

ATIVIDADES ANTRÓPICAS EM ÁREAS DE PROTEÇÃO DA MATA ATLÂNTICA: UMA ANÁLISE DA COBERTURA, USO DO SOLO E PRESENÇA DE FOGO NO SUL DA BAHIA

Marília Botelho da Silva Bomfim

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Valença – IFBA, BA, Brasil
Pós-Graduação Lato Sensu em Meio Ambiente e Agroecologia
mari.ecobio@gmail.com

Nayanne Silva Benfica

Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, Ilhéus, BA, Brasil
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente
nayannebenfica@gmail.com

Rômulo Magno Oliveira de Freitas

Instituto Federal do Rio Grande do Norte – IFRN, Pau dos Ferros, RN, Brasil
Professor do Programa de Pós-Graduação em Uso Sustentável de Recurso Naturais
romulo.freitas@ifrn.edu.br

Eduardo Alvares da Silva Barcelos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IFBA, Valença, BA, Brasil
Professor da Pós-Graduação em Meio Ambiente e Agroecologia
eduardo.barcelos@ifbaiano.edu.br

RESUMO

O bioma da Mata Atlântica tem sido historicamente afetado pelas queimadas e/ou desmatamento e avanço de atividades antrópicas. Essas práticas humanas alteram a vegetação natural e têm ameaçado áreas protegidas, como Unidades de Conservação, Áreas de Proteção Permanente e Reserva Legal. O presente estudo teve como objetivo fazer uma análise da preservação de áreas protegidas, a ocorrência de focos de calor e uso do solo ocupados por atividades antrópicas nos municípios de Prado e Porto Seguro, localizados na Bahia e que abrigam três Parques Nacionais. A análise teve como base o mapeamento da cobertura e uso do solo do projeto Mapbiomas, bem como a presença e densidade de focos de calor dos dados levantados pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais entre 2012 e 2020, data inicial de divulgação do novo código florestal. Os resultados demonstraram que os municípios apresentaram aproximadamente 60% do seu território ocupados com atividades antrópicas, incluindo ocupações em áreas de preservação permanente, reserva legal e parques nacionais. Também foram contabilizados, a partir dos anos de 2012 a 2020, 250 focos de calor em Prado e 291 em Porto Seguro. Os resultados evidenciam a necessidade de gestão das áreas afetadas e cumprimento da legislação ambiental para preservação.

Palavras-Chaves: Áreas de proteção. Fragmentação florestal. Unidades de conservação. Desmatamento. Queimadas.

HUMAN ACTIVITIES IN PROTECTED AREAS OF THE ATLANTIC FOREST: AN ANALYSIS OF COVERAGE, LAND USE AND PRESENCE OF FIRE IN SOUTHERN BAHIA

ABSTRACT

The Atlantic Forest biome has historically been affected by fires and/or deforestation, and human activities advance. These human practices modify the natural vegetation and have threatened protected areas, such as Conservation Units, Permanent Protection Areas and Legal Reserves. The present study aimed to analyze the preservation of protected areas, the occurrence of fire outbreaks and land use occupied by human activities in the municipalities of Prado and Porto Seguro, located in the state of BA, which house three National Parks. The analysis was based on the land cover and land use mapping of Mapbiomas project, as well as the presence and density of fire outbreaks from data collected by the National Institute for Space Research between 2012 and 2020, the initial date of the new forest code propagation. The results showed that the municipalities had approximately 60% of their territory occupied by human activities, including occupations in permanent preservation areas, legal reserves and national parks. From 2012 to 2020, 250 fire outbreaks were also counted in Prado and 291 in Porto Seguro. The results show the

necessity of the affected areas management and compliance with environmental legislation for preservation.

Keywords: Protection areas. Forest fragmentation. Conservation units. Deforestation, fires.

INTRODUÇÃO

O bioma Mata Atlântica sofre perda de habitat, sob o efeito da fragmentação da sua vegetação, devido às atividades econômicas e expansão urbana desde a colonização portuguesa. Nesse período, o desmatamento já tinha certa amplitude e se intensificou a partir do século XX, com expansão agropecuária, urbana e de áreas industriais. Restam algo como 12,5% de sua cobertura original (PÁDUA, 2015). Com todo o desmatamento desse bioma, estão ameaçadas de extinção aproximadamente 60% de todas as espécies da fauna e flora brasileira (REZENDE et al., 2018).

O desmatamento também está relacionado às principais fontes de Gases de Efeito Estufa (GEEs), em consequência das práticas agrícolas adotadas e das mudanças do uso solo (DENARDIN et al., 2014). Muitas dessas práticas usam o fogo para o manejo agropecuário, para limpeza de áreas, controle de pragas, renovação de pastagens e outras instrumentalizações (PEREIRA; SILVA, 2016). A maior presença de focos de fogo encontra-se em áreas agrícolas e estimativas indicam um aumento contínuo nas emissões de CO₂ nessas áreas (TUBIELLO et al., 2015; SANTANA; DELGADO; SCHIAVETTI, 2020).

Diante disso, como mecanismos de conservação e manutenção da biodiversidade, foram criadas as Unidades de Conservação (UCs), por meio da Lei 9.985 de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (BRASIL, 2000). Este Sistema aproveitou a experiência brasileira de conservação da biodiversidade desde 1937, quando foram criados os primeiros parques nacionais e, desde então, tem sido a maior estratégia de conservação da biodiversidade no país (ROCHA; DROUMMOND; GANEM, 2010).

Na Mata Atlântica, o SNUC implementou 25 Parques Nacionais (PNs), dos 75 criados no Brasil (ICMBIO, 2019), que se inserem dentro da categoria de Unidade de Proteção Integral. Especialmente, as UCs de proteção integral contribuem para a manutenção da saúde ambiental local e regional, devido às funções ecológicas, a exemplo dos serviços ecossistêmicos fundamentais para a perpetuação da vida humana no planeta (ALVARENGA; SANCHES; MUCHAGATA, 2020).

