fato este encontrado nos órgãos ambientais públicos no Brasil como um todo, o monitoramento e a fiscalização eram ineficazes e inexpressivos. Desta forma, a utilização de novas metodologias de monitoramento e a fiscalização remota, aliadas à utilização de tecnologias, como os Sistemas de Informações Geográficas (SIG), surgem como importantes soluções para este problema.

O uso de Sistemas de Informações Geográficas tem se mostrado uma ferramenta cada vez mais efetiva no monitoramento espacial de grandes áreas (Fan et al., 2015; Landuyt et al., 2015; Swain et al., 2015). A implementação dessa ferramenta nos permite a sistematização de um grande volume de dados, potencializa as análises e agiliza os processos, impactando diretamente nas decisões, permitindo ter prognósticos de forma eficiente (Dagnino et al.2021). A importância da ferramenta SIG tem sido reconhecida em

vários âmbitos, um exemplo disso é a Resolução do STJ nº433, de 27 de outubro de 2021 (BRAZIL,2021) que apresenta como diretriz a utilização de recursos tecnológicos, de sensoriamento remoto e de imagens de satélite como meio de prova judicial e de criação de inteligência institucional para prevenção e recuperação dos danos ambientais na atuação finalística do Poder Judiciário. Um outro exemplo é a Recomendação do CNJ nº 99, de 21 de maio de 2021 (BRASIL,2021), que indica a utilização de dados de sensoriamento remoto e de informações obtidas por satélite na instrução probatória de ações ambientais. Por fim, o Conselho Nacional do Ministério Público, por meio da comissão do Meio Ambiente, emitiu a Nota Técnica nº01/2021 que fomenta o uso e implementação de medidas tecnológicas por órgãos de fiscalização ambiental. Desta forma, é imprescindível ratificar que o uso de monitoramento por satélites e o cruzamento de dados geoespaciais permite identificar os danos ambientais e dão celeridade ao cumprimento dos procedimentos administrativos, sendo assim uma ferramenta apta para a identificação de irregularidades ambientais, principalmente aquelas relacionadas ao uso e cobertura da terra. É importante salientar que na implementação de ferramentas, é relevante obedecer alguns princípios basilares da administração pública, como o Princípio da eficiência, priorizando a execução dos serviços públicos com qualidade, respeitando o bom uso do orçamento público. Outro princípio é o da Economicidade objetivando a minimização dos gastos públicos, sem comprometimentos dos padrões de qualidade.

No trabalho com dados espaciais a gestão de dados georreferenciados é imprescindível em qualquer organização, auxiliando na organização e planejamento de ações bem como para dar celeridade aos processos. Até o início de 2020, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás (SEMAD-GO) não contava com um ambiente computacional para organizar os muitos dados georreferenciados produzidos ou recepcionados pela secretaria. Tanto os dados submetidos por algum interessado em licenciar determinada área ou atividade, quanto os dados secundários ou primários utilizados pelos analistas da secretaria não tinham uma padronização institucionalizada de armazenamento e/ou uso. Dessa forma, a demanda pela criação de um sistema de informações geográficas próprio e gerido pela secretaria com o objetivo de sistematizar e padronizar a organização desses dados aumentou com o passar do tempo.

Frente a essa demanda, em maio de 2020, foi desenvolvido e implementado o Sistema de Informações Ambientais do Estado de Goiás (SIGA-GO). O SIGA-GO (Figura 1) foi instituído por meio da Portaria nº85/2020 - SEMAD (Goiás,2020) com o objetivo de promover a adequada sistematização, padronização, divulgação e uso de informações

geoespaciais oriundas das atividades, programas e projetos ambientais e de recursos hídricos, desenvolvidos pela Secretaria. Este repositório auxilia diretamente na tomada de decisões e criação de medidas protetivas no que tange ao meio ambiente e o desenvolvimento sustentável. O sistema está disponível na rede mundial de computadores e pode ser acessado pelo endereço <https://siga.meioambiente.go.gov.br/>. Trata-se então de um repositório de informações geoespaciais que disponibiliza dados criteriosamente aferidos, de maneira prática, e dinâmica para servidores públicos, comunidades científicas e público em geral, contribuindo com a política de transparência da SEMAD. A plataforma ganhou notoriedade e no mesmo ano de sua criação foi reconhecida pelo Prêmio Goiás Mais Transparente, como uma ação inovadora em transparência pública. Desde então esse sistema tem subsidiado ações de monitoramento e gestão ambiental no território goiano.

