

IMPACTOS DO DESMATAMENTO SOBRE OS SERVIÇOS AMBIENTAIS DA FLORESTA AMAZÔNICA BRASILEIRA, NOS ÚLTIMOS SEIS ANOS

Laís Costa dos Santos¹

Murilo César de Farias Lemos Serafim²

Michele Cruz Costa Calhau³

Raul Cesar Mello dos Santos⁴

Elizabeth da Rocha Couto⁵

Resumo: A Floresta Amazônica abrange nove países, dos quais 60% estão no norte do Brasil, além disso, a mesma detém a maior diversidade biológica do mundo. Contudo, nos últimos anos, tem sido bastante ameaçada, devido a desmatamentos desordenados, causando assim, impactos ambientais, e conseqüentemente a perda dos seus serviços ambientais ou ecossistêmicos. O presente artigo tem por escopo analisar os impactos do desmatamento, sobre os serviços ambientais da Floresta Amazônica brasileira, nos últimos seis anos. Para tanto, estudou de forma específica os principais serviços ambientais fornecidos pela floresta e as causas do desmatamento. O trabalho trata-se de uma pesquisa exploratória, onde foram efetuados levantamentos bibliográficos por meio de artigos científicos, livros e sites renomados da internet. Através das investigações constatou-se que a prática do desmatamento acarreta diversas conseqüências, não só à Amazônia, mas também às regiões próximas, além de ocasionar a perda de grande parte da biodiversidade do país, e de suas funções de ciclagem d'água e estocagem de carbono.

Palavras-chaves: Serviços Ambientais, Floresta Amazônica, Desmatamento.

¹ Graduando de Engenharia Ambiental e Sanitária, e-mail: lais.cost19@gmail.com

² Graduando de Engenharia Ambiental e Sanitária, e-mail: muriloserafim227@gmail.com

³ Bióloga, Mestre em Engenharia Ambiental Urbana, e-mail: mcalhau@unijorge.pro.br.

⁴ Engenheiro Químico, e-mail: raul.santos@unijorge.pro.br

⁵ Docente no Centro Universitário UNIJORGE. E-mail: ecouto30@unijorge.pro.br

INTRODUÇÃO

O bioma amazônico compreende nove países: Brasil, Peru, Colômbia, Equador, Bolívia, Guiana, Suriname, Venezuela e Guiana Francesa, dos quais 60% estão no norte do Brasil, que corresponde a mais de quatro milhões de quilômetros quadrados, abrangendo os estados do Acre, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá, Pará, Mato Grosso, Tocantins, e parcialmente o estado do Maranhão (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012, apud 2022).

Além disso, a Amazônia é o maior bioma do Brasil e abriga 73% das espécies de mamíferos e 80% das espécies de aves (MMA, 2022). “Entre os 17 países que reúnem 70% das espécies animais e vegetais em seus respectivos territórios, a biodiversidade brasileira é considerada a maior entre todas as relativas a plantas, primatas, peixes de água doce, anfíbios e insetos[...]. Para alguns, o número das espécies desconhecidas é sete vezes superior ao das conhecidas, o que corresponderia, em conjunto, a 13% da biota mundial” (BECKER *et al.* STENNER, 2008, p. 30).

Seus rios carregam 20% da água doce do mundo, e constitui 1/3 das florestas tropicais mundiais, sendo assim, a maior dentre estas, e também maior reserva de madeira tropical do planeta, representando um importante estoque de Dióxido de Carbono, gás responsável pelo Efeito Estufa (BECKER *et al.* STENNER, 2008, p. 30, apud MMA, 2012, apud 2022). No entanto, nos últimos anos a floresta tem sido bastante ameaçada, devido a desmatamentos desordenados, provocando impactos ambientais, e conseqüentemente perda dos seus serviços ambientais. Segundo especialistas, o desmatamento voltou a crescer, a partir de 2014, devido a mudanças nas políticas de conservação e cortes no orçamento de órgãos ambientais.

Assim, o estudo justifica-se pela importância dos serviços ambientais da bacia amazônica para o equilíbrio ambiental brasileiro, e devido ao desmatamento de forma descontrolada nos últimos anos.

O presente trabalho tem por escopo analisar os impactos do desmatamento sobre os serviços ambientais da Floresta Amazônica brasileira, nos últimos seis anos, através de uma perspectiva histórica, social e jurídica, refletindo de um modo geral o seu contexto. Para tanto, foi feita, primeiramente, a identificação dos principais serviços ambientais fornecidos pela floresta. Logo em seguida, o levantamento dos principais impactos do desmatamento sobre seus serviços ambientais, e a verificação das causas do desmatamento, nos últimos seis anos.