A conexão das UCs com outros remanescentes florestais, como Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), pode estabelecer Locais de Potencial Conectividade, ou seja, implantação de corredores ecológicos (GONÇALVES; PASSOS, 2017). Estes corredores permitem o intercâmbio ecológico de fauna e flora, assim como ampliam as possibilidades de manutenção da biodiversidade e das funções ecológicas; e, com isso, o fortalecimento das políticas de conservação, ao interconectar áreas legalmente protegidas (APP e RL) com áreas concebidas para a conservação (UCs).

O novo Código Florestal, instituído pela Lei 12.651/2012, estabeleceu novos instrumentos de regulação e monitoramento ambiental. A criação do CAR (Cadastro Ambiental Rural) exigiu de todo proprietário rural a declaração e localização geográfica das APP e RL na propriedade, e orientou como um dos critérios que a localização dessas áreas induzisse à formação dos corredores ecológicos com unidades de conservação (BRASIL, 2012). Tais informações, obtidas no CAR, possibilitam a realização de diversas análises, entre elas o monitoramento ambiental de áreas protegidas com a utilização de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento (SANTOS, 2018).

Além destes desafios para a conservação, outro aspecto importante é o monitoramento da situação ambiental e das ameaças a estas áreas. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) monitora dados ambientais e realiza a modelagem do Sistema Terrestre, como forma de acompanhar os impactos negativos da ação antrópica no Brasil (INPE, 2020). Entre as variáveis monitoradas por satélites e disponibilizadas gratuitamente, destacam-se os focos de calor e as áreas queimadas, mapeadas pelo Programa Queimadas. Esses dados são fundamentais para análises multitemporais e espaciais das ocorrências de fogo em áreas protegidas, além de contribuir para a gestão das áreas afetadas, atenuação da queima e contenção do desmatamento.

Nesse sentido, a pesquisa se insere diante de toda a problemática da fragmentação florestal, dos efeitos do desmatamento e/ou queimadas que alteram a cobertura e uso do solo, bem como comprometem a preservação de UCs, APPs e Reserva Legal. O estudo busca contribuir para a formulação de políticas públicas de zoneamento ambiental, de modo a revelar as áreas críticas de desmatamento, e fornecer subsídios para a restauração de áreas degradadas e manutenção das áreas preservadas. Isso a fim de possibilitar a conservação da biodiversidade e criação de corredores ecológicos entre as áreas protegidas.

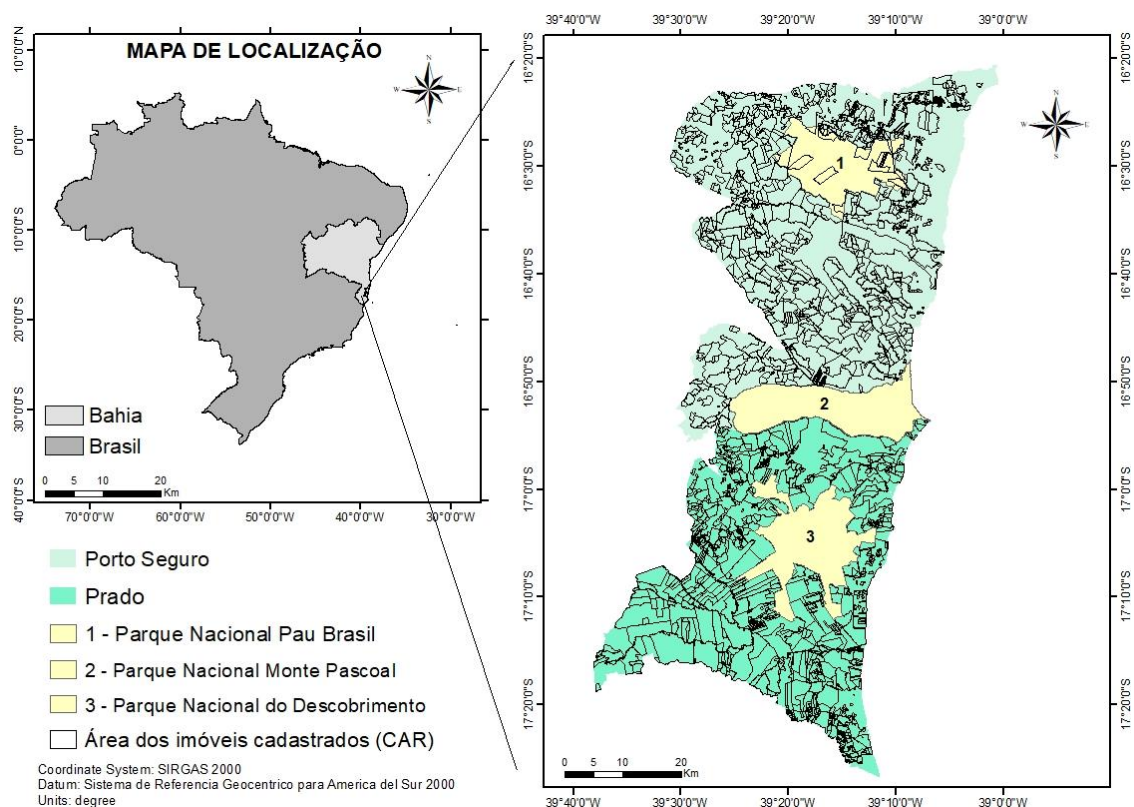
Dessa forma, baseando-se nos dados geoespaciais do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, e nos dados do Cadastro Ambiental Rural, o presente estudo visa a analisar a preservação de áreas protegidas, a ocorrência de focos de calor e uso do solo por atividades antrópicas nos municípios de Prado e Porto Seguro no estado da Bahia. Considera-se, para tanto, que esses locais abrigam os parques nacionais do Descobrimento, Monte Pascoal e do Pau Brasil, situados no litoral sul do estado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

A área de estudo está situada no nordeste do Brasil e litoral sul da Bahia, no bioma Mata Atlântica, e corresponde aos municípios de Prado e Porto Seguro. Abrange, sobretudo, as respectivas propriedades rurais cadastradas no Sistema Nacional de Cadastro Rural (SICAR) nessa região. No total, foram analisadas 2.851 propriedades cadastradas, sendo 1.641 em Porto Seguro, correspondendo a 53,6% do território do município, e 1.210 em Prado, que recobrem uma área territorial de 77% do município. (Figura1).

