



Sistema de Informações de Geoprocessamento como Instrumento de Inteligência para o Policciamento Ambiental no Amazonas

Renan de Oliveira Libório
Juan Pablo Moraes Morillas
Ailton Luiz dos Santos
Dilson Castro Pereira
José Ivan Veras do Nascimento



AYA EDITORA
2023

**Renan de Oliveira Libório
Juan Pablo Moraes Morillas
Ailton Luiz dos Santos
Dilson Castro Pereira
José Ivan Veras do Nascimento**

Sistema de Informações de Geoprocessamento (SIG) como instrumento de inteligência para o policciamento ambiental no Amazonas

**Ponta Grossa
2023**

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Autores

Renan de Oliveira Libório
Juan Pablo Moraes Morillas
Ailton Luiz dos Santos
Dilson Castro Pereira
José Ivan Veras do Nascimento

Capa

AYA Editora©

Revisão

Os Autores

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial

AYA Editora©

Imagens de Capa

br.freepik.com

Área do Conhecimento

Ciências Sociais Aplicadas

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva
Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza
Centro Universitário Santa Amélia

Prof.ª Dr.ª Andréa Haddad Barbosa
Universidade Estadual de Londrina

Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos
Instituto Federal do Amapá

Prof.º Dr. Carlos López Noriega
Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica - Poli - USP

Prof.º Dr. Clécio Danilo Dias da Silva
Centro Universitário FACEX

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria de Genaro Chiroli
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota
Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis
Universidade do Estado de Minas Gerais

Prof.ª Ma. Denise Pereira
Faculdade Sudoeste – FASU

Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig
Universidade Federal do Paraná

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos
Universidade Federal do Amapá

Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva
Universidade Estadual de Londrina

Prof.º Dr. Gilberto Zammar
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, IF Baiano - Campus Valença

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza
Universidade Federal de Sergipe

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso
Universidade de Santa Cruz do Sul

Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues
Faculdade Sagrada Família

Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão
Faculdade Santa Helena

Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior
Universidade Federal de Roraima

Prof.º Me. Jorge Soistak
Faculdade Sagrada Família

Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Ubajara

Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti
Universidade Federal do Paraná

Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim
Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.^a Ma. Lucimara Glap
Faculdade Santana

Prof.^o Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.^o Me. Luiz Henrique Domingues
Universidade Norte do Paraná

Prof.^o Dr. Milson dos Santos Barbosa
Instituto de Tecnologia e Pesquisa, ITP

Prof.^o Dr. Myller Augusto Santos Gomes
Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof.^a Dr.^a Pauline Balabuch
Faculdade Sagrada Família

Prof.^o Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof.^o Dr. Rafael da Silva Fernandes
Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Parauapebas

Prof.^a Dr.^a Regina Negri Pagani
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.^o Dr. Ricardo dos Santos Pereira
Instituto Federal do Acre

Prof.^a Ma. Rosângela de França Bail
Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais

Prof.^o Dr. Rudy de Barros Ahrens
Faculdade Sagrada Família

Prof.^o Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares
Universidade Federal do Piauí

Prof.^a Dr.^a Silvia Aparecida Medeiros
Rodrigues
Faculdade Sagrada Família

Prof.^a Dr.^a Silvia Gaia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.^a Dr.^a Sueli de Fátima de Oliveira Miranda
Santos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.^a Dr.^a Thaisa Rodrigues
Instituto Federal de Santa Catarina

© 2023 - **AYA Editora** - O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição *Creative Commons* 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). Este livro, incluindo todas as ilustrações, informações e opiniões nele contidas, é resultado da criação intelectual exclusiva dos autores. Os autores detêm total responsabilidade pelo conteúdo apresentado, o qual reflete única e inteiramente a sua perspectiva e interpretação pessoal. É importante salientar que o conteúdo deste livro não representa, necessariamente, a visão ou opinião da editora. A função da editora foi estritamente técnica, limitando-se ao serviço de diagramação e registro da obra, sem qualquer influência sobre o conteúdo apresentado ou opiniões expressas. Portanto, quaisquer questionamentos, interpretações ou inferências decorrentes do conteúdo deste livro, devem ser direcionados exclusivamente aos autores.

L696 Libório, Renan de Oliveira

Sistema de informações de geoprocessamento (SIG) como instrumento de inteligência para o policiamento ambiental no Amazonas [recurso eletrônico]. / Renan de Oliveira Libório...[et al.]. -- Ponta Grossa: Aya, 2023. 53 p.

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-5379-405-4

DOI: 10.47573/aya.5379.1.209

1. Proteção ambiental - Serviços de informação – Amazonas. 2. Sistemas de informação geográfica. 3 Crimes contra o meio ambiente - Brasil. 4. Serviços de inteligência. I. Morillas, Juan Pablo Moraes. II. Santos, Ailton Luiz dos . III. Pereira, Dilson Castro . IV. Nascimento, José Ivan Veras do. V. Título

CDD: 345.810242

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

**International Scientific Journals Publicações
de Periódicos e Editora LTDA**

AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53

Fone: +55 42 3086-3131

WhatsApp: +55 42 99906-0630

E-mail: contato@ayaeditora.com.br

Site: <https://ayaeditora.com.br>

Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa - Paraná - Brasil
84.071-150

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| APRESENTAÇÃO | 8 |
| INTRODUÇÃO | 9 |
| O DESMATAMENTO E QUEIMADA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA | 13 |
| CONTEXTUALIZAÇÃO DA RELAÇÃO POLÍCIA MILITAR E MEIO AMBIENTE .. | 20 |
| EMPREGO DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE GEOPROCESSAMENTO COMO INSTRUMENTO DE INTELIGÊNCIA PARA O POLICIAMENTO AMBIENTAL NO AMAZONAS..... | 25 |
| APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS . | 30 |
| Dados da instituição e do entrevistado | 30 |
| Softwares SIG (Sistemas de informações de Geoprocessamento..... | 30 |
| Funcionamento do equipamento | 31 |
| Tipos de informações (variáveis, mapas, gráficos, GPS, coordenadas geográficas, previsão do tempo, precipitação de chuvas (pluviométrica), consegue analisar o tipo de fumaça em densidade) este(s) SIG(s) conseguem fornecer..... | 31 |
| Periodicidade que os relatórios são fornecidos/ disponibilizados..... | 35 |
| Destino dos relatórios e encaminhamento dos mesmos | 35 |
| Níveis de resolução das imagens..... | 35 |

| | |
|---|-----------|
| Níveis de zoom (ampliação/resolução/aproximação) de imagens | 35 |
| Órgãos responsáveis pelo monitoramento a periodicidade..... | 36 |
| Tempo de observação e análise das informações | 36 |
| Tipos de equipamentos podem ser usados para esse tipo de controle..... | 36 |
| Tipos de softwares necessários para uso do SIG nestes equipamentos..... | 37 |
| Nível de confiabilidade do SIG (25%, 50%, 75% ou 100%)..... | 37 |
| Interesse por parte do IPAAM em estabelecer uma parceria com a Polícia Militar do Amazonas | 37 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 39 |
| REFERÊNCIAS..... | 42 |
| SOBRE OS AUTORES..... | 46 |
| ÍNDICE REMISSIVO | 49 |

Apresentação

Imagine um livro que não apenas explora as nuances da segurança pública, mas também nos leva à vanguarda da inovação e estratégia no combate ao crime ambiental. "Vanguarda da Segurança: Revolucionando o Combate ao Crime Ambiental com Inteligência Geográfica" é uma obra essencial para todos os profissionais da área de segurança, acadêmicos, legisladores e cidadãos preocupados com a preservação do meio ambiente.

Este livro abre novos horizontes no uso de tecnologias avançadas, como o Sistema de Informações Geográficas (SIG), no aprimoramento das operações de inteligência policial. Ao mergulhar nas páginas deste livro, você descobrirá como a integração de ferramentas de alta tecnologia pode transformar radicalmente a eficácia da polícia no combate aos crimes ambientais, um desafio cada vez mais urgente em nosso mundo.

A obra não só aborda a aplicação prática e teórica do SIG, mas também oferece insights valiosos sobre parcerias estratégicas e inovações tecnológicas que estão moldando o futuro da segurança ambiental. Prepare-se para uma jornada enriquecedora que ilustra a necessidade de uma abordagem multidisciplinar e colaborativa para proteger nossos recursos naturais e garantir um futuro sustentável.

"Vanguarda da Segurança" é mais do que um livro; é um chamado à ação para todos os envolvidos na proteção do meio ambiente e na luta contra o crime ambiental. Este é um recurso indispensável que irá inspirar, educar e capacitar. Não perca a oportunidade de fazer parte desta revolução na segurança pública e ambiental.

Boa leitura!

Introdução

Este estudo busca verificar a viabilidade da utilização de um SIG (Sistema de Informação de Geoprocessamento) pelo Comando de Policiamento Ambiental (CPAmb) da Polícia Militar do Amazonas (PMAM), identificando no que pode beneficiar/otimizar/proporcionar à corporação para o combate aos crimes ambientais no Estado do Amazonas, especialmente os de queimadas e desmatamento. Para alcançar o objetivo proposto, a pesquisa foi dividida nas seguintes etapas: a) dissertar sobre o desmatamento e queimada na Amazônia brasileira; b) contextualizar a relação PMAM e o Meio ambiente; e c) conhecer o emprego do sistema de informação de geoprocessamento como instrumento de inteligência para o Policiamento Ambiental no Amazonas. A pesquisa buscou responder a seguinte problemática:

Um Sistema de Informação Geográfica (SIG ou GIS - *Geographic Information System*), da expressão inglesa que consiste em um sistema de *hardware*, *software*, informação espacial e procedimentos computacionais que possibilita e viabiliza a avaliação, administração e/ou representação do espaço e dos eventos que nele ocorrem (SOUZA, 2015).

Em seus aspectos legais, o Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965), estabelecido pela Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965, tipifica como bens de interesse público as florestas e as demais formas de vegetação, em função da sua utilidade e às terras que revestem. Esta Lei restringe o exercício dos direitos de propriedade sobre o uso e exploração de florestas, sendo as ações ou omissões opostas às disposições deste Código concebidas como utilização nociva da propriedade e demais recursos naturais.

Dessa maneira cabe à Polícia Militar do Amazonas (PMAM) por meio do Batalhão Ambiental inibir a ação antrópica criminosa sobre o meio ambiente, necessitando, para isso, de recurso tecnológico que ofereça e método de análise e parceria com demais órgãos visando potencializar a fiscalização do Estado (NORTE FILHO, 2011).

Todos os anos de forma crescente, o fogo na Amazônia brasileira alcança uma área cerca de dez vezes maior do que o tamanho da Costa Rica (NEPSTAD, 2009). Os incêndios

florestais e o uso do fogo em sistemas agrícolas impactam o equilíbrio dos ecossistemas, a saúde humana, e por tabela, todo o planeta (GONÇALVES *et al.*, 2012).

Este equilíbrio repercute-se pelo célere crescimento populacional, alterações no padrão de consumo e intensificação das atividades econômicas e tecnológicas, que são capazes de fazer pressões sobre o nível de qualidade de vida das populações expostas (NORTE FILHO, 2011)

Considerada como um dos principais contribuintes mundiais para a emissão de gases de efeito estufa, a queima de biomassa consiste em uma prática frequente e antiga no país. Contudo, a consciência global a respeito de seus potenciais impactos é relativamente recente (GONÇALVES *et al.*, 2012).