PRINCIPAIS SERVIÇOS AMBIENTAIS FORNECIDOS PELA FLORESTA AMAZÔNICA E OS IMPACTOS SOBRE ESTES

Embora existam muitos serviços ambientais, três grupos se destacam com relação à Floresta Amazônica: a manutenção da biodiversidade, a ciclagem de água e a estocagem de carbono (Joly *et al* 2011).

Manutenção da biodiversidade

A biodiversidade é compreendida segundo a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) como a encarregada pela diversidade entre seres, populações, grupos taxonômicos de indivíduos biológicos, que por meio de suas interações diárias se adaptam aos ecossistemas, evoluindo aos diversificados climas, relevos, gerando novas espécies (Joly *et al* 2011). A Floresta Amazônica detém a maior diversidade biológica do mundo, com uma variedade incomparável de flora, com cerca de 10% de todo planeta. A efeito de comparação, a América do Norte tem cerca de 650 espécies de árvores, no mesmo modo a Floresta Amazônica tem aproximadamente 5.000 espécies (MAGNO BOTELHO, 2012).

Dados recentes mostram que a Amazônia abriga pelo menos 40 mil espécies de plantas, 427 de mamíferos, 1.294 de aves, 378 de répteis, 427 de anfíbios e cerca de três mil espécies de peixes (MMA, 2012). Porém, em 2017, o Relatório do Fundo Mundial para a Natureza (WWF) divulgou a descoberta de 381 novas espécies na floresta, entre elas, 216 novas plantas, 93 peixes, 32 de anfíbios, 19 répteis, 1 ave, 18 mamíferos e 2 mamíferos fósseis (G1, 2017).

Por conter, possivelmente, a maior biodiversidade do mundo, a Amazônia abriga muitas espécies endêmicas, ou seja, que só existem nesta região. Entre os animais da fauna endêmica estão o boto-cor-de-rosa, o galo-da-serra, a tartaruga-mata-mata, o sapinho-de-folhicho e o acará-disco. E entre as espécies endêmicas da flora se destacam a vitória-régia, o cacau-da-amazônia, a castanha-do-brasil, o cupuaçu e a seringueira (G1, 2017).

Na floresta está aproximadamente 20% de todas as espécies da fauna do planeta (G1, 2017). No Brasil, a Amazônia é o maior bioma, ocupando 4.212.472 km², área que abriga 73% das espécies de mamíferos, e 80% das aves do país (MMA, 2022).

A manutenção da biodiversidade é um serviço que tem benefícios “utilitários” e “não utilitários”. Os serviços utilitários incluem a reserva de material genético, que pode servir

futuramente para desenvolvimento de novos cultivos agrícolas e silviculturais, e a reserva de compostos químicos que poderiam ser eficazes como fármacos (FEARNSIDE, 1999), e as funções de polinização e outros benefícios às atividades agrícolas e florestais (IPBES, 2016). Os valores não utilitários incluem o valor de “existência” que a sociedade considera importante manter por razões científicas, éticas e religiosas, sem que tenham “utilidade” aparente.

O desmatamento na região amazônica tem crescido de forma alarmante, nos últimos anos, o que tem reduzido essa vasta diversidade genética. Desde 1940, esta ação antrópica caracteriza-se como um dos principais fatores que contribuem para a transmissão de doenças de origem zoonótica, isto é, transmitida de animais para seres humanos (GREENPEACE, 2022). Dessa forma, a crescente supressão florestal pode provocar um considerável aumento das doenças zoonóticas trazendo consequências para a saúde humana.

Com a destruição da floresta através de queimadas, há a morte de algumas espécies de animais, principalmente os terrestres, aquáticos e os mais lentos como, o tamanduá, o bicho-preguiça e filhotes, e de espécies endêmicas, podendo levar espécies de animais e vegetais à extinção. Um incêndio florestal, numa área como da Amazônia, a vegetação demora no mínimo uma década para se recompor, e se for uma floresta com árvores seculares ou centenárias leva séculos (SUDRÉ, 2019).