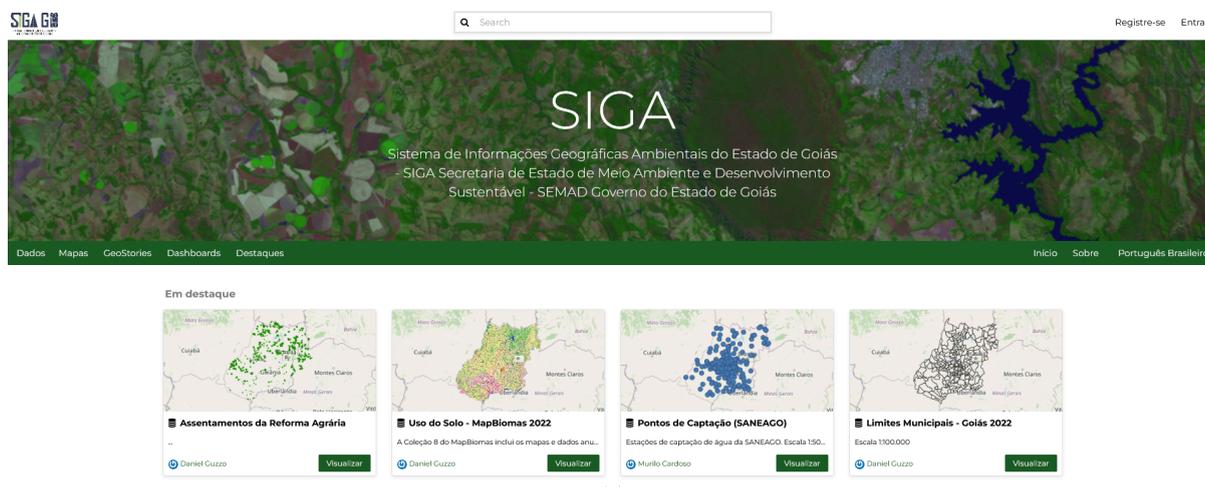


Figura 01: Tela inicial do SIGA-GO

A base de dados do SIGA-GO, acessada com diferentes níveis de acesso, é constituída por dados do tipo vetor e raster das mais diferentes temáticas como, por exemplo, limites de imóveis (CAR, SIGEF e SNCI), áreas Licenciadas, infrações e embargos ambientais, redes de drenagem, alertas de desmatamento (MapBiomias e Deter), unidades de conservação, terras indígenas, territórios quilombolas, outorgas e imagens de satélite com resolução temporal de um ano ou menos, desde 2008 até a atualidade, dos sensores SENTINEL 2, LANDSAT 5, 7 e 8, CBERS 4A e ResourceSat.

MapBiomias nas ações da SEMAD-GO

Para subsidiar as ações de monitoramento e fiscalização remota, a SEMAD-GO adotou os alertas do MapBiomass como dados de iniciação operacional (Figura 2) em detrimento de outros alertas de uso livre e gratuito por entender que a metodologia de refinamento do dado, por parte do MapBiomass é mais assertiva e com baixíssima ocorrência de falso-positivo. Desta forma, foi construído um fluxo (Figura 3) de análise para sistematizar o processo de responsabilização administrativa pela supressão ilegal de vegetação nativa.