Figura 1 - Localização dos municípios de Porto Seguro e Prado e dos parques nacionais no estado da Bahia.



Fonte - os autores (2021).

O clima dessa região se caracteriza como Af, Clima Tropical Úmido ou Superúmido, com chuvas abundantes e bem distribuídas durante todo o ano. A temperatura média anual é acima de 26°C, além de possuir precipitação anual entre 1200 e 1600mm e estação seca ausente (ALVARES et al., 2013).

O município de Porto Seguro abriga dois dos PNs de grande relevância na região, Parque do Pau Brasil e Monte Pascoal. De acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO - (2019), o Parque Nacional do Pau Brasil foi criado em 20 de abril de 1999, com 19 mil hectares, e tem reconhecimento mundial, pois foi declarado Sítio do Patrimônio Mundial da Humanidade, pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). O Parque Nacional do Monte Pascoal foi criado em 1961 com o objetivo de conservar os ecossistemas que se iniciam na beira da praia até limites geográficos – rios, que circundam o Monte Pascoal, totalizando 22.383 hectares de extensão (ICMBIO, 2019).

O Parque Nacional do Descobrimento, localizado em Prado e criado em 1999, tem 22.693,97 hectares de área, sendo um dos maiores fragmentos protegidos de Mata Atlântica sobre Tabuleiros Costeiros do Brasil. É reconhecido pela UNESCO como integrante do Sítio do Patrimônio Mundial Natural “Reserva da Mata Atlântica da Costa do Descobrimento” (ICMBIO, 2019).

Obtenção e análise dos dados

Os dados geoespaciais utilizados no estudo foram obtidos por meio das plataformas do Programa Queimadas, do INPE, do projeto Mapbiomas e do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SISCAR). Foram posteriormente tratados e analisados em ambiente Sistema de Informação Geográfica (SIG) sob o suporte do software ARCGis 10.4.1. A base cartográfica dos municípios foi obtida no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE - (2020) e dos parques nacionais no Ministério do Meio Ambiente (2020).

Os dados coletados foram individualizados em “camadas temáticas” para o posicionamento dos elementos em níveis lógicos (planos de informação ou *layers*) e, a partir do agrupamento das informações, procedeu-se com a sobreposição das bases espaciais e a extração e compilação dos dados alfanuméricos para o cálculo dos percentuais de uso do solo. O entrecruzamento dessas informações permitiu espacializar as categorias de uso do solo sobre os registros do CAR, os focos de calor em ambos os municípios e a localização dos fragmentos de Mata Atlântica em relação às áreas legalmente protegidas (APP e RL) e aos parques nacionais.

Propriedades rurais e categorias

Os dados das propriedades cadastradas para análise foram obtidos na plataforma do SISCAR e abrangem propriedades cadastradas até fevereiro de 2020. Concebido como um sistema eletrônico destinado à integração e gerenciamento de informações ambientais dos imóveis rurais que incluem camadas vetoriais sobre a área dos mesmos, Reserva Legal (RL) e Área de Preservação Permanente (APP) que constituem as áreas de entorno dos rios e cursos d’água; nascentes e olhos d’água; lagos e lagoas; encostas e topos de morros estabelecidos pelo código florestal (Lei 12.651/2012).

Os registros selecionados foram categorizados pelo tamanho dos imóveis rurais com base na Lei 8.629, de fevereiro de 1993, como Pequena Propriedade (área do imóvel até quatro módulos fiscais); Média Propriedade (área do imóvel entre quatro e 15 módulos fiscais); e Grande Propriedade (área do imóvel superior a 15 módulos fiscais) (BRASIL, 1993). No caso dos municípios selecionados, um módulo fiscal equivale a 35 hectares. Também foram verificadas eventuais sobreposições entre as propriedades cadastradas e excluídas.

Cobertura e uso do solo

Para a análise da cobertura e uso do solo, foi utilizado o Mapeamento da base de dados do Mapbiomas, que consiste em um projeto não-governamental de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil desde 1985 a 2019, com cinco coleções e resolução espacial de 30 metros.

O arquivo, com a cobertura e uso do solo, foi obtido em formato *Geotiff* do bioma Mata Atlântica na plataforma Mapbiomas, coleção 5 e ano 2019. No programa ArcGis 10.4.1, foram realizados os recortes da cobertura e uso do solo para os municípios de Porto Seguro e Prado, assim como para as APPs e Reserva Legal das propriedades desses municípios. Logo, foram selecionadas neste estudo as mais representativas coberturas, sendo elas: formação florestal, floresta plantada, pastagem e mosaico de agricultura e pastagem.