De acordo com Roberto Palmieri (2019), pesquisador do Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora), há uma riqueza de microrganismos vertebrados e invertebrados que vivem no solo, como minhocas, insetos e aracnídeos, que são eliminados pelo fogo, e essa fauna é fundamental para manter toda a flora, pois para a floresta estar exuberante, o solo precisa estar fértil, saudável, e isso só é possível com esses microrganismos. A fauna do solo é a mais atingida pelos incêndios e desmatamentos.

A biodiversidade funciona como uma proteção para conter a propagação de doenças, além de fornecerem informações e insumos necessários para combatê-las (GREENPEACE, 2022).

Ciclagem de água

A ciclagem de água é uma função ambiental importante para todo o Brasil e para os países vizinhos. Na forma de vapor d'água por meio da evaporação do Oceano Atlântico, os ventos (que sopram de leste a oeste) levam para região amazônica uma quantidade de água calculada em cerca de 10 trilhões de m³ a cada ano, além disso a região soma 8,4 trilhões de

m³/ano por meio da evapotranspiração (Salati, 2001). A água reciclada é, então, muito importante para o transporte de água da Amazônia para outras regiões. O total de água transportada a outras regiões pode ser deduzido da diferença entre a água que entra (10 trilhões de m³ /ano) e a água que flui na foz do rio Amazonas (6,6 trilhões de m³ /ano).

Ocorre uma evaporação intensa no Oceano Atlântico, formando nuvens de umidade que são impulsionadas por ventos alísios para a floresta, onde ocorrem precipitações e as nuvens são recarregadas pela evapotranspiração da vegetação. Essas nuvens são transportadas e descarregadas na Cordilheira dos Andes, colaborando com a formação dos rios amazônicos, e em seguida, no Brasil (centro-sul) e na Bacia do Rio da Prata (segunda maior bacia hidrográfica do Brasil, utilizada de forma intensa para geração de energia elétrica no país, e está presente também no Uruguai, Bolívia, Argentina e Paraguai). Desta forma, a Floresta Amazônica distribui chuvas por toda América do Sul (COSTA, 2020).

Com o aumento do desmatamento nos últimos anos, os chamados "rios voadores" (as massas de ar carregadas de vapor d'água que viajam da bacia amazônica para todo o Brasil, responsável pela formação de chuvas) vêm sofrendo alterações, e segundo pesquisadores pode gerar mudanças no clima das regiões do Brasil. (BEATRIZ, 2020).

"Os rios voadores começam a perder quantidade de água e, conseqüentemente, afetam as chuvas. Como parte das mudanças climáticas envolvem o desmatamento, é um efeito cascata. Sem árvores para ajudar na transpiração, menos água na atmosfera. Menos chuva, mais seca" (TAKESHI, 2021, grifo do autor).

Segundo Bruno Takeshi Tanaka Portela (2020), meteorologista e mestre em Clima e Ambiente pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), uma árvore de 10 metros de diâmetro bombeia para a atmosfera mais de 300 litros de água em forma de vapor, em um único dia, e uma árvore que tem o dobro do tamanho é capaz de bombear mais de 1.000 litros por dia.

Destruindo as florestas, perde-se uma das fontes de geração de umidade no ar, causando mais secas em regiões do Brasil, o aumento do Efeito Estufa, e conseqüentemente influências negativas sobre a vazão dos rios, como a Bacia do Paraná (sub-bacia que compõe a Bacia do Rio da Prata, abastecida pelos "rios voadores"), afetando o abastecimento de água nas residências e a geração de energia elétrica, além de prejudicar também o cultivo e produtividade para as atividades agrícolas e pecuárias, impactando na produção de alimentos para as pessoas (BEATRIZ, 2020; MEDEIROS *et al.*, 2021).

O desmatamento, por provocar alterações nos níveis de evapotranspiração da floresta, converte o clima local em mais quente e seco, e devido a circulação atmosférica, pode causar influência no clima de outras regiões, mesmo distantes da Amazônia (MARENGO *et al.*, 2011).

As queimadas interferem na formação de nuvens e a química da atmosfera de diversas maneiras, além de contribuir para aumento do efeito estufa (FEARNSIDE, 2003). Tanto nas queimadas quanto nos incêndios, ocorre a emissão de gases poluentes para a atmosfera, com destaque para o gás carbônico ou dióxido de carbono (CO₂), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O). São os chamados gases de efeito estufa ou bloqueadores de calor (IPCC, 2006). O acúmulo destes poluentes na atmosfera provoca mudanças climáticas globais, com efeitos diretos na elevação da temperatura, troca no regime de chuvas e elevação do nível do mar (MEEHL *et al.*, 2007a).