Não obstante seja de conhecimento que os recursos naturais são finitos, o modelo de produção e consumo no qual a sociedade brasileira está inserida não leva em consideração essa variável. Por isso, é hipocrisia falar em desenvolvimento sustentável quando não se ensina nas escolas, desde o material que não é necessário e fundamental para a nossa existência e conforto (VILAR, 2015).

O novo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) tem empreendido continuamente, em inúmeros artigos, harmonizar a produtividade agropecuária com a proteção florestal e, e assim sendo, autorizou o poder público a estabelecer programas de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente.

Não obstante com todas as pesquisas e estudos científicos que tratam dos poluentes atmosféricos em áreas urbanas e a atenção midiática no que tange ao desmatamento e aos incêndios florestais, acidentais ou intencionais, os potenciais efeitos à saúde das populações têm recebido pouca atenção da comunidade científica (AMBEX *et al.*, 2004).

A pesquisa do tipo bibliográfica e pesquisa de campo junto ao Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) para ver a possibilidade de uma parceria entre este órgão e a PMAM.

O emprego de um SIG para a PMAM, aplicado ao policiamento ambiental resultará numa rica fonte de informações armazenada em uma única base de dados cartográficos, potencializando a avaliação socioambiental no Estado do Amazonas, auxiliando até vizinhos

no tocante a preservação e manutenção da fauna e flora. (SANTOS, 2012).

A PMAM ainda não dispõe desse recurso e dessa maneira seria de fundamental relevância para um diagnóstico e monitoramento preventivo e combativo dos crimes ambientais. A proposta do trabalho é alcançar uma parceria com IPAAM, para que a PMAM faça parte do seu Centro de Monitoramento Ambiental e Áreas Protegidas – CMAAP, no tocante ao enfrentamento às queimadas e ao desmatamento a partir da fruição de Sistema de Informação de Geoprocessamento, através do disponibilizado ao CPAmb, por ser um processo mais célere, econômico e com o respectivo suporte técnico, o que qualificaria as ações repressivas e preventivas de combate aos crimes ambientais, tendo em vista que as informações geradas pelo SIG viabiliza uma maior eficiência nas suas operações ambientais.

Uma das mudanças mais notáveis observadas nos últimos anos é a mudança na visão e cultura organizacional relacionadas ao meio ambiente. A indústria está globalmente consciente de que sua sobrevivência na atual conjuntura econômica requer alguma forma de desenvolvimento sustentável, novos métodos de produção (CIDADANIA, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE, 2017).

Portanto, ao implementar sistemas de gestão ambiental e social, utilizando a responsabilidade social corporativa, métodos de produção mais limpos (economizando energia, matérias-primas e produzindo resíduos menos poluentes) podem melhorar significativamente a imagem de uma organização perante os consumidores. Nesse sentido, as atitudes corporativas em relação ao meio ambiente têm se tornado cada vez mais proativas, com muitas empresas atualmente apresentando desempenho melhor do que o exigido pelas normas regulatórias (RIZZATTI *et al.* 2014).

A economia ambiental está excessivamente preocupada em analisar os custos da restauração ambiental e alocar esses custos de acordo com o princípio do poluidor-pagador. Portanto, se o passivo se traduzir no custo do produto final, a competitividade da empresa sofre. O ambiente de uma instituição é composto por muitas formas de relacionamentos, levando em consideração disciplinas de gestão, tecnologia e processos de produção e instalações, bem como ambientes internos e externos, incluindo relações entre mercados, clientes, fornecedores, comunidades e consumidores também são destacados (CIDADANIA,

MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE, 2017).

Nesse sentido, a gestão ambiental não pode separar ou ignorar o conceito de ambiente de negócios em seus objetivos, pois o desenvolvimento desse conceito pode melhorar as relações internas e externas e aumentar a produtividade, a qualidade e os negócios (RIZZATTI *et al.* 2014).

O desmatamento e queimada na Amazônia brasileira

A gestão ambiental é a forma pela qual as organizações públicas ou privadas se mobilizam para encontrar a qualidade ambiental desejada. Assim, por meio da gestão ambiental pública, os governos podem empregar ferramentas e mecanismos para gerenciar atividades específicas realizadas por determinados setores da indústria que tenham consequências ambientais adversas. São esses mesmos mecanismos, como leis e regulamentos, que as empresas privadas têm que lidar em sua gestão ambiental (VILLASBÔAS, 1998).

Nesse contexto, apesar de todas as questões globais relacionadas ao controle da poluição, as empresas buscam cada vez mais se manter à frente de seus concorrentes e, com isso, de suas responsabilidades ambientais e sociais. (RIZZATTI *et al.* 2014).

Consequentemente, a gestão ambiental e a responsabilidade social, juntamente com o marketing ambiental, não são mais as políticas certas para fazer parte da gestão estratégica onde as empresas buscam o sucesso organizacional. (RIZZATTI *et al.* 2014).

Em um planeta com recursos limitados, os seres humanos têm necessidades ilimitadas. Suas necessidades são atendidas por meio da aquisição de bens e serviços tendo como principal matéria-prima os recursos naturais. Os recursos naturais são considerados mercadorias comuns porque pertencem a todos. Em seu livro *A tragédia dos Comuns*, Hardin (1968), argumenta que tais bens serão reduzidos se os interesses individuais prevalecerem sobre os interesses coletivos. É o caso das florestas tropicais da Terra.

De acordo com um estudo sobre as florestas do mundo elaborado pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), estima-se que entre 1990 e 2015, a cobertura florestal da Terra diminuiu de 31,6% para 30,6% (FAO, 2018). O Brasil, como proprietário da maior floresta tropical do mundo, desempenha um papel fundamental na sua proteção. A floresta amazônica cobre uma área de aproximadamente 5,5 milhões de quilômetros quadrados e abriga uma vasta gama de recursos naturais, incluindo peixes, minerais, borracha, nozes e outros recursos inesgotáveis. Além disso, a floresta possui as

maiores reservas de madeira tropical e a maior bacia hidrográfica existente no mundo, com aproximadamente 6.000 quilômetros quadrados e 1.100 afluentes (MMA, 2018).

Em decorrência da natureza abundante dos recursos naturais, o grande papel que a Amazônia desempenha na influência das condições climáticas regionais e globais configurou-se para ser de muita relevância nos cenários nacional e internacional (MORES; PEDROZO, 2012).

Com o objetivo de promover a proteção da região e promover seu desenvolvimento econômico, o Brasil, em seu Decreto nº 1806/53, promoveu a criação de uma área jurídica da Amazônia. O território da região se estende por 5.020.000 quilômetros quadrados e inclui os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Mato Grosso e Maranhão. A combinação dessas regiões se deve à presença de características físicas e socioeconômicas semelhantes (IBGE, 2017). De acordo com o projeto PRODES, que monitora a Amazônia por meio de satélites, entre 2013 e 2016, observou-se que as taxas de desmatamento aumentaram de 5.891 km²/ano para 7.893 km²/ano (PRODES, 2016).

Enquanto isso, o relatório do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) de 2017 revelou que as emissões de gases de efeito estufa do Brasil aumentaram cerca de 8,9% entre 2015 e 2016 (PRODES, 2016).

O artigo 225 da Constituição Federal (BRAISL, 1988) determina que o Estado tem a responsabilidade de proporcionar à população um meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1988). Para isso, tem atuado na gestão ambiental. A gestão ambiental é definida como uma série de ações que envolvem estados, sociedade civil e empresas (FERRAZ, 2017).

Essas ações visam desenvolver alternativas de uso sustentável dos recursos naturais sem comprometer a qualidade de vida das pessoas, garantindo que o desenvolvimento seja compatível com o complexo sistema de interações entre pessoas e ecossistemas (BURSZTYN; BURSZTYN, 2014).

No Brasil, a gestão ambiental é desenvolvida por meio de políticas públicas ambientais. Quando se trata de desmatamento, a política pública desenvolvida é de

comando e controle, como o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia Legal. A implementação dessas políticas se dá na forma de gastos com funções de gestão ambiental por meio dos valores do orçamento do governo (CIDADANIA, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE, 2017).

O Decreto nº 42/99/MPOG define gastos de gestão ambiental como “uma série de ações destinadas a proteger os recursos naturais, monitorar por meio de levantamentos sistemáticos de dados oceanográficos, meteorológicos, astronômicos e geofísicos, e controlar as condições ambientais. A alocação de recursos para a gestão ambiental possibilita a implementação de ações necessárias ao melhor atendimento das políticas públicas de proteção dos recursos naturais (YOUNG, 2005).

Percebe-se que a taxa de gestão ambiental envolve diversas questões relacionadas à proteção e manutenção dos recursos naturais. Dado o papel da Amazônia nos contextos nacional e internacional, é necessário compreender o impacto do desmatamento nos gastos de gestão ambiental. Dessa forma, será possível compreender a importância que os estados atribuem ao manejo dos recursos naturais, principalmente o manejo florestal (SCHMITT, 2015).

O Estado do Amazonas representa o centro da Região Norte do Brasil e localiza-se no coração da floresta Amazônica. Abrange um território de 1.577.820,2 km², limitando-se ao norte com a Venezuela e o Estado de Roraima; a noroeste com a Colômbia; a leste com o Estado do Pará; a sudeste com o Estado de Mato Grosso; ao sul com o Estado de Rondônia; e a sudoeste com o Peru e o Estado do Acre. Trata-se do maior Estado do Brasil, abrangendo uma região de mais de 18% da superfície do País e seu território está distribuído pelo Planalto das Guianas (ao norte) e pelas encostas do Planalto Brasileiro (ao sul) (ASSIS, 2010).

É importante compreendermos a grandeza territorial, bem como a dimensão histórica da ação antrópica sobre os recursos naturais do Amazonas e os respectivos impactos, especialmente decorrentes dos crimes ambientais de desmatamento e queimadas, pois há muitas razões para a degradação da floresta, como o corte seletivo, incêndios (viabilizados pelo corte) e atividades agropastoris. (LEAL, 2019).

Os desmatamentos e as queimadas consistem em duas das grandes questões ambientais enfrentadas pelo Brasil na atualidade. Ainda que diferentes, consistem em práticas tradicionalmente atreladas, considerando que em sequência à derrubada da vegetação, quase sempre há a queima do material vegetal (GONÇALVES *et al.*, 2012).

Segundo Avelino (2019, p.61).

A produção agrícola continuará a resultar na degradação das florestas enquanto a produção aumentar baseada no número de terras e não na produtividade das mesmas. Outro aspecto é o relacionado ao fator transporte, expresso através da análise da logística de escoamento. Esse fator continuará a implicar em degradação a medida em que o meio logístico para o escoamento da produção não for baseado nas potencialidades regionais de cada região. É o caso do Estado do Amazonas, por exemplo, cuja potencialidade logística situa-se em seus rios, os quais não são aproveitados inteiramente (AVELINO, 2019, p. 61).

Neste cenário, a floresta Amazônica manteve-se totalmente intacta até o início da era “moderna” do desmatamento, com o advento da rodovia Transamazônica na década de 70. Nos últimos anos o índice de perda florestal tem sido dramático, aproximadamente 20% da floresta foi devastada, especialmente na área do “arco do desmatamento”, que engloba o sul do Amazonas, estendendo-se parte do Pará até o Acre (FEARNSIDE, 2005).

A intensidade e a utilização de forma indiscriminada das queimadas consistiram em um grave problema ambiental para o país. Conforme eram ampliadas as áreas de pecuária bovina, o emprego do fogo foi sendo incrementado. Os incentivos fiscais consistiram em um intenso condutor dos desmatamentos nas décadas de 70 e 80 e, desde 1991, vêm crescendo com o processo de desflorestamento em um ritmo oscilantes, no entanto mais célere (ALENCAR *et al.*, 2005; MAHAR, 2009).