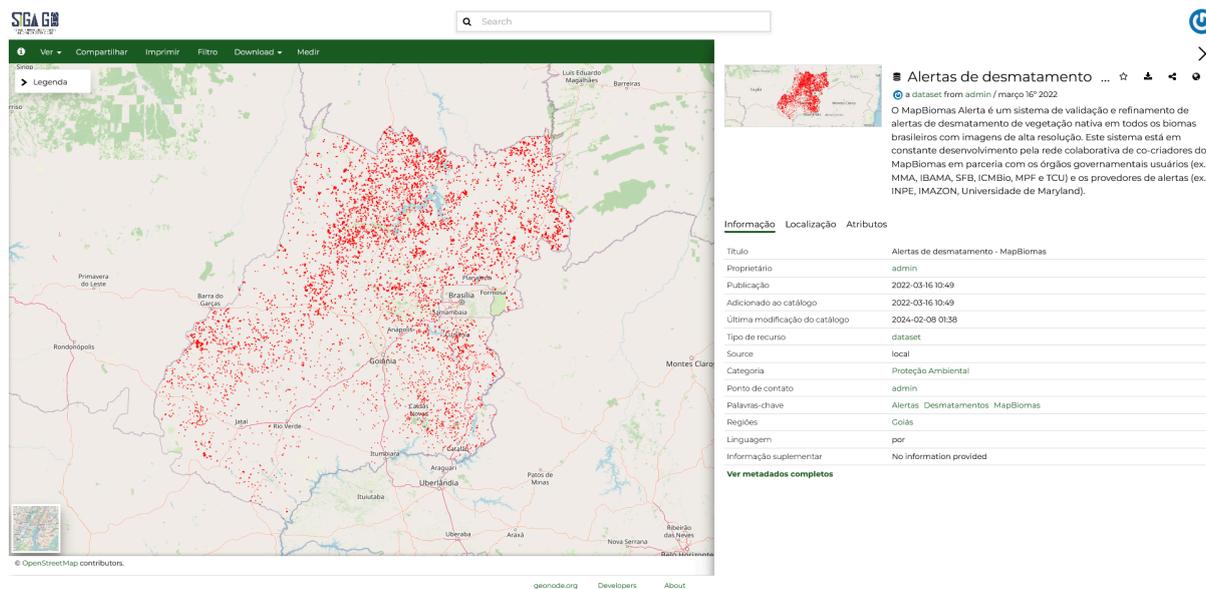


Figura 02: Camada de alertas de desmatamento do Map-biomass no Estado de Goiás, sistematizada na plataforma SIGA-GO

Mediante os diferentes geoserviços do SIGA-GO, infraestrutura de dados geoespaciais da SEMAD-GO, utilizando-se do QGIS, se faz a avaliação do alerta do Map-Biomass, identificado pelo ID. Cruzando-o com diferentes séries históricas de imagens de satélite, verifica-se a pertinência do alerta bem como se realiza um refinamento do polígono para que o mesmo corresponda a área exata em que houve a supressão. Posteriormente, é feito o cruzamento com camadas de licenças ambientais para verificar se a área de interesse está licenciada, de forma parcial ou total. Somado a isso, também é feito o cruzamento com camadas de infrações e embargos (municipais, estaduais e federais) para verificar possíveis autuações e embargos parcial ou total por qualquer um dos entes federativos. Verificando que a área suprimida não foi licenciada ou autuada segue-se o fluxo de construção do relatório geoespacial e dos mapas. A identificação da propriedade e do proprietário é feita com base nos dados fornecidos pelo CAR e Sigef ou SNCI do INCRA. No caso da poligonal de supressão de vegetação nativa sobrepor a Reserva Legal declarada no CAR, a Orientação Normativa SEMAD 08/2021 preconiza que

a poligonal declarada no CAR mesmo não aprovada, deve ser utilizada para efeitos de lavratura de auto de infração e embargo. Considerando o fluxo definido pela Lei Estadual 18.103/2013, após lavrados os autos, os mesmos são encaminhados para ciência inequívoca do autuado por correspondência com Aviso de Recebimento - AR ou por publicação em Edital. Para sanear o problema de retorno dos AR como não entregues, a SEMAD realizou Acordos de Cooperação Técnica com a Secretaria de Segurança Pública do Estado, bem como com o Ministério da Justiça e Segurança Pública para acesso aos sistema M-Portal e INFOSEG que possuem informações de endereço de correspondência de diversas fontes. Assim, fecha-se o ciclo, totalmente remoto, de monitoramento, fiscalização, análise e autuação.