Focos de calor

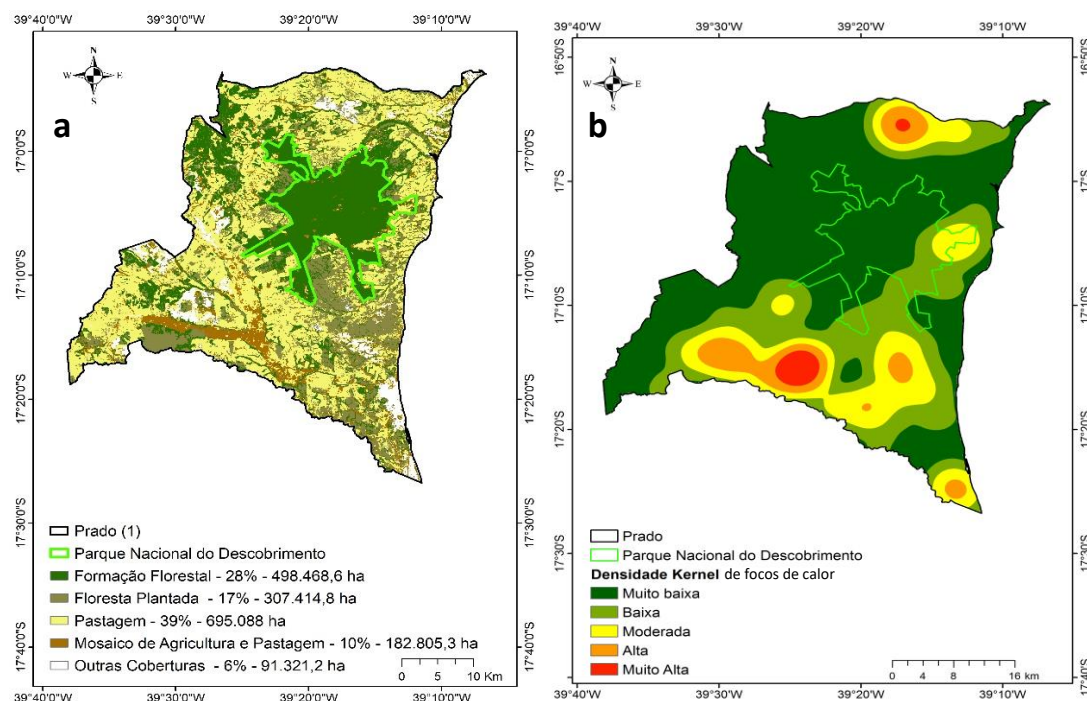
Os focos de calor são pontos na superfície terrestre com temperatura acima de 47°C e são indicativos da presença de fogo (INPE, 2021). Os dados de focos de calor são monitorados por satélites e disponibilizados pelo INPE no Brasil. Nesse estudo, os focos de calor foram obtidos a partir do período de 2012 a 2020 (mensalmente). O período de início se baseou na divulgação do Novo Código Florestal, a fim de analisar a existência de fogo depois da nova regulamentação das áreas legalmente protegidas. Com base nos dados, para cada município, Prado e Porto Seguro foram contabilizados os focos de calor e elaborados mapas de Densidade de Kernel (SILVERMAN, 1981) para verificação da localização das áreas mais críticas com presença de fogo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da cobertura e uso do solo e presença de fogo nos municípios

No município de Prado, o Parque Nacional do Descobrimento representa aproximadamente 13% de todo território. Como mostra na Figura 2a, o município dispõe de área coberta com formação florestal (28%), área de pastagem (39%) e floresta plantada (17%). Os valores indicam forte pressão sobre a vegetação natural e uso do solo por atividades antrópicas. Na Figura 2b, observam-se focos de calor com intensidade “muito alta” no sul e ao norte do município, onde foram contabilizados 250 focos de calor entre 2012 e 2020, com densidade “moderada” de focos de calor dentro da UC.

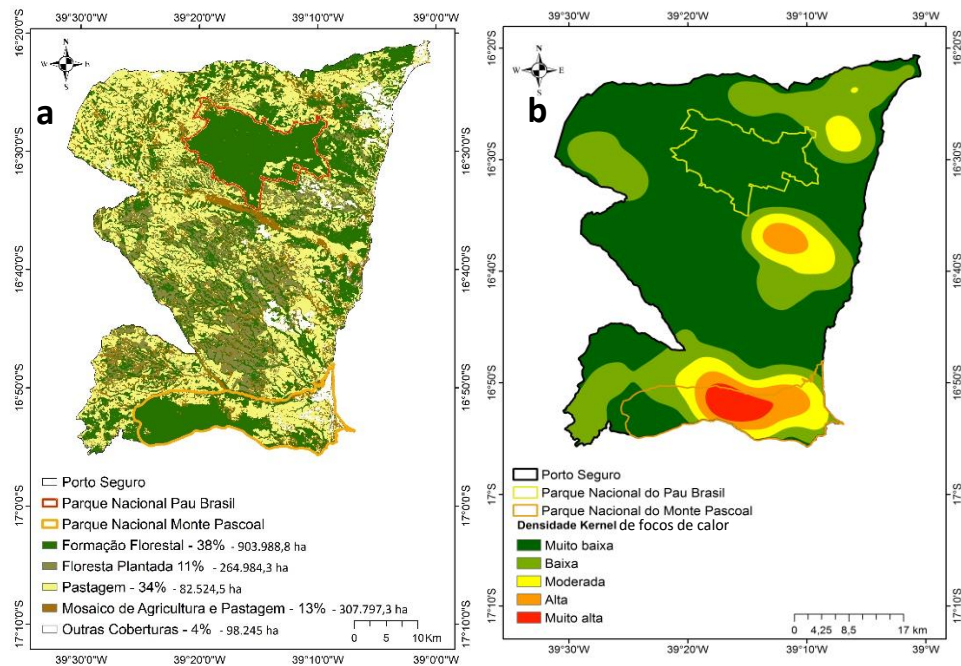
Figura 2 - Mapa da cobertura e uso do solo de 2019 (a) e Densidade kernel de focos de calor do município de Prado/BA entre 2012 e 2020 (b).



Fonte - os autores (2021).

A Figura 3a mostra como o município de Porto Seguro dispõe de uma área coberta em maior proporção com formação florestal (38%) e pastagem (34%). A Figura 3b apresenta a intensidade de focos de calor no município, onde foram contabilizados 291 focos entre 2012 e 2020.

Figura 3 - Mapa da cobertura e uso do solo de 2019 (a) e Densidade kernel de focos de calor do município de Porto Seguro/BA entre 2012 e 2020 (b).



Fonte - os autores (2021).

Outro resultado importante refere-se à pequena proporção de formação florestal no Parque Nacional do Monte Pascoal, com densidade de focos de calor de intensidade “muito alta” e “alta” nesta unidade de conservação, e “alta” e “moderada” próximo ao Parque Nacional do Pau Brasil. Segundo Oliveira-Junior; Clemente e Louzada (2017), a prática do fogo tem relação com o desmatamento e com o uso e ocupação do solo, uma vez que tem sido praticada de forma descontrolada e recorrente. As principais causas do desmatamento da Mata Atlântica estão relacionadas ao aumento da população e da ampliação de áreas destinadas para agricultura, pecuária, centro urbano e silvicultura (SANTOS et al., 2020).