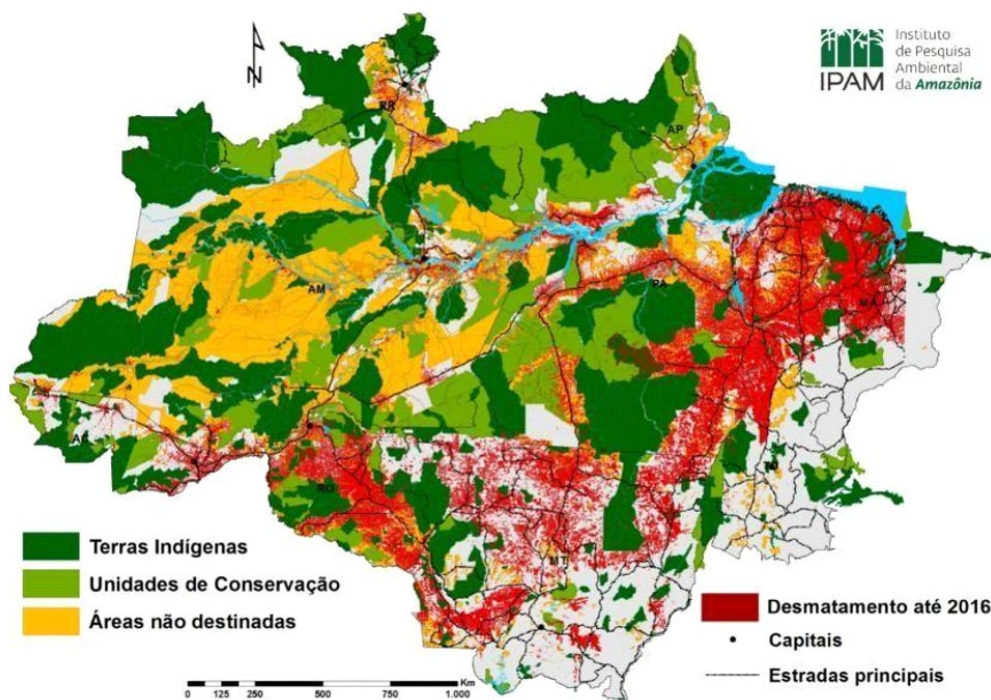
Nas florestas da Amazônia, o fogo propaga-se como uma linha de chamas de movimento lento no sub-bosque. As bases de muitas árvores são queimadas conforme há o prolongamento do fogo. Após inúmeras queimadas, a região fica devastada a ponto de surgir como desmatamento nas imagens de satélite (FEARNSIDE, 2005; NEPSTAD, 2009).

As áreas naturais protegidas são constituídas ainda por Unidades de Conservação (UC) estabelecidas pelo poder público, que consistem em espaços territoriais sob regime especial de administração, aos quais se aplicam garantias apropriadas de proteção, compõem o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído

pela Lei 9.985/00 (BRASIL, 2000). (GONÇALVES *et al.*, 2012),

O mapa a seguir evidencia as Terras Indígenas na cor verde escuro e as Unidades de Conservação (UC) em verde claro. As áreas de desmatamento até 2016 estão ilustradas em vermelho conforme Figura 1:

Figura 1 – Desmatamento em Terras Indígenas na Amazônia até 2016



Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)

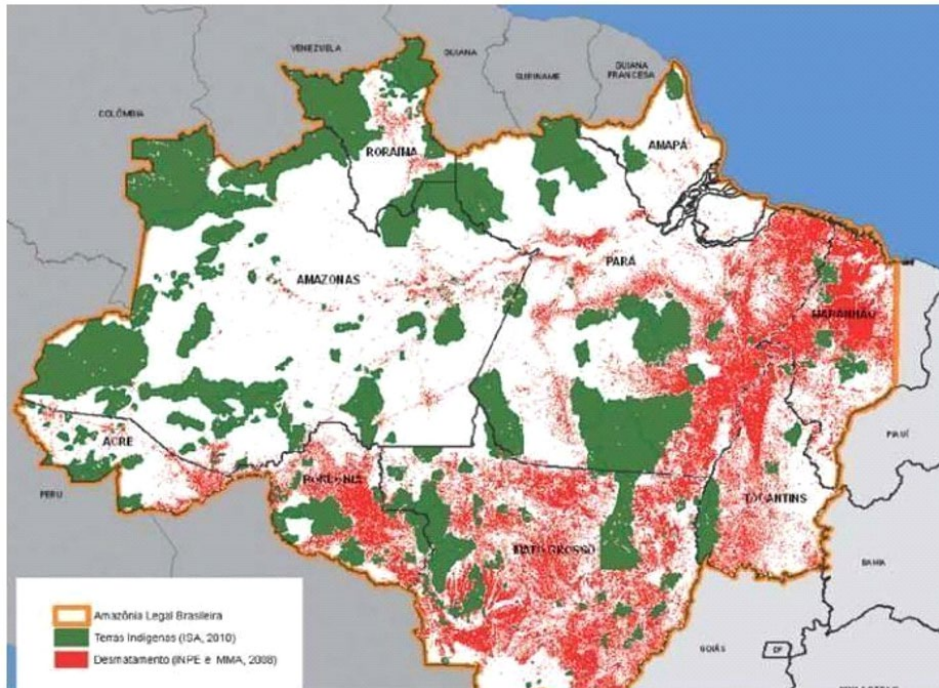
As chamas de fogo em vegetações são expressamente proibidas por lei (NEPSTAD, 2009). A exceção à regra diz respeito ao uso do fogo em práticas agropastoris ou florestais quando justificado pelas peculiaridades locais ou regionais. O Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998 (BRASIL, 1998), estabelece esse procedimento na condição da determinação de normas de precaução. Estabelece os casos nas quais o uso do fogo é proibido e as condições para a sua permissão. Trata, ainda, do ordenamento e da suspensão temporária do uso do fogo, através do escalonamento regional do processo de queima controlada, fundamentado nas condições atmosféricas e na demanda de autorizações de queima controlada, para manutenção dos níveis de geração de fumaça (poluentes).

Em resumo, o desmatamento na região é consequente de um conjunto de forças subjacentes, tais como: fragilidade institucional, políticas públicas (econômicas e ambientais), agrotecnológicas e socioeconômicas (ou seja, população, renda, demanda de alimentos), interesses governamentais que associam entre si e agem sinergicamente na

manutenção desta prática no Estado (NEPSTAD, 2009).

O mapa a seguir revela o desmatamento até março de 2021 em vermelho, e, destacado em verde claro, as Unidades de Conservação, conforme Figura 2:

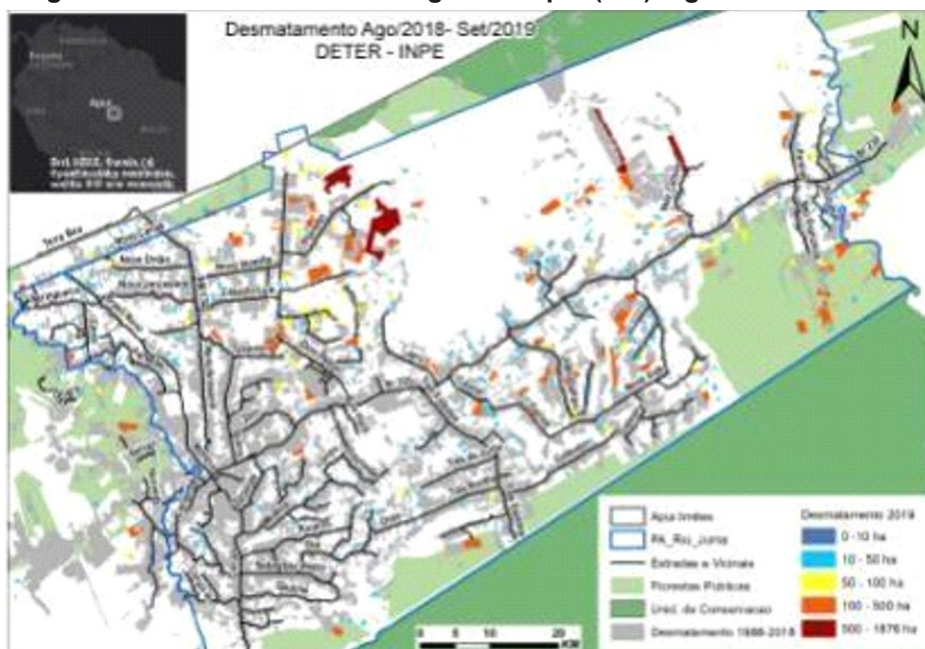
Figura 2 - Desmatamento e Terras Indígenas na Amazônia Legal Brasileira.



Fonte: Researchgate (2022)

O mapa a seguir mostra Área desmatada na região de Apuí (AM): Ago/2018 a Set/2019 região de Apuí, sul do Amazonas, conforme Figura 3:

Figura 3 - Área desmatada na região de Apuí (AM): ago/2018 a set/2019.



Fonte: IDESAM / Relatório de Inteligência Estratégica / Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (2019)

O mapa a seguir revela nova operação na Amazônia Legal; localidades estão situadas em quatro estados: Amazonas, Rondônia, Pará e Mato Grosso conforme Figura 4:

Figura 4 - nova operação na Amazônia Legal; localidades estão situadas em quatro estados: Amazonas, Rondônia, Pará e Mato Grosso.



Fonte: Canal Rural / Desmatamento Amazônia (2022)

Assim sendo, os desmatamentos e as queimadas não consistem em um “problema ambiental” contemporâneo no Brasil. A consciência generalizada da dimensão dos danos socioambientais que estas práticas promovem no país, tem aumentado apenas nas últimas décadas e demanda investigação e fiscalização.

Contextualização da relação Polícia Militar e meio ambiente

Verifica-se que a atividade da polícia militar é percebida pela sociedade como apenas aquelas que se relacionam aos crimes do cotidiano, ou crimes comuns em que vivenciamos nos centros urbanos ou rurais, porém a competência legal da instituição também abarca o combate aos crimes ambientais, sendo importante conhecermos (NORTE FILHO, 2011).

A PMAM possui extensa gama de missões de interesse público, defendendo a integridade dos cidadãos e seus bens. Dentre os bens da sociedade mais expressivos está o patrimônio ambiental representado pelos recursos naturais, os quais, de maneira direta e indireta, advêm do meio ambiente natural e contribui para nossas vidas (NORTE FILHO, 2011).

A sustentabilidade dos recursos naturais está imperiosamente atrelada à racionalidade de uso, que por sua vez, respalda-se no arcabouço legal um de seus instrumentos de salvaguarda. Nesse instante do processo é que a presença de uma organização torna-se mais marcante (LEAL, 2019).

Em meio aos órgãos seccionais relacionados pelo SISNAMA, isto é, entidades estaduais encarregadas pela execução de programas, projetos e pelo controle e fiscalização de atividades capazes de promoverem a degradação ambiental, encontra-se a PMAM constituindo-se assim de uma modalidade especializada, responsável pelas medidas de prevenção e repressão aos atos de degradação praticados contra o meio ambiente (BARBUDA, 2019).

Nesse aspecto, a PMAM possui um contingente especializado para esse tipo de missão que é o Comando de Policiamento Ambiental, comumente conhecido por Polícia Ambiental.

O Comando de Policiamento Ambiental (CPAmb) teve sua origem no antigo Grupamento Especial de Polícia Ambiental (GEPA), criado em 06 de outubro de 2004 e extinto em 2005, ressurgindo com a Lei Delegada nº 88, de 18 de maio de 2007 (BRASIL, 2007), que definiu na estrutura organizacional da Polícia Militar do Estado do Amazonas o

Comando de Policiamento Ambiental e o Batalhão de Policiamento Ambiental.