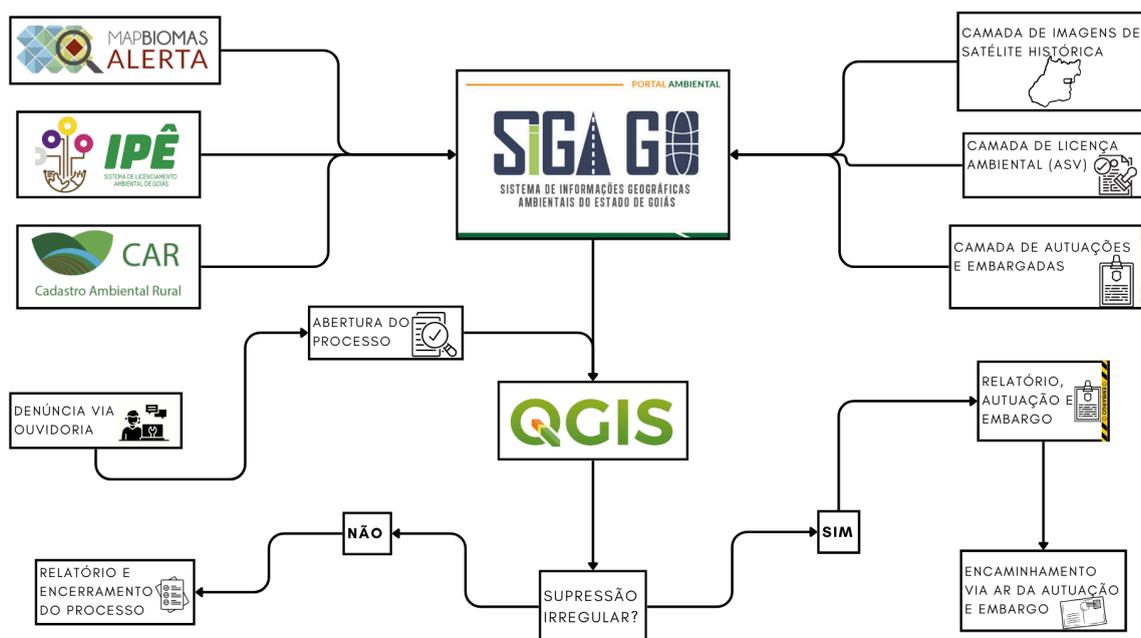


Figura 03: Fluxograma de metodologia de autuação remota da SEMAD-GO

Uso e cobertura do solo do MapBiomias em ações da SEMAD-GO

Os dados de uso e cobertura do solo do MapBiomias são importantes insumos para tomadas de decisão e construção de políticas públicas no órgão. Uma ação importante onde cobertura e uso do solo de cada município Goiano se faz necessária é na distribuição das verbas do ICMS Ecológico, que consiste em destinar parte dos recursos adquiridos pelo pagamento do ICMS no Estado de Goiás para os municípios que cumprem determinadas regras de preservação dos recursos naturais, conforme previsto no Decreto nº 10.190/2022.

Dentre as regras, está a porcentagem de remanescente de vegetação nativa em cada município. Esse item é calculado utilizando os dados de uso e cobertura do solo do MapBiomass, que pode ser acessado no painel de uso e cobertura do solo no SIGA-GO (Figura 04).