Como mostram os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), a contribuição do setor agropecuário para o PIB a preços correntes em Prado (33,4%; R\$ 142.325,03 ×100) é maior que Porto Seguro (3,5%; R\$ 101.963,61×100). Entretanto, é válido considerar que a contribuição da agropecuária dos municípios representa valores muito próximos, visto que o valor geral em Porto Seguro foi (R\$ 2.888.159,61 ×100), quase sete vezes maior que em Prado (425.458,80 R\$ ×100). Logo, foi possível constatar que a agropecuária em ambos municípios pode retratar um panorama parecido em relação ao uso e ocupação do solo.

No trabalho de Veiga e Silva (2018), os autores indicam que houve diversas transformações no uso e ocupação do solo de Porto Seguro. Isso gerou impactos sociais, econômicos e ambientais, impulsionados pela crise da lavoura cacaueira associada, em momentos distintos, ao incremento da silvicultura e da atividade turística.

No território de Porto Seguro, os parques nacionais ocupam aproximadamente 18% do território, o que pode ser explicado pela presença de duas UCs, diferente da ocupação em Prado, que é menor. A formação florestal presente nos municípios de Porto Seguro e Prado está concentrada nas UCs, como mostrado nas figuras 2a e 3a, e a maior ocupação das áreas do município é por atividades antrópicas, correspondes a 64% e 58% do território, respectivamente. Dias, Moschini e Trevisan (2017) abordam que as ações antrópicas exercidas na área e em seu entorno expõem a Unidade de

Conservação a susceptíveis impactos ambientais e à perda significativa de biodiversidade. Embora as UCs tenham importante função para a conservação da biodiversidade, tendem a sofrer as consequências do isolamento ao longo do tempo (PEREIRA; CESTARO, 2016).

Os fragmentos de mata na área de estudo se tornam importantes remanescentes florestais, pois estão inseridos no Corredor Central da Mata Atlântica, que, segundo Santana, Delgado e Schiavetti (2020), é uma área de grande importância socioambiental e econômica. Todavia, a sua vegetação sofre com os riscos eminentes, devido à expansão agrícola.

Áreas de preservação permanente (APPS) e reservas legais (RL)

As classes de cobertura e uso do solo das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RL) dos imóveis cadastrados, em função do município analisado, são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Cobertura e uso do solo das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal de Porto Seguro e Prado/BA, 2019.

Áreas de Preservação Permanente				
Classe de cobertura	Porto seguro	%	Prado	%
	Área (ha)		Área (ha)	
Formação Florestal	18 680	58	14 584,5	33
Floresta Plantada	917,1	3	6 342,3	14
Pastagem	5 426,1	17	11 699	26
Mosaico de Pastagem e Agricultura	6 442,2	20	10 669,5	24
Outras Coberturas	476,09	2	1 144,8	3
Total	31 942	100	44 440,19	100

Reserva Legal				
Classe de cobertura	Porto seguro	%	Prado	%
	Área (ha)		Área (ha)	
Formação Florestal	43 236,9	66	52 281	47
Floresta Plantada	3 564	5	23 635,8	21
Pastagem	9 079,2	14	13 899,6	13
Mosaico de Pastagem e Agricultura	9 408,6	14	18 024,3	16
Outras Coberturas	462,6	1	2 464,2	2
Total	65 751,3	100	110 304,9	100

Fonte - os autores (2021)

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) apresentam 58% de formação florestal em Porto Seguro, sendo 42% de área desflorestada, com atividades antrópicas em maior proporção: o mosaico de agricultura e pastagem (20%) e depois a pastagem (17%). Em Prado, são apenas 33% de formação florestal, ou seja, 69% das terras estão desflorestadas nas faixas de APPs, destacando na cobertura e uso do solo três atividades antrópicas: a pastagem (26%); o mosaico de agricultura e pastagem (24%) e a floresta plantada (14%).

As Reservas Legais apresentam 66% de formação florestal em Porto Seguro, sendo o restante (34%) formado por atividades antrópicas praticadas em maior proporção por pastagem (14%). No município de Prado, as Reservas Legais têm 47% de formação florestal, obtendo 53% de área desflorestada,

sendo que das atividades antrópicas em maior evidência foram três: floresta plantada (21%), mosaico de agricultura e pastagem (16%) e pastagem (13%).

Em ambos municípios, as APPs apresentam áreas com maiores atividades antrópicas que a Reserva Legal. A Reserva Legal, apesar de estar um pouco mais florestada e ter jurisdição de práticas de extrativismo, ainda prescinde de análise de quais atividades são praticadas e em qual proporção, pois são apenas permitidas alternativas de manejo sustentável. Segundo Metzger et al. (2019), a reserva legal tem um papel importante para a manutenção dos serviços ecossistêmicos para a população, além de ser um componente chave para garantir que as propriedades privadas cumpram com sua função social, como é disposto na Constituição Federal.

As áreas protegidas sem ações de fiscalização eficazes e sem regularização fundiária não garantem a conservação de suas riquezas diante das pressões exercidas (DIAS; MOSCHINI; TREVISAN, 2017). Dessa forma, a regularização e fiscalização dos imóveis rurais com o código florestal (Lei 12.651 de 2012) podem contribuir com a minimização das pressões exercidas pelas atividades antrópicas.

Por outro lado, as áreas de proteção são nomeadas de maneiras distintas, por terem funções diferentes. Saber a função de cada uma para compreender sua importância pode aliar o conhecimento à conservação dessas áreas. Entre as funções da Reserva Legal está assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais; auxiliar na conservação e reabilitação dos processos ecológicos; proteger e abrigar a fauna e flora nativa (BRASIL, 2012). As APPs têm a função de garantir a proteção de áreas importantes para a manutenção da ictiofauna, dos cursos d'água e topo de morros, além de áreas vulneráveis a processos erosivos (GONÇALVES; PASSOS, 2017).

As APPs, pela função que exercem, devem apresentar maior cobertura florestal, em vez de áreas predominadas por pastagem. O desmatamento dessas áreas gera um impacto negativo nos recursos hídricos da região, assim como de outros serviços ambientais prestados por essas áreas protegidas. Ferraz, Lago e Bargas (2017) relatam em seu estudo que APPs ocupadas por grandes áreas de pastagem podem gerar impactos negativos, devido à compactação do solo, pois compromete a infiltração de água influenciado em suas reservas subterrâneas.