Todavia, foi o Decreto 27.637, publicado no Diário Oficial do Estado do Amazonas de 30 de maio de 2008 (BRASIL, 2008) que ativou o Batalhão de Policiamento Ambiental (BPAMB), denominado “Batalhão Amazonas”, na estrutura organizacional da Polícia Militar do Estado do Amazonas, subordinado administrativa e operacionalmente ao Comando de Policiamento Ambiental (CPAMB), tendo iniciado suas atividades operacionais, no dia 1º de junho de 2008, com duas Companhias: uma terrestre (1ª Cia.) e uma fluvial (2ª Cia.)

Verifica-se então que a PMAM, entre outras atribuições, tem a de proteger o meio ambiente, que constitui um dos bens de interesse coletivo da sociedade, estando essa tutela descrita na missão institucional, através do Comando de Policiamento Ambiental, ocupando um patamar de grande comando da corporação, em conformidade com a Lei nº 3.514/10, Lei de organização Básica da Polícia Militar do Amazonas (BRASIL, 2010).

Consoante a Seção VIII do Boletim Geral nº 199/2010, o Comando de Policiamento Ambiental é o órgão de execução responsável pelo planejamento, comando, coordenação, fiscalização e controle do emprego das ações operacionais na seara ambiental nos diversos tipos e processos de policiamento ambiental, sendo na vertente preventiva, seja na repressiva. Englobando os diversos processos de policiamento ostensivo rural e urbano, aéreo, fluvial, preventivo e repressivo ambiental com atuação em todo território estadual, conforme diretrizes e ordens expedidas pelo Comandante Geral.

Quanto às atividades desenvolvidas, as ações de caráter repressivo são executadas por meio do Policiamento Ostensivo e de Operações Pontuais do Batalhão, a exemplo da Operação Defeso, que ocorre no período de Defeso Amazônico, objetivando a repressão à pesca predatória dos peixes protegidos. Além disso, também tem a Operação Boina Verde, que ocorre quando o CPAMB manifesta-se em atacar pontualmente determinado ilícito ambiental, a exemplo comércio de carvão, comércio de madeira e etc.

No âmbito da prevenção, o CPAMB mantém ativado o Núcleo de Educação Ambiental responsável pela proposta e execução de ações de cunho preventivo nas questões ambientais. Atualmente o Núcleo, pela limitação de recurso humano, mantém apenas 01 (um) Programa em funcionamento, que é o Programa de Educação Ambiental Vitória

Régia, cuja atuação se dá em escolas de ensino fundamental da região metropolitana de Manaus durante 15 dias, repassando lições de preservação e sustentabilidade, com carga horária de 15 horas, contabilizando até este mês abril um total de 3.675 crianças, de 06 a 12 anos de idades, das séries iniciais. Além de participar e/ou organizar eventos esporádicos realizados pelo BPAMB, a exemplo, Pedalada de Manaus, Duetlo, entre outros.

Esse grande comando é constituído de 01 (um) Batalhão Operacional, chamado Batalhão Amazonas, formado por 02 (duas) companhias operacionais, com a previsão legal de prevenir e reprimir os delitos contra o meio ambiente e demais crimes correlacionados na capital e no interior do Estado (AMAZONAS, 2021).

Esse momento contemporâneo coincide com os primeiros momentos de vigência do novo Código Florestal brasileiro, Lei nº 12.651/12 (BRASIL, 2012), e também contempla a evolução do esforço estatal de prevenção e de repressão presente nas estratégias e ações voltadas à proteção da fauna e flora a luz da Lei dos Crimes Ambientais (Lei nº 9.605, de 1998) (BRASIL, 1998).

O artigo 6º da Lei n. 6.938/81 (BRASIL, 1981) define a estrutura dos órgãos e entidades da União, dos Estados, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhora da qualidade ambiental que integram o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA).

Nota-se que o dever de polícia na seara ambiental pode ser exercido por todos os entes políticos, sendo atribuído por meio de competência comum, autorizada pelo artigo 23 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), observada a competência recebida pelos órgãos ambientais estaduais pela lei da Política Nacional do Meio Ambiente pelo artigo 10 da Lei n. 6.938/81 (BRASIL, 1981), que diz:

A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos naturais, considerados efetiva ou potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA – e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA – em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis. (art. 10, Lei 6.938/81)

De acordo com o referido texto legal as autoridades competentes exercem a potestade ambiental em prol do interesse público. Nesse contexto encontra-se a Polícia Militar do

Amazonas, que por ser um dos órgãos seccionais do SISNAMA tem a responsabilidade de fiscalizar in loco as atividades que venham atentar contra o meio ambiente, combatendo crimes contra a natureza e demais crimes correlacionados.

A atividade da Polícia Militar na seara ambiental está direcionada à proteção de florestas e demais vegetações; fauna, especialmente combatendo o tráfico de animais; recursos pesqueiros; poluição; destinação de resíduos sólidos; enfim, qualquer dano ambiental, respeitando outros órgãos estaduais e federais que trabalham nessa área e que possuem competências legais para tal.

É relevante, contudo, que o público interno e o externo reconheçam que o Policiamento Ambiental é de importância vital para a Segurança Pública, harmonizando-se com as demais atividades da PM, apresentando resultados expressivos no combate ao crime ambiental e demais delitos ligados a este como o tráfico de entorpecentes e movimentos de invasão (CIDADANIA, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE, 2017).

Ressalte-se também, que grande parte dos problemas de segurança pública tem início em desarranjos ambientais, especialmente, nas ocupações irregulares que promovem assentamentos urbanos susceptíveis à criminalidade e à violência, sendo pauta de fiscalização e prevenção por parte Policiamento Ambienta (NOMURA, 2004).

Verifica-se, portanto, que o Policiamento Ambiental tem caráter estratégico e representa para a sociedade, uma proteção para a sua qualidade de vida atual e futura, harmonizando os interesses ambientais, sociais e de segurança.

Salienta-se que as dificuldades se apresentam à medida que a sociedade passa a discutir com maior relevância as questões ambientais, passando a exigir dos órgãos competentes, incluindo-se a polícia militar, uma nova postura (LIMA NETO; VIEIRA, 2014).

Em sentido mais amplo, a instituição não poderá dissociar-se das expectativas sociais e práticas institucionais apregoadas pelo desenvolvimento sustentável sob o risco de perder sua legitimidade perante o sistema e a sociedade. (VIANA, 2008).

Dessa maneira, verifica-se nesse contexto que a organização passa a integrar, além do sistema estadual como órgão setorial, o sistema nacional em virtude da sua relevância às sociedades transfronteiriças, passando a desenvolver um policiamento especializado

com atribuições de polícia preventiva e de controle, devendo suas ações transpor os muros da corporação por se relacionar e afetar outras entidades do sistema de proteção ambiental, consolidando a participação popular numa abordagem interdisciplinar, analisando informações e indicadores de geoprocessamento e socioambientais, otimizando, assim, a capacidade institucional (SOUZA, 2019).

Sem dúvida o principal problema no enfrentamento dessas modalidades de crime ambiental é a falta de estrutura para o Comando operacionalizar um policiamento preventivo/repressivo com eficiência e inteligência, estrutura essa que vai desde efetivo disponível até viaturas e embarcações (SILVA, 2020). No que tange às queimadas e desmatamentos, observa-se que hoje a Polícia Militar do Amazonas não possui recursos tecnológicos para o acompanhamento dessas ações criminosas, limitando as operações de policiamento ambiental, além disso, o efetivo não possui qualificação específica para trabalhar com essa especialidade, ou seja, o CPAmb esbarra na questão de estrutura, recursos humanos e falta equipamentos desejados para o combate a esses tipos de crime ambiental (SOUZA, 2019).

Em suma, nesse contexto, o policiamento ambiental necessita executar dois componentes entre seus princípios institucionais relacionados ao meio ambiente, que são: proteção e controle. O primeiro para contemplar as práticas de ações preventivas e o segundo com o caráter de monitoramento e correção. Todavia, sem deixar de lado outras exigências ambientais decorrentes do desenvolvimento sustentável, como a participação, informação, descentralização, desenvolvimento institucional e interdisciplinaridade da abordagem da gestão de recursos naturais. (SILVA, 2020).

Assim sendo a estratégia, a inovação, a tecnologia e por que não dizer a inteligência, aliada ao tamanho da organização, são fatores que interferem na otimização da estrutura, pois precisam ser adequadas as questões contingenciais, ou seja, a demanda do desenvolvimento sustentável, devendo ser priorizado nas questões ambientais a prevenção no lugar da correção, além do desenvolvimento de métodos de regulação democrática em que haja parceria entre os diversos atores envolvidos, como o Estado através das instituições públicas, o setor produtivo, a sociedade e o cidadão (SOUZA, 2019).

Emprego do sistema de informação de geoprocessamento como instrumento de inteligência para o policiamento ambiental no Amazonas

O processamento de imagens é feito da seguinte forma: sensoriamento remoto, inteligência de imagens (levantamento de informações através de *softwares* consoante a análise de imagens sem precisar estar no local - Detectar x Identificar) e o SIG (que seria o embasamento técnico para as operações do CPAmb) (AMAZONAS/IPAAM/CMAAP, 2022).

A utilização de um SIG pela PMAM aplicado ao policiamento ambiental resultará numa rica fonte de informações armazenada em uma única base de dados cartográficos, potencializando a avaliação socioambiental no Estado do Amazonas e auxiliando até vizinhos no tocante a preservação e manutenção da fauna e flora.

A partir do Sistema de Informações de Geoprocessamento (SIG), será possível a elaboração de um banco de dados que reunirá em uma única base digital materiais cartográficos, objetivando o diagnóstico da situação socioambiental do Estado do Amazonas. O uso de softwares pertinentes é fundamental tanto na elaboração desse banco de dados como na geração e correlação de mapas, cálculo de área, dados de delimitação da área, ocupação do solo, tipo de solo, declividade, localização dos núcleos habitacionais, planejamento de operações, tomada de decisões e etc, podendo ser também uma importante fonte de dados de consulta para instituições interessadas no tocante ao manejo e monitoramento deste território (RODRIGUEZ, 2005).

O SIG deverá ser atualizado, tanto com dados cartográficos, como com dados alfanuméricos, aproveitando a capacidade da ferramenta de armazenar e correlacionar dados espaciais com não espaciais e realizar análise dos mesmos. Para tanto, é necessário que o mesmo seja incorporado como ferramenta de suporte ao trabalho executado pela Companhia de Policiamento Ambiental da PMAM e demais instituições de interesse (PRADO, 2001).

Dessa maneira, o SIG contribui para a tomada de decisão a partir da avaliação

socioambiental do Estado do Amazonas, buscando compreender o território, não apenas como um espaço onde ocorrem relações entre elementos bióticos e abióticos, mas para conservar as características naturais e bem como sua dimensão como critérios essenciais para a proteção do patrimônio genético.

A avaliação do uso e ocupação do solo, dentro de um espaço temporal através de informações como imagens de satélite, é fundamental para a compreensão da relação entre homem e meio ambiente no que concerne a conservação dos elementos naturais, pois através desses dados e materiais cartográficos poderemos compreender e avaliar a evolução e atual situação do uso do solo nas reservas e áreas de proteção dentro do Estado do Amazonas, como, por exemplo, a visualização de fragmentos em mapas resultante do processo de exploração econômica ilegal da madeira, pontuando os locais de ação predatória do homem sobre a floresta, além disso auxiliará na resolução de problemas de queimadas. (GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: COMPARTILHANDO UMA EXPERIÊNCIA DE CAPACITAÇÃO, 2012).