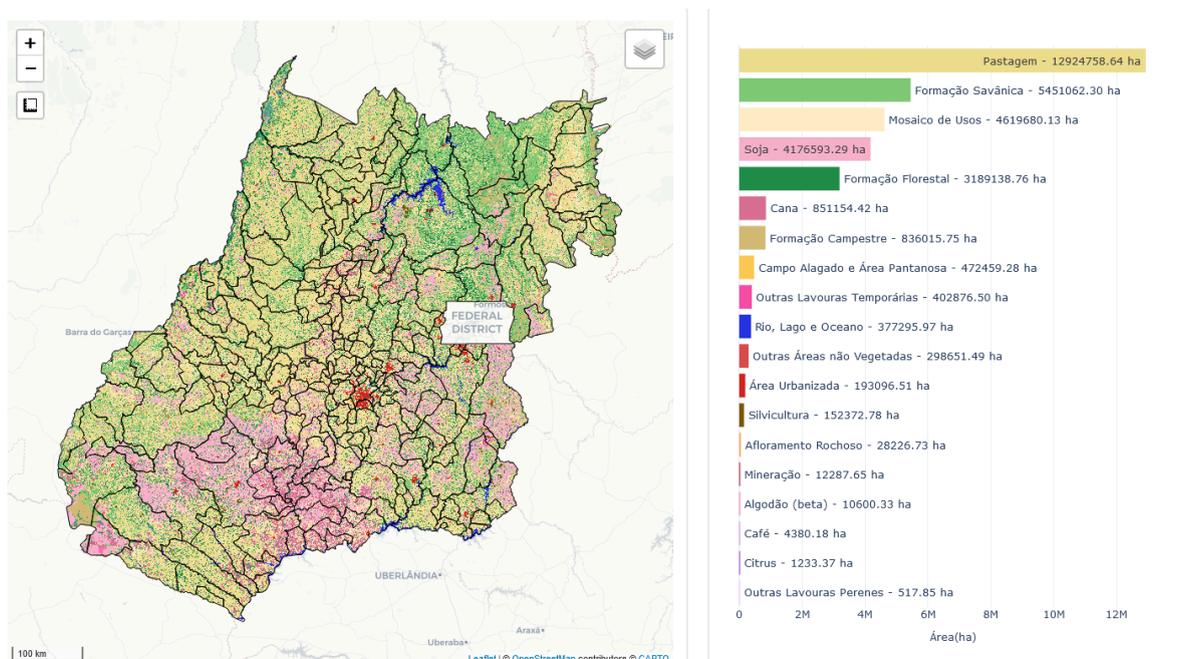


Figura 04 - Camada de uso do solo (Fonte: MapBiomass, 2022)

Um segundo produto que é construído na SEMAD-GO a partir do mapeamento do Uso e Cobertura do solo do MapBiomass é a definição de índices de preservação do remanescente de vegetação nativa por município (Figura 05). A partir desse mapeamento é possível categorizar os municípios com mais de 30% de cobertura de remanescente de vegetação nativa como “Preservados”, entre 20% e 30% como “Em alerta” e menos que 20% como “Crítico”. Com essa classificação, a SEMAD-GO tem trabalhado com normativos infralegais para reger as autorizações de supressão de vegetação nativa e suas respectivas compensações. Assim como os outros dados, essa categorização dos municípios goianos está disponível no SIGA-GO.

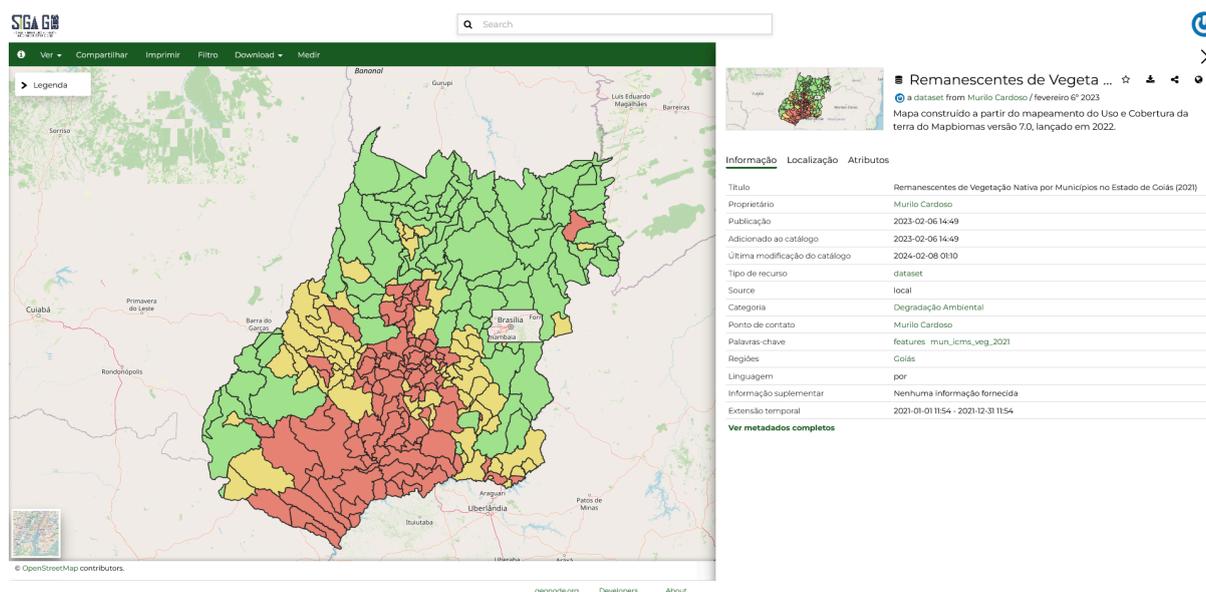


Figura 05 - Mapa da categorização dos municípios segundo a quantidade de remanescentes de vegetação nativa (Fonte: Map Biomass - 2002)