Além disso, com o avanço do desmatamento, as florestas dando lugar às pastagens, parte das funções da bacia hidrográfica se perde, pois a precipitação que anteriormente tinha seu escoamento dificultado pelas diversas árvores da região, encontra caminho livre para escoar superficialmente de maneira rápida, o que implica da volta direta da água para o oceano via Rio Amazonas, e tal situação pode causar cheias. Os padrões regulares das cheias são importantes para o funcionamento do ecossistema rio e das regiões próximas a ele.

Estocagem de Carbono

A extensa área de floresta tropical úmida da Amazônia desempenha um importante papel na regulação do clima regional e até mesmo global, ao executar suas funções biológicas de evapotranspiração, fotossíntese e respiração. Dentre eles, destaca-se a injeção de uma enorme quantidade de vapor de água para a atmosfera e retenção de parte do gás carbônico atmosférico (AGUIAR *et al.*, 2006).

O bioma amazônico tem uma contribuição considerável no ciclo do carbono, com uma boa participação na atividade metabólica total da superfície terrestre, devido a grande quantidade de carbono armazenado em sua biomassa e aos processos que envolvem o fluxo de carbono, como a fotossíntese, respiração, decomposição, além da queima de biomassa (ROCHA, 2018).

A compreensão da dinâmica do ciclo do CO₂ evoluiu bastante nas últimas décadas com a ampliação da utilização da técnica de *eddy covariance*. Estudos em torres micrometeorológicas

revelam significativa acumulação de carbono em florestas tropicais (PEDROZA DA SILVA, 2014; ANDREAE *et al.*, 2015). No entanto, a complexidade que envolve todo esse processo não permitiu inferir conclusões precisas capazes de prever as situações em que o bioma pode ser considerado sumidouro de carbono e o destino do carbono sequestrado para períodos curtos e longos (OMETTO *et al.*, 2005).

Segundo Paulo Artaxo (2022), um dos líderes do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da ONU), a floresta possui 120 bilhões de toneladas de carbono armazenadas, que equivalem a dez anos de queima de todo o combustível fóssil do planeta, que ela foi capaz de absorver. Porém alguns fatores têm mudado esse cenário. “Curiosamente, não é só pelo desmatamento. A maior razão é a degradação florestal causada pelas mudanças climáticas. Mesmo que o Brasil cumpra suas metas de zerar o desmatamento em 2028, esse esforço pode ser em vão se os países desenvolvidos não pararem de queimar combustíveis fósseis. As coisas estão ultraconectadas” (ARTAXE, 2022, grifo do autor).

Um estudo publicado na revista científica Nature, liderado por uma pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), aponta que regiões da floresta afetadas pela degradação ambiental estão levando o conjunto da Amazônia a emitir mais carbono do que consegue absorver (ALENCAR, 2021).

Com o aumento da temperatura causada pelo crescimento do desmatamento, as árvores deixam de fazer fotossíntese e passam apenas a emitir os gases para a atmosfera, e não mais a absorvê-los (ALENCAR, 2021).

Com isto, a alteração do uso e ocupação do solo, e o desmatamento são fatores que podem limitar severamente o sequestro de carbono da atmosfera pela biosfera. Pois os ecossistemas terrestres - constituídos de solo, animais e vegetação - fazem parte do ciclo natural do carbono, tanto absorvendo quanto liberando para a atmosfera. Além disso, estes fatores provocam a perda da biodiversidade e da função de ciclagem de água da floresta.

CAUSAS DO DESMATAMENTO, NOS ÚLTIMOS SEIS ANOS

Um dos indícios da grilagem é o aumento do Cadastro Ambiental Rural (CAR) sobre essas florestas: a área pública declarada como imóvel rural particular aumentou 232% desde 2016, chegando a 18,6 milhões de hectares em 2020. É mais que três vezes o território do Distrito Federal e 32% de todas as florestas públicas não destinadas na Amazônia (INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA, 2021).

“Embora o sul da Amazônia tenha enfrentado uma seca em 2017, quase todos os incêndios na região foram causados por pessoas para limpar a terra para pastagem ou agricultura.” (GLOBAL FOREST WATCH, 2018).

Dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e da Associação Brasileira de Indústrias Exportadoras de Carne Bovina (Abiec) mostram que o Brasil é o maior exportador de carne bovina do mundo. A pecuária é responsável por mais de 7% do PIB brasileiro e cerca de 40% do gado no país está nos estados amazônicos. Assim, de acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), 80% da perda de floresta na Amazônia brasileira está direta ou indiretamente ligada à pecuária. Porém, segundo Marcelo Stabile - pesquisador do IPAM, o primeiro uso que se dá às terras desmatadas no Brasil é a pecuária, mas o objetivo não é necessariamente ganhar dinheiro com esta atividade, e sim usar o gado como maneira mais barata de ocupar aquele espaço, conseguir ilegalmente um título de propriedade privada, e vender a terra (muitas vezes à pecuaristas) para lucrar. Em seguida, os grileiros buscam outro trecho de floresta e assim, sucessivamente (COSTA, 2020).

Os novos dados de desmatamento mostram que a proporção de áreas grandes (com mais de 500 hectares) desmatadas entre 2018 e 2019 foi a maior em dez anos. Isso, segundo os especialistas, indica que grandes produtores também podem estar diretamente envolvidos na grilagem de terras (COSTA, 2020).

“Obviamente, o tamanho da área desmatada indica o poder de quem está desmatando. Não é uma tarefa barata derrubar 500 ou mil campos de futebol na Amazônia. É preciso ter máquinas, contratar gente” (STABILE, 2020, grifo do autor).

Segundo Rômulo Batista (2020), porta-voz da Campanha da Amazônia do Greenpeace Brasil, os dados numéricos do desmatamento no período de agosto de 2019 a julho de 2020, indicam que o desmatamento da Amazônia não é fruto da pobreza e do desespero de pessoas em situação de grande vulnerabilidade. Na verdade, trata-se de um esquema organizado, patrocinado por grandes proprietários e grileiros de terra que se sentem protegidos pelo derretimento das políticas de proteção ambiental e do combate ao desmatamento.

Especialistas apontam que o aumento do desmatamento neste mesmo período, é fruto das ações do governo atual, as quais consistem no enfraquecimento da atuação do Ibama na fiscalização (operações foram suspensas no início da pandemia do novo coronavírus); paralisação de cerca de 2,5 bilhões do Fundo Amazônia (utilizado para projetos de preservação

e fiscalização do bioma) desde 2019; flexibilização das normas de exportação de madeira brasileira - decisão tomada pelo presidente do Ibama, Eduardo Bin - através da apresentação apenas do DOF (Documento de Origem Florestal - que serve somente para autorizar o transporte e armazenamento de produtos florestais de origem nativa) pela madeireira, facilitando a exportação de madeira extraída ilegalmente; incentivo a ação de garimpeiros na região com a assinatura de um projeto de lei, feita pelo presidente Jair Bolsonaro, para regulamentar a mineração e a geração de energia hidrelétrica em terras indígenas (DANTAS, 2020).

Em dezembro de 2019, após a divulgação do maior índice de desmatamento na Amazônia dos últimos dez anos, o presidente Bolsonaro assinou a Medida Provisória 910, que abre caminho para que parte das áreas públicas desmatadas ilegalmente até dezembro de 2018 passe para os desmatadores. Críticos dizem que a decisão estimula a destruição de novas áreas de floresta e premia desmatadores, mas o governo diz querer desburocratizar a concessão de títulos a agricultores “que produzem e ocupam terras da União de forma mansa e pacífica” (FELLET, 2020).

Vale ressaltar que desde o início do seu mandato em 2019, o presidente Jair Bolsonaro faz declarações e políticas que estimulam o desmatamento, apesar de negar, contribuindo para o desmatamento na floresta.

REFERENCIAL TEÓRICO

SERVIÇOS AMBIENTAIS

O bem-estar humano e o sistema econômico são fortemente dependentes do capital natural (água, ar, solo, fauna e flora) e dos serviços resultantes do funcionamento dos ecossistemas. Por isso, mudanças no funcionamento ecológico de qualquer ecossistema podem ter efeitos diretos ou indiretos sobre os benefícios e a qualidade de vida das populações humanas (BURKHARD *et al.*, 2012; COSTANZA *et al.*, 1997a; DAILY, 1997).

Bens e serviços ecossistêmicos ou serviços ambientais (ecosystem services) são os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas (COSTANZA *et al.*, 1997a, 1997b;

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2003, 2005). O conceito tem implícita a ideia de valor econômico ou valor de uso e dos benefícios ambientais resultantes de intervenções humanas na dinâmica dos ecossistemas (ANDRADE, 2009).