Ademais, sabe-se que no Amazonas há áreas que são abertas por meio de queimadas e desmatamento, as quais acabam abandonadas. Este procedimento é prejudicial para a recomposição da mata podendo acarretar sérios problemas erosivos, assoreamento dos rios, diminuição da recarga do lençol freático, emissão de gás carbônico etc (PRADO, 2001).

Segundo Prado (2011, p.25) *“a preservação do meio ambiente é essencial para a qualidade de vida. Não se pode falar em qualidade de vida humana sem adequada conservação do ambiente”*.

No tocante à proteção ao meio ambiente no Estado do Amazonas temos o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM), instalado na capital, o qual é uma autarquia estadual vinculada à Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Amazonas (SEMA), e tem como finalidade a gestão ambiental, a implementação e a execução das políticas nacional e estadual de meio ambiente, sendo um grande aliado à atividade de policiamento ambiental desempenhada pela Polícia Militar do Amazonas. (SILVA, 2020).

A condução das ações estratégicas do órgão contemplam, entre seus eixos

técnicos, ações de monitoramento. Para essa tarefa, foi criado o Centro de Monitoramento Ambiental e Áreas Protegidas– CMAAP, como um centro de integração de informações geográficas – SIG, dotado de um sistema customizado e adequado a perfeita integração dos dados espaciais do Estado do Amazonas (estradas, rios, Unidades de Conservação, etc.) de forma a suprir com eficiência o apoio as ações de licenciamento, fiscalização e monitoramento de desmatamentos e queimadas, com o uso de insumos de sensoriamento remoto (imagens de satélite de alta resolução) aliado ao conjunto de softwares que compõe o parque tecnológico do IPAAM.

Assim sendo, o sistema faz uso de informações geradas por uma complexa infraestrutura tecnológica, constituída por subsistemas integrados de sensoriamento remoto, radares, estações meteorológicas e plataformas de dados, instalada na região com a capacidade de promover monitoramento da região e promover informações em tempo real, o que é de grande importância para o planejamento e desenvolvimento de ações nas operações a respeito do terreno (SOUZA JÚNIOR, 2007).

Não obstante ser alimentado pelas informações produzidas por seu Centro de Monitoramento Ambiental e Áreas Protegidas– CMAAP, o IPAAM realiza uma atualização de seu banco de dados de forma integrada com os órgãos parceiros, que simultaneamente que têm acesso aos dados necessários, operam orientando e auditando, para a efetividade das ações e o enriquecimento do processo, sendo, dessa forma, um moderno e inovador sistema de coleta, armazenamento e tratamento de dados, que possibilita o funcionamento articulado e integrado das diversas instituições governamentais, seja nos âmbitos federal, estadual e municipal. (AMAZONAS/IPAAM/CMAAP, 2022).

Por colocar seus serviços e infraestrutura à disposição dos órgãos parceiros identificamos a possibilidade de acordar um convênio entre a PMAM e o IPAAM, tendo em vista que a partir da integração das informações e da geração do conhecimento atualizado pelo Centro de Monitoramento Ambiental e Áreas Protegidas– CMAAP, o Comando de Policiamento Ambiental, unidade especializada da PMAM poderá dispor de subsídios para melhor planejar e executar com segurança sua operação em campo para o combate aos crimes ambientais no Amazonas, tais como queimadas, desmatamento, biopirataria e tráfico, haja vista que o IPAAM serviria como órgão de apoio e comunicação, realizando

monitoração e controle das operações, ou seja, resultaria na ajuda mútua entre órgãos, trocando informações através de relatórios, potencializando assim a proteção do meio ambiente na região.

Com a consolidação de um convênio entre o IPAAM e a PMAM, poderíamos ter a disponibilização de bases e informações cartográficas em meio digital e imagens de satélite através do Sistema de Informações de Geoprocessamento para prover a defesa das riquezas naturais do Amazonas por intermédio do policiamento ambiental realizado pelo órgão seccional, no caso seria o CPAmb, acompanhando a evolução dos desmatamentos, queimadas e agressões às unidades de conservação, identificando locais para preservação e restauração ambiental.

A proposta feita por este estudo é instalar uma unidade de COP (Centro de Operações) da PMAM no prédio do IPAAM, especialmente no Centro de Monitoramento Ambiental e Áreas Protegidas – CMAAP. Em consonância com o PARECER prévio do Gerente do Geoprocessamento do IPAAM e responsável pelo CMAAP, é possível desenvolver uma equipe para atuar dentro do IPAAM, em uma das salas disponíveis, devendo preliminarmente os militares serem capacitados quanto às tecnologias. Uma equipe pequena, gerenciada por um oficial, para operar as ferramentas disponíveis para análise e processamento periódicos de imagens (semanal), oferecendo subsídio técnico para as operações em campo com a emissão posterior de relatórios que sirvam de informações para o IPAAM com a devida divulgação de resultados.

Ao final, quando as ações propostas nesta obra estiverem introgenadas na cultura do policial militar, então, a PMAM se verá melhor alçada a um papel proativo na discussão e resolução dos problemas sociais e ambientais do Estado do Amazonas e isso reforçará o reconhecimento por parte da sociedade organizada quanto à essencialidade dos serviços prestados por esta corporação, tanto na prevenção quanto na repressão aos crimes ambientais.

Portanto, o geoprocessamento dará um caráter técnico às ações do policiamento ambiental, pois irá direcionar a atuação, melhorando a eficácia das ações. Todavia, para garantir a excelência é salutar concomitantemente um aparelhamento do Comando de Policiamento Ambiental para trabalhar e processar as informações obtidas por meio da

tecnologia, com o viés de monitoramento ambiental para preservação, o que permitiria que os gestores tomassem suas decisões com base nos relatórios e através daquelas informações, no planejamento operações mais eficientes no combate aos crimes ambientais e a conseqüente preservação do meio ambiente.

Apresentação dos Resultados

Dados da instituição e do entrevistado

A visita técnica feita ao CMAAP do IPAAM foi realizada em 14 de março de 2022, das 14h às 16h. O objetivo da entrevista foi verificar a viabilidade de parceria do IPAAM com a PMAM sobre utilização de recursos tecnológicos de geoprocessamento para monitoramento e o devido combate a crimes ambientais.

A entrevista foi feita com o Sr. José Luiz Almeida do Nascimento, Analista Ambiental, Gerente de Geoprocessamento do IPAAM e Chefe do Centro de Monitoramento Ambiental e Áreas Protegidas, conforme Figura 5 e APÊNDICE I:

Figura 5 – Placa de identificação do Centro de Monitoramento Ambiental de Áreas Protegidas



Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)

Softwares SIG (Sistemas de informações de Geoprocessamento)

Softwares SIG (Sistemas de informações de Geoprocessamento) no controle de queimadas e desmatamentos no Estado do Amazonas. Quando questionado a respeito

dos softwares de SIG usado no controle de queimadas e desmatamentos no Estado do Amazonas a resposta foi o ArcGis, conforme Figura 6:

Figura 6– Sistema ArcGis.



Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)

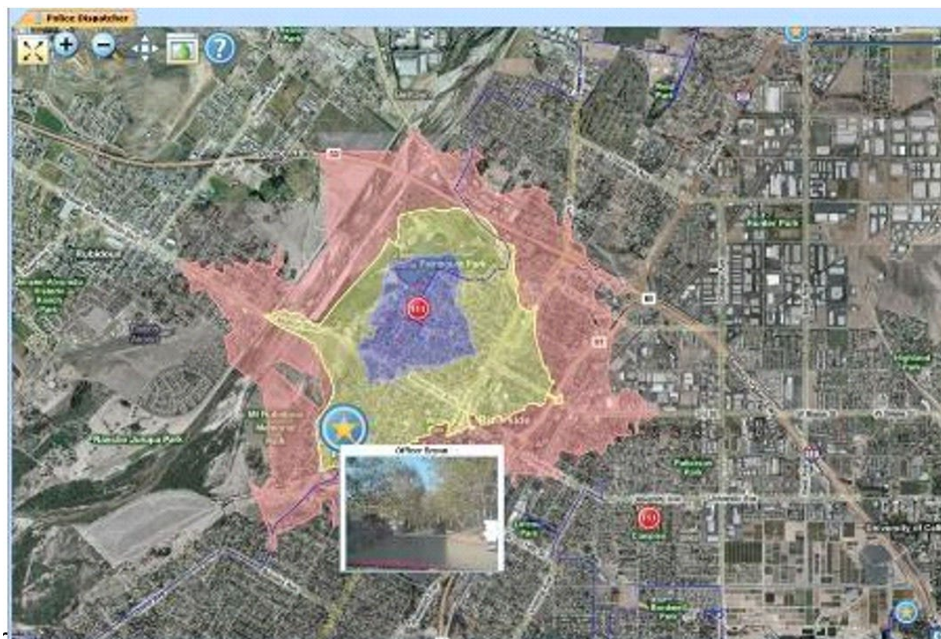
Funcionamento do equipamento

Quanto ao funcionamento desse equipamento, foi informado que esse *software* possui funcionalidades que permitem analisar a diferença de temperatura e gerar uma análise de possíveis focos de calor.

Tipos de informações (variáveis, mapas, gráficos, GPS, coordenadas geográficas, previsão do tempo, precipitação de chuvas (pluviométrica), consegue analisar o tipo de fumaça em densidade) este(s) SIG(s) conseguem fornecer

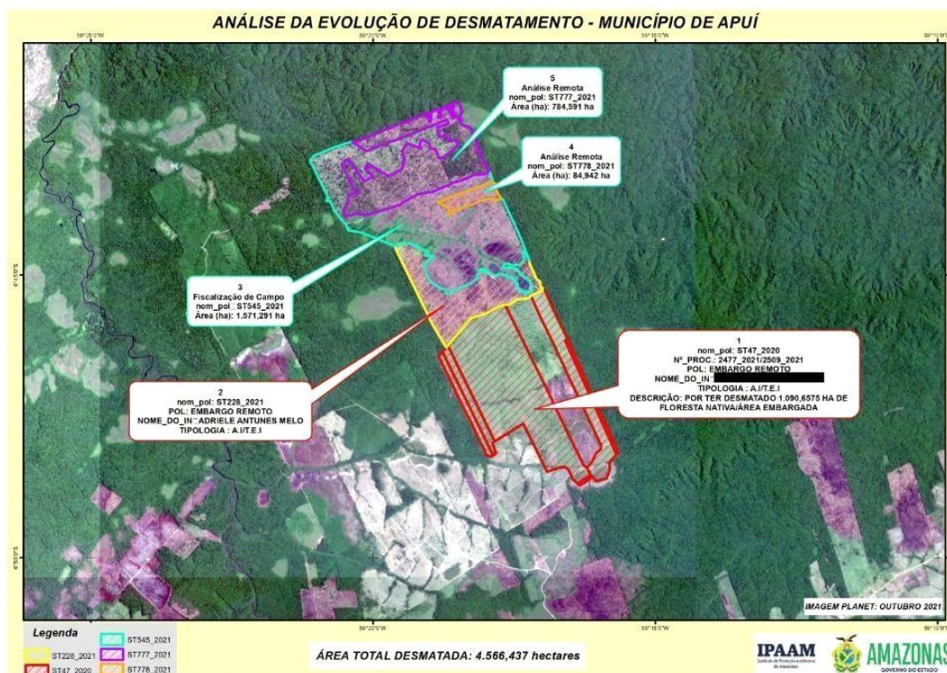
Quanto ao tipo de informações fornecidas pelo SIG obteve-se a seguinte resposta: o SIG é um sistema que permite o usuário processar informações georreferenciadas. O SIG permite realizar trabalhos variados de acordo com a riqueza de informações do banco de dados e da capacidade técnica do usuário. Dependendo desses fatores, o SIG poderá gerar as informações necessárias, conforme figuras 7,8,9,10,11,12,13 e 14:

Figura 7 - Tipos de informações (variáveis, mapas, gráficos, GPS, coordenadas geográficas, previsão do tempo, precipitação de chuvas (pluviométrica), consegue analisar o tipo de fumaça em densidade) este(s) SIG(s) conseguem fornecer



Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)

Figura 8 – Mapa de análise da evolução de desmatamento: município de Apuí.



Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)

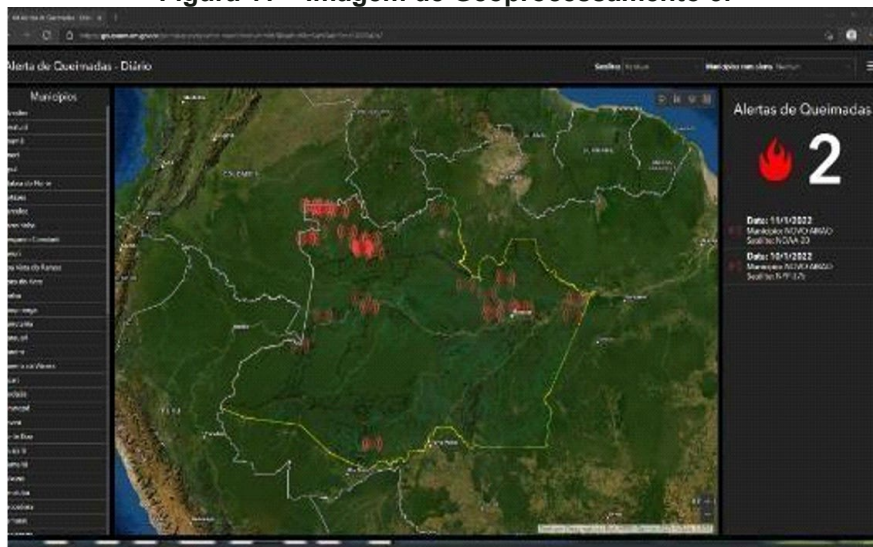
Figura 9 – Imagem de Geoprocessamento 1.



Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)
Figura 10 – Imagem de Geoprocessamento 2.

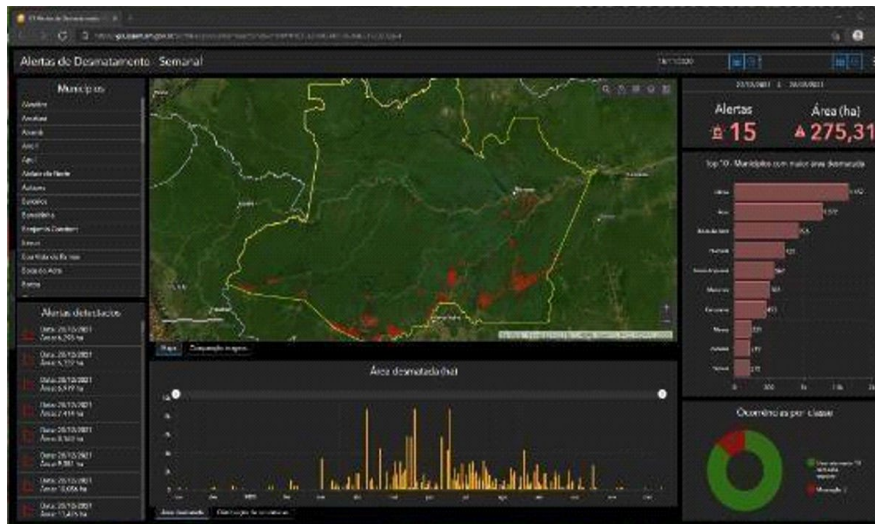


Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)
Figura 11 – Imagem de Geoprocessamento 3.



Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)

Figura 12 – Imagem de Geoprocessamento 4.



Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)

Figura 13 – Imagem de Geoprocessamento 5.



Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)

Figura 14 – Imagem de Geoprocessamento 6.

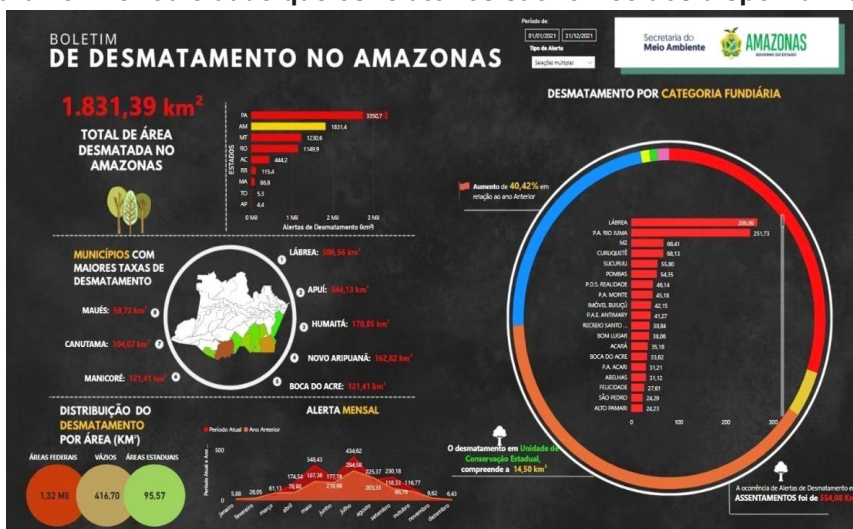


Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)

Periodicidade que os relatórios são fornecidos/disponibilizados

Quando questionado a respeito da periodicidade dos relatórios fornecidos/disponibilizados obteve-se a seguinte resposta: Dependerá da demanda, quantitativo de denúncias ou complexidade. No IMPE, por exemplo, há uma página que apresenta diariamente o painel da SEMA sobre desmatamento no Amazonas, conforme 15 :

Figura 15 - Periodicidade que os relatórios são fornecidos/disponibilizados.



Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)

Destino dos relatórios e encaminhamento dos mesmos

Quando questionado a respeito do que é feito com os relatórios, o entrevistado informou que as informações são repassadas as outras gerências do IPAAM para processo de tomada de decisão, como novas ações de fiscalização, podendo também serem disponibilizadas para outros órgãos parceiros, especialmente aqueles que possuem entregas na seara ambiental.

Níveis de resolução das imagens

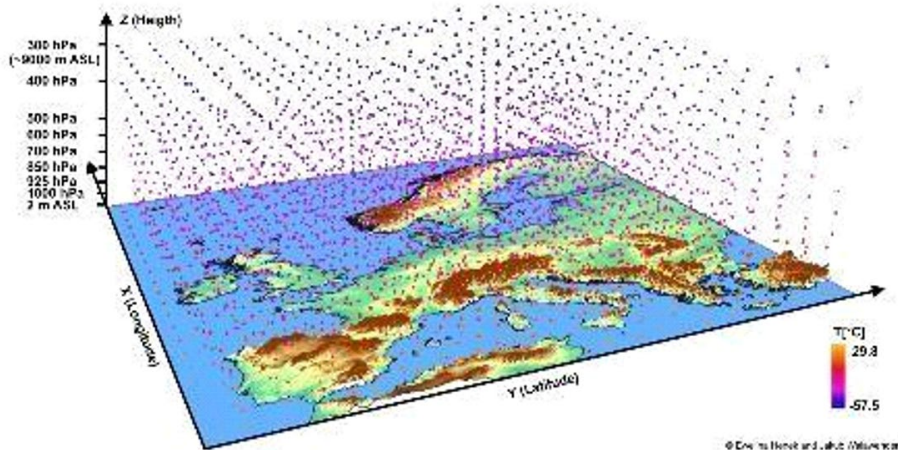
Quanto ao tipo de resolução das imagens foi informado que dependerá do tipo de sensor adotado.

Níveis de zoom (ampliação/resolução/aproximação) de imagens

Quando questionado a respeito dos níveis de zoom para ampliação/resolução/

aproximação de imagens foi informado que também dependerá do sensor utilizado.

Figura 16 - Níveis de zoom (ampliação/resolução/aproximação) de imagens.



Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)

Órgãos responsáveis pelo monitoramento a periodicidade

Quando questionado a respeito dos Órgãos responsáveis pelo monitoramento das queimadas e desmatamento, foi informado que o próprio IPAAM faz esse monitoramento diário através do Centro de Monitoramento Ambiental e Áreas Protegidas – CMAAP.

Tempo de observação e análise das informações

Quando questionado a respeito da possibilidade das informações serem observadas e/ou analisadas em tempo real, obteve-se a seguinte informação: no Centro de Monitoramento Ambiental e Áreas Protegidas – CMAAP há a atualização diária da situação. Acredito, porém, que deva haver um retardo entre a situação e a apresentação no sistema em face de necessidade de processamento.

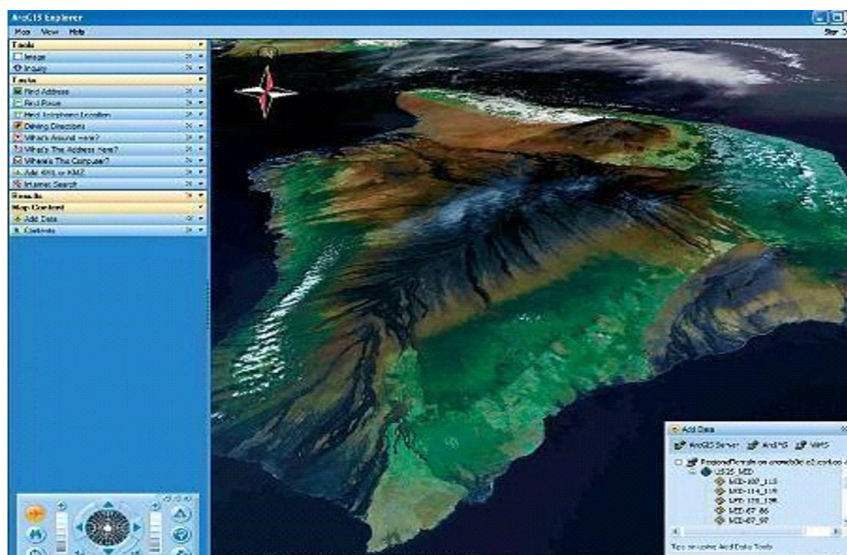
Tipos de equipamentos podem ser usados para esse tipo de controle

Quando questionado a respeito dos equipamentos podem ser usados para esse tipo de controle tais como tablet, palmtop, laptop, computador de mão, computador pessoal, celulares, etc, obteve-se a seguinte resposta: Qualquer equipamento que possua um acesso a internet.

Tipos de softwares necessários para uso do SIG nestes equipamentos

Quando perguntados a respeito do tipo de software a ser usado nestes equipamentos obteve-se a seguinte resposta: Alguns aplicativos estão disponíveis em diversas plataformas. Outros podem ser utilizados via internet.

Figura 17 - Tipos de softwares necessários para uso do SIG nestes equipamentos.



Fonte: AMAZONAS/IPAAM/CMAAP (2022)

Nível de confiabilidade do SIG (25%, 50%, 75% ou 100%)

Quando questionado a respeito do nível de confiabilidade do SIG em percentuais (25%, 50%, 75% ou 100%), obteve-se a seguinte resposta: A confiabilidade está diretamente ligada às informações inseridas nos sistemas. Quanto mais confiáveis forem as bases de dados, maior será a confiabilidade do SIG.