Resultados e Impactos

A implementação do fluxo da fiscalização remota na SEMAD-GO, tendo como principal insumo os alertas do MapBiomass, acelerou às análises e, consequentes, autuações por desmatamento ilegal. Esse processo, que se iniciou de forma conjunta com a implementação do SIGA-GO em meados de Maio de 2020, hoje é responsável por aproximadamente 80% de todas as autuações por desmatamento ou degradação da vegetação nativa na SEMAD-GO. Na figura 06, podemos observar a evolução do monitoramento do desmatamento no Estado de Goiás e o crescimento significativo das autuações entre os anos de 2019 e 2023. Nota-se o salto nas autuações entre os anos de 2018 com 6.213,14 ha autuados para 2019 com 16.041,05 ha autuados, crescimento esse que continuou ao longo dos anos e em 2023 totalizou 54.293,54 ha autuados. Além disso, podemos perceber que ao longo desses anos, o número de alerta do MapBiomass também cresceu, impulsionado pelas melhorias e refinamentos da metodologia de detecção. Como resultado do estabelecimento do fluxo de trabalho e, consequentemente, do aprendizado inerente a ele, a SEMAD pôde participar ativamente do grupo de trabalho “Embargo Remoto” que culminou na publicação de guia de boas práticas para implementação do embargo remoto de áreas desmatadas no Brasil. Além disso, o Estado de Goiás por dois anos consecutivos, 2022 e 2023, ocupa o primeiro lugar no ranking de Transparência das Ações de Combate ao Desmatamento (Ranking de Competitividade dos Estados) promovido pelo Centro de Liderança Pública (CLP).

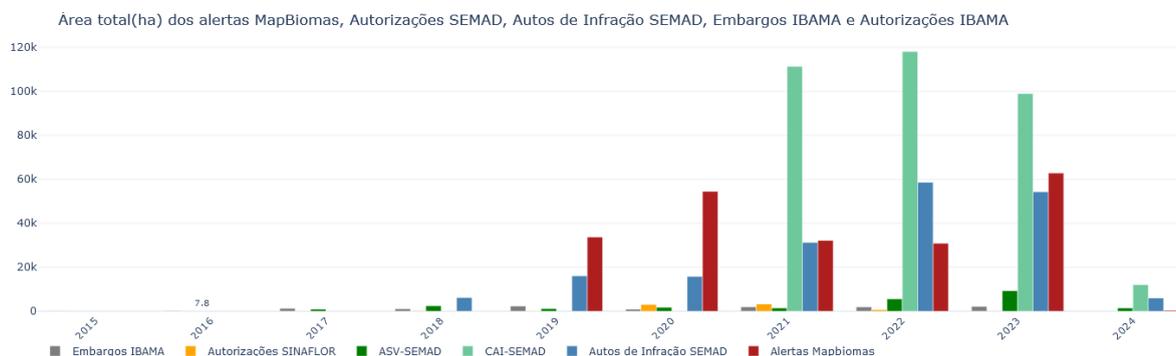


Figura 06: Número de autuações, licenças, embargos e alertas de desmatamento por ano no Estado de Goiás (Fonte: Mapbiomas, SEMAD-GO e IBAMA, 2022).

Desde 2019 até 2024, o MapBiomas disponibilizou 8.489 alertas em todo território goiano, o que corresponde a um total de 214,21 mil ha. Esses 3.885 alertas correspondem a aproximadamente 43% de área de desmatamento ilegal identificada. Desse total analisado, 599 (15,41%) deles foram autuados. A área identificada como de desmatamento ilegal após análise dos alertas é de 347,71 mil ha, portanto maior do que a área total dos alertas. Isso ocorre porque os analistas da SEMAD-GO quando do momento do refinamento da poligonal do alerta, já avaliam toda a supressão ocorrida e ainda não prescrita na propriedade. No Planejamento Plurianual da SEMAD, para o período de 2023 a 2026, foi estabelecido como meta, atingir 80% dos alertas do Map-Biomas com as devidas providências administrativas tomadas. Para isso, utilizando-se de força de trabalho dos novos servidores admitidos por concurso público recente, foi criada uma força tarefa de produção dos laudos geoespaciais, mapas e autuações conforme fluxo descrito anteriormente. O primeiro ano alvo da força tarefa foi 2023. Para esse ano, já foram analisados 77% dos alertas, o que corresponde a 112,46 mil hectares de área desmatada irregularmente com as devidas responsabilizações no âmbito administrativo tomadas, correspondendo a 56 milhões de reais em multas (Figura 07).