Análise por categoria de tamanho das propriedades

A Tabela 2 mostra que há uma maior quantidade de pequenas propriedades nos municípios, entretanto, a maior ocupação em área em Porto Seguro refere-se às propriedades médias (51%), pequenas (38%) e grandes (11%); e em Prado são propriedades grandes (37,4%), médias (35,4%) e pequenas (27,3%).

Tabela 2 - Quantidade e área de propriedades por categoria de tamanho.

Categoria	Porto Seguro	Área %	Área (ha)	Área %	Prado	Área %	Área (ha)	Área %
Grandes	4	0,33	3 630,9	11	66	6,6	20 017,1	37,4
Médias	67	5,62	16 915	51	18	1,8	18 853,2	35,3
Pequenas	1 120	94	12 577,4	38	916	92,5	14 596,5	27,3
Total	1 191	100	3 323,3	100	990	100	53 466,8	100

Fonte - os autores (2021).

A análise dessas propriedades por meio do tamanho é importante para a fiscalização e adequação aos critérios do novo código florestal, visto que as diretrizes para recuperação e manejo dessas áreas se diferenciam de acordo com o tamanho das propriedades, como estabelece o Plano de Recuperação Ambiental (PRA).

Na Tabela 4, são apresentados os resultados do município de Prado, onde observa-se um padrão semelhante na cobertura de vegetação natural de suas APPs, com valores entre 32 e 34% de formação florestal; já na Reserva Legal, esses valores ficaram entre 46 a 50%.

Tabela 4 - Cobertura do solo nas categorias de tamanho das propriedades em Prado, 2019.

Área de Preservação Permanente						
Classe de cobertura	Pequenas		Médias		Grandes	
	Área (ha)	Área %	Área (ha)	Área %	Área (ha)	Área %
Formação Florestal	3 713	33	5 824	34	5 059	32
Floresta Plantada	9 67,5	9	2 843	16	2 534	16
Pastagem	3 128	28	3 767	22	4 815	30
Mosaico de Pastagem e Agricultura	3 028	27	4 349	25	3 302	21
Outras Coberturas	509,4	4	478,8	3	160,2	1
Total	11 345	100	17 261	100	15.879	100
Reserva Legal						
Classe de cobertura	Pequenas		Médias		Grandes	
	Área (ha)	Área %	Área (ha)	Área %	Área (ha)	Área %
Formação Florestal	10 590,3	50	19 705,5	46	22 022	47
Floresta Plantada	3 244,5	15	11 163,6	26	9 277	20
Pastagem	3 310,2	16	5 640,3	13	4 957	11
Mosaico de Pastagem e Agricultura	3 753	18	4 118,4	10	10 172	22
Outras Coberturas	271,8	1	2 046,5	5	145	0
Total	21 169,8	100	42 674,4	100	46 574	100

Fonte - os autores (2021).

Nas pequenas e grandes propriedades, as APPs apresentam atividades antrópicas em maior porcentagem por pastagem, depois por mosaico de agricultura e pastagem, e, por último, por floresta plantada. No entanto, as propriedades médias, em maior proporção a atividade de mosaico de agricultura e pastagem. Já na Reserva Legal, a proporção da ocupação por atividades é mais diversa entre as categorias das propriedades estudadas. As pequenas propriedades apresentam maior proporção de mosaico de agricultura com pastagem (18%), pastagem (16%) e floresta plantada (15%), respectivamente. As médias propriedades têm maior ocupação com floresta plantada, cerca de 26%, enquanto as grandes propriedades apresentam maior ocupação pelo mosaico de agricultura com pastagem (22%).

Como mostra a Tabela 5, em Porto Seguro as APPs seguem um padrão no uso e ocupação do solo por atividades antrópicas em todas as categorias das propriedades, com maior proporção para o mosaico de agricultura e pastagem, pastagem e floresta plantada. Em todas as categorias, a cobertura natural de formação florestal varia entre 53% e 67% nas APPs. Na RL, a formação florestal variou entre 64% e 67% em todas as categorias de propriedade rurais (pequenas, médias e grandes). Por sua vez, as atividades antrópicas de pastagem e mosaico de agricultura e pastagem são mais representativas.

Tabela 5 - Cobertura do solo nas categorias de tamanho das propriedades em Porto Seguro, 2019.

Área de Preservação Permanente						
Classe de cobertura	Pequenas		Médias		Grandes	
	Área (ha)	Área %	Área (ha)	Área %	Área (ha)	Área %
Formação Florestal	5 859	53	10 936	62	1 885,5	56
Floresta Plantada	378,9	3	354,6	2	183,6	5
Pastagem	2 125,8	19	2 665,8	15	634,5	19
Mosaico de Pastagem e Agricultura	2 508,3	23	3 283,2	19	650,7	19
Outras Coberturas	13,5	0	332,1	2	130,4	1
Total	3 367,8	100	17 572	100	11 002,5	100

Reserva Legal						
Classe de cobertura	Pequenas		Médias		Grandes	
	Área (ha)	Área %	Área (ha)	Área %	Área (ha)	Área %
Formação Florestal	15 468	64	23 053,5	66	4 715,1	67
Floresta Plantada	1 191	5	1 754	5	6 18,3	9
Pastagem	3 798	16	4 764,6	14	5 16,6	7
Mosaico de Pastagem e Agricultura	3 443,4	14	4 851	14	1 114,2	16
Outras Coberturas	100,7	0	340,2	1	21,6	0
Total	24 002,1	100	34 763,4	100	6 985,8	100

Fonte - os autores (2021)

Em ambos os municípios, os dados seguem um padrão na configuração do uso e cobertura do solo entre as pequenas, médias e grandes propriedades, onde as atividades antrópicas encontram-se em maior proporção nas APPs. Dessa forma, torna-se necessário que os municípios efetivem os planos de recuperação de áreas degradadas para recompor a vegetação das mesmas. Nesse caso, é preciso estar atento aos prazos à recomposição da vegetação conforme dispostos no novo código florestal (Lei 12.651/2012).