Interesse por parte do IPAAM em estabelecer uma parceria com a Polícia Militar do Amazonas

Quando questionado a respeito do interesse por parte deste Órgão em estabelecer uma parceria com a Polícia Militar do Amazonas, através do Comando de Policiamento Ambiental participando do Centro de Monitoramento Ambiental e Áreas Protegidas – CMAAP obteve-se a seguinte resposta: as parcerias que visem a proteção e desenvolvimento do Amazonas são sempre de interesse da Instituição. Seria interessante termos equipe da PMAM participando do centro de monitoramento, pois contribuiria na pronta resposta aos

crimes ambientais e nos trabalhos preventivos, entre outras ações que podem auxiliar no trabalho da corporação.

Considerações Finais

Indubitavelmente, a principal marca do Amazonas é a sua natureza, que estando inserida na Região Amazônica, distingue-se das demais naturalidades ao redor do globo. Fascina a todos por reunir a maior floresta tropical do mundo, juntamente com a maior bacia hidrográfica, sendo atualmente considerado o mais precioso tesouro ambiental do planeta, com inimaginável diversidade biológica e manancial de água potável, além de abrigar uma porcentagem considerável de todas as espécies de plantas e animais conhecidas, configurando-se, assim, num eldorado contemporâneo.

Destarte dessas características percebemos o grande valor que a região tem para a humanidade, mas que também atiça a cobiça do homem o qual age de maneira exploratória para a obtenção de lucros, ou ainda aproveita-se da dificuldade de fiscalização para cometer diversos crimes, como contrabando, tráfico de entorpecentes, desmatamento, queimadas e demais danos ou prejuízos causados aos elementos que compõem o meio ambiente, protegidos pela legislação.

Entre as funções do IPAAM/AM destacam-se a de suporte e contribuição a demais órgãos parceiros para o controle de desmatamento, no combate à biopirataria, na proteção dos parques nacionais, no monitoramento da ocupação e o uso do solo, na defesa das áreas de fronteira e na proteção dos recursos minerais da região. Assim sendo, essas tecnologias SIG as quais são operadas pelo IPAAM estão alinhadas aos objetivos da PMAM, que é a de assegurar a proteção do meio ambiente no Estado do Amazonas.

Devemos entender que o equilíbrio ecológico é frágil, delicado e que todos os elementos que interagem nesse sistema, como ar, água, terra, luz, plantas, animais e homem, têm influência um sobre o outro, e sobre o equilíbrio natural, significando assim a importância da conservação e preservação e do uso racional e sustentável dos recursos naturais.

O novo Código Florestal busca a todo instante, em diversos artigos, conciliar a produtividade agropecuária com a proteção florestal e, para isso, autorizou o poder público a instituir programas de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, por intermédio

de inovadores, pois associado ao cunho econômico existe também o uso irracional e predatório dos recursos naturais, causando inúmeras consequências à sociedade.

As recentes ocorrências de atividades ilegais de supressão vegetal, aliadas à expansão desordenada de atividades econômicas, configuram um ambiente complexo que demanda o uso de tecnologias para a compreensão do comportamento destes eventos. Diante deste cenário, é imperiosa a necessidade de dispor de um conjunto de recursos tecnológicos que possibilitem a atuação do policiamento ambiental de maneira preventiva e repressiva, de forma a reduzir significativamente os impactos derivados destas ações ilegais.

Isso permitirá identificar com mais celeridade os impactos ao meio ambiente e a população local, ampliando a visão da situação e permitindo aos órgãos responsáveis tomarem decisões mais assertivas quanto aos ilícitos ambientais visando a preservação do meio ambiente.

Essa imagem conforme figura 5, que trata do mapa de análise da evolução de desmatamento no município de Apuí foi adquirida a partir do CMAAP (do IPAAM), e as informações nelas foram registradas a partir da análise da gerência de monitoramento feito pelo referido Órgão. Logo, podemos observar a importância da parceria da PMAM com o IPAAM, pois, também nos fornecerá informações. Isso contribui diretamente no processo de tomada de decisão por parte da PMAM, pois tendo em vista que haverá informações sobre o local que está ocorrendo o delito ambiental tanto em mapa quanto o tamanho da área degradada, ao período que ocorreu o crime e inclusive o modus operandi poderá ser verificado. E ainda os dados do infrator caso haja algum cadastrado. A continuidade delitiva é revelada pelas imagens do satélite, tendo em vista que as imagens são atualizadas diariamente, e pode-se dizer logo após a prática do delito, ou ainda poderá oportunizar o flagrante se o infrator ainda estiver praticando no momento que a equipe policial chegar na ocorrência.

Constata-se que com a certeza de que uma polícia bem equipada e especializada em combater os crimes ambientais é mais útil à sociedade a que serve, particularmente pela necessidade premente de proteger o cidadão em qualquer espaço geográfico e de preservar a riqueza da biodiversidade da flora e fauna brasileira, fazendo eco aos reclames

da comunidade, inclusive internacional, assim a parceria com o IPAAM, fins de que a PMAM seja membro integrante do o Centro de Monitoramento Ambiental e Áreas Protegidas–CMAAP seria um passo importante o combate aos crimes ambientais minimizando seus efeitos, onde a estratégia e a tecnologia, como meio de inteligência policial, tornaram-se fortes aliadas.

Referências

ALENCAR, A; MOREIRA, A; NEPSTAD, D. Floresta em Chamas: Origens, Impactos e Prevenção do Fogo na Amazônia. Brasília/DF: Ipam;2005.

AMAZONAS. Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM. Informações coletadas ao longo de em visita técnica/entrevista realizada no Centro de Monitoramento Ambiental e Áreas Protegidas – CMAAP. Manaus, 2022.

AMAZONAS. Secretaria de Segurança Pública do Estado. Batalhão Ambiental completa 13 anos de criação. Disponível em: <<http://www.ssp.am.gov.br/batalhao-ambiental-da-pm-completa-13-anos-no-combate-aos-crimes-contra-a-biodiversidade-no-amazonas/>>. Acesso em: 23 out. 2023.

AMBEX, M.A.; CANÇADO, J.E.D.; PEREIRA, L.A.A; BRAGA, A.L.F, Saldiva PHN.

Queima de biomassa e efeitos sobre a saúde. J Bras. Pneumol.; v. 30. n. 2, p.158- 175, 2004.

ASSIS, Júlio Lima de. Geografia e Pesquisa Qualitativa. Ed. Assis, São Paulo: 2010.

AVELINO, Elenize Freitas. Relação entre desmatamento e despesas públicas com gestão ambiental nos estados da Amazônia Legal (2005 a 2015), 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, 2019.

BARBUDA, Alex Soares de. Atuação do Conselho Municipal de Conservação, Defesa e Desenvolvimento do Meio Ambiente – Codema no município de Teófilo Otoni-MG. São Mateus, 2019. Disponível em:<<https://repositorio.ivc.br/bitstream/handle/123456789/1025/Alex%20Soares%20de%20Barbuda.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 23 out. 2023.

BRASIL. Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998, Regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei n. 4771, de 15 de setembro de 1965 (código florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais, e dá outras providências. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1998/decreto-2661-8-julho-1998-397924-norma-pe.html>

BRASIL, Lei 9.985/00. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/101710/lei-9985-00>

BRASIL, Lei Delegada nº 88, de 18 de maio de 2007. Dispõe sobre o Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Amazonas - CBMAM, definindo suas finalidades, competências e estrutura organizacional, fixando o seu quadro de cargos comissionados e estabelecendo outras providências. https://legisla.imprensaoficial.am.gov.br/diario_am/11/2007/5/2026#:~:text=18%20M%20ai.&text=DISP%C3%95E%20sobre%20o%20CORPO%20DE,comissionados%20e%20estabelecendo%20outras%20provid%C3%A2ncias.&text=Art.

BRASIL, Lei nº 3.514/10, Dispõe sobre a organização básica da Polícia Militar do Estado do Amazonas e dá outras providências. https://sapl.al.am.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2010/7969/7969_texto_integral.pdf

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidência da República, 2019. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 23 out. 2023.

BRASIL. Decreto no. 27.637, de 30 de maio de 2008. Dispõe sobre o Comando de Policiamento Ambiental – CPAmb e o Batalhão de Policiamento Ambiental – BPAmb, criados através da Lei Delegada no.88 de 18 de maio de 2007. Diário Oficial do Estado. Manaus, 2008.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo código florestal brasileiro. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm#:~:text=Esta%20Lei%20estabelece%20normas%20gerais,n%C2%BA%20571%2C%20de%202012>. Acesso em: 23 out. 2023.

BRASIL. Lei nº. 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2 de setembro de 1981. Disponível em:<<http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L6938org.htm>>. Acesso em: 18 mar 2022.

BRASIL. Portaria MP no 42 de 14 de abril de 1999. Atualiza a discriminação da despesa por funções de que tratam o inciso I do § 1o do art. 2o e § 2o do art. 8o , ambos da Lei n o 4.320, de 17 de março de 1964, estabelece os conceitos de função, subfunção, programa, projeto, atividade, operações especiais, e dá outras providências. http://www.orcamentofederal.gov.br/orcamentos-annuals/orcamento-1999/Portaria_Ministerial_42_de_140499.pdf/

BRASIL. Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em;<<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm>. Acesso em: 23 out. 2023.

BURSZTYN, Maria Augusta; BURSZTYN, Marcel. Fundamentos de Política e Gestão Ambiental: caminhos para a sustentabilidade. v. 17, n. 1, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/1459>>. Acesso em: 23 out. 2023.

CIDADANIA, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE [recurso eletrônico] / org. Marcia Maria Dosciatti de Oliveira ... [et al.]. – Caxias do Sul, RS : Educs, 2017. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook-cidadani-meioamb_3.pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.

FAO. El estado de los bosques del mundo - Las vias forestales hacia el desarrollo sostenible. Roma, 2018

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências. Megadiversidade, v.1, n. 1, p.113-123, 2005.

FERRAZ, Catarina. O meio ambiente na Constituição de 1988: uma análise histórica e normativa. 2017. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/56799/o-meio-ambiente-na-constituicao-de-1988>>. Acesso em: 23 out. 2023.

GESTÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: compartilhando uma experiência de capacitação. Realização: WWF-Brasil/IPÊ– Instituto de Pesquisas Ecológicas. Organizadora: Maria Olatz Cases. WWF-Brasil, Brasília, 2012. Disponível em:<https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/gestao_de_unidades_de_conservacao.pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.

GONÇALVES, Karen dos Santos; CASTRO, Hermano Albuquerque de; HACON, Sandra de Souza. As queimadas na região amazônica e o adoecimento respiratório. Ciênc. saúde coletiva vol.17 no.6 Rio de Janeiro, 2012.

HARDIN, Garret. The Tragedy of the Commons. Science, n. 16, p. 1243-1248, 1968.