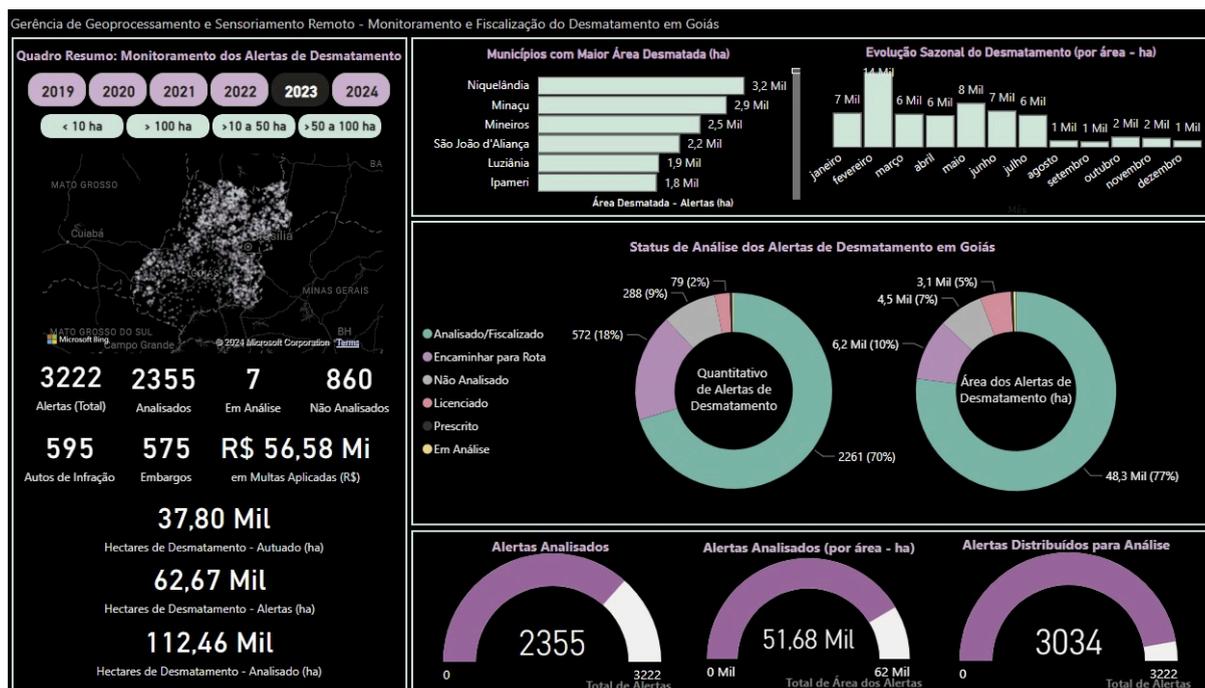


Figura 7: Dashboard das análises dos alertas do MapBiomas na SEMAD-GO para o ano de 2023

A análise mais rápida dos alertas tem permitido que a SEMAD identifique áreas em que o desmatamento esteja ocorrendo. Nesses casos, os polígonos são repassados para equipes de campo que têm logrado êxito na paralisação do desmatamento, evitando que toda a área pretendida para o desmatamento seja efetivada. Nessa situação, além da autuação e embargo da área é realizado a apreensão das máquinas envolvidas na supressão. Em 2023, foram realizados 14 flagrantes com apreensão de 12 máquinas. A implementação das estratégias de responsabilização ambiental, aliada a desburocratização e celeridade da análise dos processos de supressão de vegetação nativa garantiu ao Estado de Goiás uma redução de 18% do desmatamento no último ano.