Existem diferentes técnicas para restauração de áreas degradadas, a exemplo de: o plantio em linhas (PL); nucleação (NU) e restauração passiva (PA). Trentin et al. (2018) consideram que a técnica de PA é uma boa opção para restauração de áreas degradadas, pois não se diferencia estatisticamente da nucleação e possui uma vantagem que é o baixo custo, sendo que o PL demanda maior gasto para manutenção das mudas.

No entanto, conhecendo a realidade da pequena agricultura no país, pode-se inferir que grande parte não conseguirá arcar financeiramente com o custo da regularização ambiental, mesmo optando por técnicas de baixo custo (CUNHA et al., 2017). Dessa forma, é importante que os planos de recuperação forneçam à agricultura familiar opções de cultivos mais sustentáveis, como o Sistema Agroflorestal (SAF).

Visto que ambos os municípios apresentam no CAR mais de 90% de pequenas propriedades, as quais necessitam adequar suas áreas de proteção conforme o novo código florestal (Lei 12.651/2012), a escolha adequada dos tipos de técnicas de recuperação da área degradada para a realidade do agricultor é fundamental para o sucesso da restauração.

A Lei da Mata Atlântica, em seu artigo terceiro, por exemplo, dispõe que os SAFs podem ser inseridos nesse bioma, como atividades de interesse social, e, conforme o Código Florestal Brasileiro, no terceiro artigo, também podem ser inseridos em Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal, como atividades de interesse social, eventuais ou de baixo impacto ambiental (BRASIL, 2006; BRASIL, 2012). Para autores como Nascimento, Alves e Souza (2020), os Sistemas Agroflorestal representam uma alternativa desejável aos pequenos agricultores, pois o sistema de cultivo permite que, ao mesmo tempo, se produza alimento e se recuperem áreas degradadas, além de possibilitar uma cultura permanente e diversificada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo foi verificado que áreas de proteção rurais como as Áreas de Preservação Permanente e a Reserva Legal e as unidades de proteção integral, como os Parques Nacionais avaliados, estão sob forte pressão antrópica. Isso tem ocorrido com o avanço das pastagens, silvicultura e agricultura na região, além da alta densidade de focos de calor dentro dos Parques Nacionais.

Os resultados demonstraram a necessidade de medidas que promovam a recuperação e manutenção dessas áreas de proteção. Diante disso, o cumprimento com a legislação ambiental, por meio do código florestal (Lei 12.651/2012), é fundamental, assim como incentivos à conservação com programas de educação ambiental, entre outros serviços, como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). Os municípios também poderão criar projetos que envolvam a conservação de remanescentes de vegetação e podem buscar recursos pelo Fundo de Restauração do Bioma Mata Atlântica, estabelecido na Lei da Mata Atlântica (11.428/2006), em que priorizam projetos destinados à conservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), reservas legais e áreas do entorno de unidades de conservação.

As campanhas de conscientização para a prevenção de incêndios florestais, interligadas à educação ambiental, podem ser uma importante ferramenta como medida de manutenção das áreas protegidas, abordando questões como: os danos das queimadas descontroladas ao meio ambiente; a importância de aceiros limpos e mantidos nas propriedades; o fogo deve ser evitado para limpeza de terrenos; e, se optarem pelo fogo controlado, o órgão ambiental da região deve ser consultado. A fiscalização e penalização de crimes por incêndios florestais também devem ser mais eficazes, como previsto na legislação de crimes ambientais (Lei 9.605/1998), para inibir as queimadas em áreas protegidas.

Logo, é necessário o envolvimento de diversos atores, como o poder público, iniciativas privadas e agricultores, para criarem medidas de controle do fogo, visto a relação existente entre a agropecuária, desmatamento e queimadas. Assim como medidas para a recuperação das áreas degradadas, que possam estabelecer, através das APPs e Reserva Legal, locais potenciais para a criação de corredores ecológicos, conectando essas áreas com as UCs. Dessa forma, será possível assegurar os serviços ambientais prestados por esse ecossistema, garantindo o direito constitucional de ter um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, L.; SANCHES, C.E.T.; MUCHAGATA, M. Parques do Brasil: a conservação da biodiversidade como promoção da saúde e da qualidade de vida. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 5, p. 230-249, 2020. <https://doi.org/10.34024/revbea.2020.v15.10822>
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- BRASIL, **Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8629.htm> Acesso em 17 de Dezembro de 2020.
- BRASIL, **Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm> Acesso em 15 de Outubro de 2021.
- BRASIL, **Lei nº 9.985 de 18 de Julho de 2000**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm> Acesso em 17 de Dezembro de 2020.
- BRASIL, **Lei da Mata Atlântica, nº11.428, de 22 de Maio de Dezembro de 2006**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm> Acesso em 16 de Fevereiro de 2021.

BRASIL, **Lei 12.651, de 25 de Maio de 2012**. Disponível em < planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm> Acesso dia 10 de Dezembro de 2020.

DENARDIN, R.B.N.; MATTIA, J.L.; WILDNER, L.P.; NESI, C.N.; KOLLING, D.F. Estoque de carbono no solo sob diferentes formações florestais, Chapecó-SC. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 1, p. 59-69, 2014. <https://doi.org/10.5902/1980509813323>

DIAS, L.C.C.; MOSCHINI, L.E.; TREVISAN, D.P. A Influência das Atividades Antrópicas na Paisagem da Área de Proteção Ambiental Estadual do Rio Pandeiros, MG-Brasil. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 6, n. 2, p. 85-105, 2017. <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2017v6i2.p85-105>

CUNHA, J.C.da. **A exigência legal de regularização das áreas de preservação permanente e reserva legal e a viabilidade de recuperação para um pequeno proprietário rural**. Anais do 6º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade. ISSN2525-4928. 2017