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2019. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/amazonialegal.shtm?c=2>. Acesso em: 23 out. 2023.
- LEAL, Jorge Luiz dos Santos. A Amazônia brasileira e o seu caráter transnacional: o aproveitamento do seu patrimônio estratégico para garantia do desenvolvimento, 2019. Disponível em: <https://www.univali.br/Lists/TrabalhosDoutorado/Attachments/259/TESE%20-%20JORGE%20LUIZ%20DOS%20SANTOS%20LEAL.pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.
- LIMA NETO, Joaquim Soares de; VIEIRA, Thiago Augusto. A estratégia de prevenção do crime através do desenho urbano. *Revista Ordem Pública*, v. 7, n. 1, 2014. Disponível em: <https://rop.emnuvens.com.br/rop/article/viewFile/67/66>. Acesso em: 23 out. 2023.
- MAHAR, D.J. *Frontier development policy in Brazil: a study of Amazonia*. Nova York: Praeger; 1979.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2019. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/amaz%C3%B4nia>. Acesso em: 23 out. 2023.
- MORES, Giana de Vargas; PEDROZO, Eugenio Ávila. A Amazônia e o desenvolvimento sustentável: uma análise do corpus científico. *Revista de Administração e Negócios da Amazônia*, v.4, n.2, mai./ago. 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272942132_A_Amazonia_e_o_desenvolvimento_sustentavel_uma_analise_do_corpus_cientifico. Acesso em: 23 out. 2023.
- NEPSTAD, D. *et al.* *Avança Brasil: os custos ambientais para a Amazônia*. Belém: Gráfica e Editora Alves; 2009.
- NOMURA, Milton Sussumu. *Polícia e Meio Ambiente: Desafio e Perspectivas Organizacionais*, Dissertação de Mestrado defendida em 2004.
- NORTE FILHO, Antônio Ferreira do; SANTOS, Michel Alvarenga. O Comando de Policiamento Ambiental da Polícia Militar do Amazonas no contexto da Segurança Pública do Meio Ambiente: uma análise jurídico-operacional. Monografia (Especialização em Gestão de Segurança Pública) – Academia de Polícia Militar CEL Milton Freire de Andrade, Natal, p. 58, 2011. Disponível em: https://dspace.mj.gov.br/bitstream/1/4486/1/O%20Comando%20de%20Policiamento%20Ambienta%20da%20Pol%C3%ADcia%20Militar%20do%20Amazonas%20no%20Contexto%20da%20Seguran%C3%A7a%20P%C3%ABlica%20do%20Meio%20Ambiente_Uma%20an%C3%A1lise%20jur%C3%ADdico-operacional.pdf. Acesso em: 23 out. 2023.
- PRADO, Luiz Regis. *Crimes contra o Ambiente*. 2.ed., revisada, atualizada e ampliada. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.
- RIZZATTI, Cláudia Bach *et al.*, *Sacolas retornáveis: uma alternativa para redução do impacto de larga escala causado pela eliminação irregular de sacolas descartáveis*, 2014.
- RODRIGUEZ, Ana Cristina Machado. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados na análise da Legislação Ambiental no município de São Sebastião. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 217. 2005. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-07042006-150606/publico/tese.pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.
- SANTOS, Celiane Silva. *Os Sistemas de informação geográfica aplicados à análise espacial para o mapeamento dos espaços verdes do bairro do Cabula na cidade do Salvador – Bahia – Brasil*.

Mestrado (Gestão do Território em Detecção Remota e Sistemas de Informação Geográfica) – Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa). Bahia, p. 127, 2012. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/10615/1/Dissertacao_Celiane_Silva_Santos.pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.

SCHMITT, Jair. Crime sem castigo: a efetividade da fiscalização ambiental para o controle do desmatamento ilegal na Amazônia, Brasília, 2015. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, p.188, Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/19914/1/2015_JairSchmitt.pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.

SILVA, Assis Fernando da. As Atribuições da Polícia Rodoviária Federal em um novo cenário de Segurança Pública. Monografia (Especialização em Gestão Integrada da Segurança Pública) – Universidade do SUL de Santa Catarina, Santa Catarina, p. 45. 2020. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/12163/1/TCC_ARQUIVO_FINAL_P%20C3%93S%20APRESENTA%C3%87%C3%83O.pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.

SOUZA JUNIOR, José Rufino. Sistema Nacional de Proteção Ambiental, Belo Horizonte: Del Rey, 2007.

SOUZA, Elizângela Matias de. Planejamento Operacional Situacional: proposta de um novo modelo de planejamento operacional para a Polícia Civil do Estado de Rondônia. Tese (Doutorado em Planejamento e Desenvolvimento Regional) – Universidade de Taubaté, Taubaté, p. 156, 2019. Disponível em: <<http://repositorio.unitau.br:8080/jspui/bitstream/20.500.11874/4561/1/Elizange-la%20Matias%20de%20Souza.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2023.

SOUZA, Valéria Nogueira de. Aplicações de sistemas de informação geográfica (SIG) ao meio rural. Monografia (Especialização Gestão Ambiental em Municípios) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, p.34 2015. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/22666/1/MD_GAMUNI_2014_2_126.pdf>. Acesso em: 23 out. 2023.

VIANA, Eder Cristiano. A adequação constitucional da lei florestal e a teoria da legislação aplicada ao direito ambiental: pressuposto de legitimidade em prol do desenvolvimento sustentável. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, p.205, 2008. Disponível em: <<https://poscienciaflorestal.ufv.br/wp-content/uploads/2020/08/Eder-Cristiano-Viana.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2023.

VILAR, Patrícia Karolina Alecrim de Carvalho. Análise da Coleta Seletiva na Modalidade dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV) na Cidade de Manaus/AM. Dissertação (Mestrado Profissional em Processos Construtivos e Saneamento Urbano) – Universidade Federal do Pará. Belém, p. 98, 2015. Disponível em: <<https://ppcs.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/dissertacoes/2015/patricia.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2023.

VILLASBÔAS, P. P. A importância da regulamentação da biossegurança como um instrumento de gestão ambiental, 1998 Disponível em: Acesso em: 23 out. 2023.

YOUNG, Carlos Eduardo F. Mecanismos de financiamento para a conservação no Brasil. Conservação Internacional no Brasil, [S. l.: s.n.], p. 1- 8, 2005.

Sobre os Autores

Renan de Oliveira Libório

Capitão da Polícia Militar do Amazonas; Bacharel em Direito pelo CIESA (2011); Bacharel em Ciências Militares e Segurança Pública pela UEA (2013); Especialista em Segurança Pública e Inteligência Policial pela Estácio Amazonas (2016).

Juan Pablo Moraes Morillas

Mestre em Segurança Pública, Cidadania e Direitos Humanos, pela Universidade do Estado do Amazonas, UEA, 2018; Especialização em andamento em Pós-Graduação em Direito Militar. Universidade Cruzeiro do Sul, UNICSUL, Brasil (2015); Especialização em andamento em Pós-graduação em Direito Tributário. Universidade Anhanguera Uniderp (2014); Especialista em Curso de Pós-graduação Lato Sensu Segurança Pública e Inteligência. UNICEL Faculdade Literatus, UNICEL (2014); Bacharel em Direito pela Universidade do Estado do Amazonas, UEA, (2012). Graduado em Segurança Pública e do Cidadão pela Universidade do Estado do Amazonas (2005). Atualmente é Tenente-Cel QOPM (Oficial da Polícia Militar) - Polícia Militar do Estado do Amazonas. Tem experiência na área de Direito, com ênfase em Segurança Pública.

Ailton Luiz dos Santos

Mestrando em Segurança Pública, Cidadania e Direitos Humanos pela UEA – Universidade do Estado do Amazonas. Especialista em Gestão Pública aplicada à Segurança pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA. Especialista em Direito Administrativo pela Faculdade FOCUS. Especialista em Segurança Pública e Direito Penitenciário pela Faculdade de Educação, de Tecnologia e Administração – FETAC. Especialista em Ciências Jurídicas pela Universidade Cidade de São Paulo - UNICID. Especialista em Direito Penal e Processo Penal pela Universidade Candido Mendes - UCAM. Possui graduação em Segurança Pública pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA. Bacharel em Direito pela Universidade Cidade de São Paulo - UNICID. Tenente Coronel da Polícia Militar do Estado do Amazonas. Possui experiência na área de Direito, na fiscalização e gestão de contratos públicos, com ênfase em Segurança Pública. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6428-8590>.

Dilson Castro Pereira

Especialista em Direito Militar pela Universidade Cruzeiro do Sul – SP. Bacharel em Direito pela Universidade Cruzeiro do Sul. Bacharel em Segurança Pública pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA. Oficial da Polícia Militar do Estado do Amazonas, atuando principalmente nos seguintes temas: polícia comunitária; redução da criminalidade e política criminal; ronda escolar; defesa dos direitos humanos. Tem 14 (quatorze) anos de serviço em atividade militar. É autor e organizador de livros técnicos e acadêmicos.

José Ivan Veras do Nascimento

Especialista em Segurança Pública pela Facuminas Faculdade. Especialista em Planejamento Governamental e Orçamento Público pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Bacharel em Ciências Contábeis pela Escola Superior Batista do Amazonas (ESBAM). Atualmente, se dedica a diversos cursos de formação complementar nas áreas de segurança pública e direito. Também é autor de diversos trabalhos acadêmicos nas áreas de segurança e administração pública. Atualmente é Sargento da Polícia Militar do Estado do Amazonas. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3404-5066>.

Índice Remissivo

A

agropecuária 10, 39
ambientais 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 30, 38, 40, 41, 44
análise 9, 16, 25, 28, 31, 32, 36, 40, 43, 44
atividades econômicas 10, 40

B

biomassa 10, 42

C

combate 8, 9, 11, 20, 23, 24, 27, 29, 30, 39, 41, 42
comunidades 11
conservação 10, 26, 28, 39, 45
contribuintes mundiais 10
corporação 9, 21, 24, 28, 38
crescimento populacional 10
crimes 8, 9, 11, 15, 20, 22, 23, 27, 28, 29, 30, 38, 39, 40, 41, 42
criminosa 9
cultura organizacional 11

D

desenvolvimento 10, 11, 12, 14, 23, 24, 27, 37, 44, 45
desmatamento 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 26, 27, 32, 35, 36, 39, 40, 42, 45
desmatamentos 16, 19, 24, 27, 28, 30, 31
direitos 9, 47

E

economia ambiental 11
ecossistemas 10, 14
efeito estufa 10, 14
emissão de gases 10
emissões de gases 14

F

fauna e flora 11, 22, 25
ferramentas 8, 13, 28
floresta amazônica 13
florestas 9, 13, 16, 23
floresta tropical 13, 39

G

geoprocessamento 9, 24, 28, 30, 44
gestão 11, 12, 13, 14, 15, 24, 26, 42, 45, 47
gestão ambiental 11, 12, 13, 14, 15, 26, 42, 45

I

incêndios florestais 9, 10
informação espacial 9
instrumento 2, 9, 45
inteligência 2, 8, 9, 24, 25, 41

L

logística 16

M

marketing ambiental 13
mecanismos 13, 43
meio ambiente 8, 9, 10, 11, 14, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 29, 39, 40, 43
método 9
métodos 11, 24

O

organizações públicas 13

P

poder público 10, 16, 39
policiamento ambiental 2, 10, 21, 24, 25, 26, 28, 40
políticas públicas 14, 15, 17
procedimentos computacionais 9
processos de produção 11
produção agrícola 16
produtividade 10, 12, 16, 39
propriedade 9
proteção florestal 10, 39

Q

qualidade de vida 10, 14, 23, 26
questões globais 13

R

recursos naturais 8, 9, 10, 13, 14, 15, 20, 22, 24, 39, 40
restauração ambiental 11, 28

S

sistema 5

sistema de informação 9

sistemas agrícolas 10

sobrevivência 11

socioambiental 10, 25, 26

sucesso organizacional 13

sustentável 8, 10, 11, 14, 23, 24, 39, 44, 45

T

tecnologia 8, 11, 24, 29, 41

tecnológicas 8, 10



AYA EDITORA
2023