Conclusões

A SEMAD-GO se utiliza de dois grandes produtos principais da plataforma MapBiomas. O primeiro refere-se aos mapeamentos anuais de uso e cobertura do solo que subsidiam a tomada de decisão e a construção de políticas públicas como é o caso do ICMS Ecológico e regramentos relacionados a compensação ambiental de supressões autorizadas.

O uso dos alertas de desmatamento do MapBiomas demonstrou ser muito eficiente como o principal insumo orientador do monitoramento e, conseqüentemente, da fiscalização ambiental remota no Estado de Goiás. Na prática, os alertas da plataforma hoje são

responsáveis por, mais de 80% de todas as autuações e embargos de áreas em decorrência de supressão irregular ou degradação de vegetação nativa. Vale salientar que a gratuidade dos dados de alerta de desmatamento do MapBiomass representa uma importante economia de recursos por parte do Estado, sem que se perca em qualidade ou eficiência. Dessa forma, os avanços no monitoramento e fiscalização remota no Estado de Goiás são muito representativos em relação à agilidade, economia de recursos, assertividade e celeridade das autuações e embargos remotos por parte da Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás.

Menção Honrosa

Andrea Vulcanis - Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Rodrigo Pinheiro Bastos - Gerente de Fiscalização Ambiental e Inteligência

Referências Bibliográficas

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça. Resolução nº433 de Outubro de 2021. Brasília - DF, 2021.

BRASIL. Conselho Nacional de Justiça. Resolução nº99 de Maio de 2021. Brasília - DF, 2021.

Dagnino, R. D. S., Panitz, L. M., Weber, E. J., Freitas, M. W. D. D., Oliveira, G. G. D., Batista, S. C., ... & Duarte, V. A. D. S. (2021). O monitoramento da COVID-19 através de sistemas de informação geográfica: estratégias e desafios para a transparência de dados públicos no Rio Grande do Sul, Brasil. Boletim Gaúcho de Geografia. Vol. 47, n. 2, p. 79-110, 2021.

Fan, F. M.; Fleischmann, A. S.; Collischonn, W.; Ames, D. P.; Rigo, D. Large-scale analytical water quality model coupled with GIS for simulation of point sourced pollutant discharges. Environmental Modelling & Software, v. 64, p. 58-71, 2015.

GOIÁS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Goiás. Portaria nº 85/2020. Goiânia - GO: Diário Oficial do Estado de Goiás, 2020.

Landuyt, D.; Van Der Biest, K.; Broekx, S.; Staes, J.; Meire, P.; Goethals, P. L. M. A GIS plug-in for Bayesian belief networks: towards a transparent software framework to assess and visualise uncertainties in ecosystem service mapping. Environmental Modelling & Software, v. 71, p. 30-38, 2015.

MAPBIOMAS. Alertas de Desmatamento. Mapbiomas, 2022. Disponível em: <<https://plataforma.alerta.mapbiomas.org/>>. Acesso em: 22 de fevereiro de 2023.

Swain, N. R.; Latu, K.; Christensen, S. D.; Jones, N. L.; Nelson, E. J.; Ames, D. P.; Williams, G. P. A review of open source software solutions for developing water resources web applications. Environmental Modelling & Software, v. 67, p. 108-117, 2015.

O(s) autor(es) vem por meio desta autorizar a submissão do trabalho intitulado **“APLICAÇÃO DE ALERTAS DE DESMATAMENTO E MAPEAMENTOS DE USO E COBERTURA DO SOLO DA REDE MAPBIOMAS NO COMBATE AO DESMATAMENTO ILEGAL NO ESTADO DE GOIÁS”** à 6ª Edição do Prêmio MapBiomas, e os mesmos estão de acordo com os requisitos e disposições do edital deste prêmio

Murilo Raphael Dias Cardoso

Gerente de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto
murilo.cardoso@goias.gov.br

Robson Disarz

Subsecretário de Licenciamento, Fiscalização e Controle Ambiental
robson.disarz@goias.gov.br

Daniel de Salles Guerra Guzzo

Técnico Ambiental
daniel.guzzo@goias.gov.br

Morgana Oliveira Andrade

Técnica Ambiental
morgana.andrade@goias.gov.br

Goiânia, 22 de abril de 2024