FERRAZ, F.; LAGO, G.M.T. do; BARGOS, D.C. Mapeamento e Classificação do Nível de Degradação das Nascentes da Microbacia do Ribeirão dos Passos (MBRP) como subsídio ao Planejamento Ambiental. **Caminhos de Geografia**, v. 18, n. 64, p. 78-90, 2017. <https://doi.org/10.14393/Rcg186407>

GONÇALVES, D.L; PASSOS, M.M.dos. Planejamento ambiental do varjão do rio Paranapanema, Rosana-SP: estudo para a criação de um corredor ecológico, sob a ótica do sistema GTP (Geossistema-Território-Paisagem). **Formação (Online)**, v. 24, n. 43, 2017. <https://doi.org/10.33081/formacao.v24i43.4915>

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas do Produto Interno Bruto – PIB dos Municípios, 2018**. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais.html>>. Acesso em 20 de Fevereiro de 2019.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Dados Geoestatísticos das UCs de 2019**. Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/servicos/geoprocessamento/DCOL/dados_tabulares/UC_bioma_julho_2019.pdf>

INPE. Instituto de Pesquisas Especiais. Brasil, 2021. Disponível em <<http://www.inpe.br/>>

METZGER, J.P.; BUSTAMENTE, M.M.C.; FERREIRA, J.; FERNANDES, G.W.; LIBRÂM-EMBI, F.; PILLAR, V.D.; PRIST, P.R.; RODRIGUES, R.R.; VIEIRA, I.C.G.; OVERBECK, G.E.; et al. Por que o Brasil precisa de suas Reservas Legais. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 3, p. 104-116, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.09.001>

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Download de dados geográficos. Disponível em <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. Acesso em 07 de Setembro de 2020.

NASCIMENTO, D.R.do.; ALVES, L.N.; SOUZA, M.L. Implantação de sistemas agroflorestais para a recuperação de áreas de preservação permanente em propriedades familiares rurais da região da Transamazônica, Pará. **Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento**, v. 13, n. 2, p. 103-120, 2020. <https://doi.org/10.18542/raf.v13i2.8711>

OLIVEIRA-JÚNIOR, J. F.; CLEMENTE, S.S; LOUZADA, M.A.P. Focos de calor do bioma Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro: Uma abordagem de gestão e legislação ambiental. **Revista de Ciências Agroambientais**, v. 15, n. 2, p. 158-174, 2017. <https://doi.org/10.5327/Z1677-606220172240>

PÁDUA, J. A. A Mata Atlântica e a Floresta Amazônica na construção do território brasileiro: estabelecendo um marco de análise. **Revista de História Regional**, v. 20, n. 2, 2015. <https://doi.org/10.5212/Rev.Hist.Reg.v.20i2.0002>

PEREIRA, J.A.V.; SILVA, J.B.da. Detecção de Focos de Calor no Estado da Paraíba: um estudo sobre as queimadas. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 10, n. 1, p. 5-16, 2016.

PEREIRA, V.H.C.; CESTARO, L.A. Corredores ecológicos no Brasil: avaliação sobre os principais critérios utilizados para definição de áreas potenciais. **Caminhos de Geografia**, v. 17, n. 58, p. 16-33, 2016. <https://doi.org/10.14393/RCG175802>

REZENDE, C.L.; SCARANO, F.R.; ASSAD, E.D; JOLY, C.A.; METZGER, J.P; STRASSBURG, B.B.N.; TABARELLI, M.; FONSECA, G.A; MITTERMEIER, R.A. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. **Perspectives in ecology and conservation**, v. 16, n. 4, p. 208-214, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2018.10.002>

- ROCHA, L.G.M.da.; DRUMMOND, J.A; GANEM, R.S. Parques nacionais brasileiros: problemas fundiários e alternativas para a sua resolução. **Revista de Sociologia e Política**, v. 18, n. 36, p. 205-226, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0104-44782010000200013>
- SANTANA, R.O.de.; DELGADO, R.C.; SCHIAVETTI, A. The past, present and future of vegetation in the Central Atlantic Forest Corridor, Brazil. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**, v. 20, p. 100357, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2020.100357>
- SANTOS, L. A. C. Utilização dos dados do Cadastro Ambiental Rural na análise de conflitos de uso do solo em Áreas de Preservação Permanente. **Tecnia**, v. 3, n. 1, p. 174-196, 2018.
- SANTOS, L.D.dos.; SCHLINDWEIN, S.L.; FANTINI, A.C.; HENKES, J.A.; BERDERRAIN, M.C.N. Dinâmica do desmatamento da Mata Atlântica: causas e consequências. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 378-402, 2020. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v9e32020378-402>
- SILVERMAN, B.W. Using kernel density estimates to investigate multimodality. *J. Roy. Stat. Soc. Ser. B (Method.)* 43 (1), 97–99. 1981. <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1981.tb01155.x>
- TUBIELLO, F.N.; SALVATORE, M.; FERRARA, A.F.; ROSSI, S.; BIANCALANI, R.; GOLEC, R.D.C.; FEDERIC, S.; JACOBS, H.; FLAMMINI, A.; PROSPERI, P.; CARDENAS, P.; SCHMIDHUBER, J.; SANCHEZ, M.J.S.; SMITH, P.; HOUSE, J. SRIVASTAVA, N. The contribution of agriculture, forestry and other land use activities to global warming, 1990–2012. **Global change biology**, v. 21, n. 7, p. 2655-2660, 2015. <https://doi.org/10.1111/gcb.12865>
- TRENTIN, B.E.; ESTEVAN, D.A.; ROSSETTO, E.F.S.; GORENSTEIN, M.R.; BRIZOLA, G.P.; BECHARA, F.C. Restauração florestal na Mata Atlântica: passiva, nucleação e plantio de alta diversidade. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 160-174, 2018. <https://doi.org/10.5902/1980509831647>
- VEIGA, R.de.S.; SILVA, V. de. A. Uso, cobertura e ocupação da terra no município de Porto Seguro, BA: uma análise espaço temporal (1985-2016). **Caminhos de Geografia**, v. 19, n. 65, p. 232-244, 2018. <https://doi.org/10.14393/RCG196517>

Recebido em: 03/06/2021

Aceito para publicação em: 27/10/2021