Inicialmente, os serviços ambientais foram definidos como ‘condições e processos provenientes dos ecossistemas naturais e das espécies que os compõem que sustentam e mantêm a vida humana’ (DAILY, 1997), e ‘benefícios para populações humanas que derivam, direta ou indiretamente, das funções dos ecossistemas’ (COSTANZA *et al.*, 1997a, 1997b). Para De Groot *et al.* (2002), serviços ambientais são ‘processos naturais que garantem a sobrevivência das espécies no planeta e têm a capacidade de prover bens e serviços que satisfazem necessidades humanas’. Por outro lado, para Boyd e Banzhaf (2007) ‘não são os benefícios, mas componentes da natureza diretamente aproveitados, consumidos ou usufruídos para o bem-estar humano’. Para Haines-Young e Potschin (2013), serviços ambientais são as contribuições dos ecossistemas (natural ou modificado) que afetam diretamente ou indiretamente o bem-estar humano.

Poucos autores (MURADIAN *et al.*, 2010; SIMÕES; ANDRADE, 2013; SÃO PAULO, 2014) fazem distinções conceituais entre ‘serviços ecossistêmicos’ e ‘serviços ambientais’. Para Muradian *et al.* (2010), ‘serviços ecossistêmicos’ é uma subcategoria de serviços ambientais, que trata exclusivamente dos benefícios humanos derivados de ecossistemas naturais.

No Brasil, o termo “serviços ecossistêmicos” é muitas vezes utilizado como sinônimo do termo “serviços ambientais”. Embora reconheçam a diferença, adotam o termo como um termo geral, englobando as duas definições (MMA, 2011; Santos e Vivian, 2012; Tito e Ortiz, 2013).

A Convenção de Diversidade Biológica (CDB) define um ecossistema como um complexo dinâmico de comunidades de plantas, animais e microrganismos e seu ambiente não-vivo, como a água e o solo, que interagem como uma unidade funcional. Essas interações entre os elementos de um ecossistema são chamadas de funções ecossistêmicas. Alguns exemplos destas funções são a ciclagem de nutrientes, a regulação de gases, a regulação do ciclo da água e climática. Essas funções geram serviços ecossistêmicos quando os processos naturais provenientes das suas interações desencadeiam uma série de benefícios, de forma direta ou indireta, para o ser humano (MMA).

Os serviços ambientais ou ecossistêmicos, segundo a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (2005) podem ser classificados em:

- ❖ Serviços de Provisão: produtos obtidos da natureza. Exemplos: alimentos, água

doce e madeira;

- ❖ Serviços de Regulação: são os benefícios obtidos a partir da regulação do ambiente feita pelos ecossistemas e/ou seres vivos. Exemplo: absorção de CO₂ pela fotossíntese das florestas, regulação do clima;
- ❖ Serviços Culturais: aqueles benefícios intangíveis obtidos do contato com a natureza que contribuem para a cultura e as relações sociais, fornecendo proveitos recreativos, espirituais e religiosos. Exemplo: patrimônio cultural;
- ❖ Serviços de Suporte: são os que contribuem para a produção de outros serviços ecossistêmicos, como a formação do solo. Exemplo: dispersão de sementes.

IMPACTOS AMBIENTAIS

A Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1983, considera impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, provocada por atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, segurança e bem-estar da população, a biota, a qualidade dos recursos ambientais, as condições estéticas e sanitárias do meio, e as atividades sociais e econômicas. Já segundo Murguel Branco (1984), impacto ambiental é “[...] uma poderosa influência exercida sobre o meio ambiente, provocando o desequilíbrio do ecossistema natural.”

Devido às intensas interferências aos ambientes naturais sabe-se que grande parte do território brasileiro sofre transformação da cobertura da terra e das paisagens com grande rapidez (CORGNE e ROBIN, 2000). A maior parte das alterações ocorridas deve-se à expansão agrícola e urbana, que restringem a vegetação nativa a pequenos fragmentos de variados tamanhos e formas (RIBEIRO *et al.*, 2005). A fragmentação florestal gera consequências negativas ao ambiente (VIANA *et al.*, 1997). Quando se retira a vegetação natural ocorrem alterações que afetam a fauna e a flora, o microclima, os processos erosivos, a qualidade da água, dentre outros (SAUNDERS *et al.*, 1991; SILVA, 1994). O impacto gerado a partir das modificações do uso do solo reflete expressivamente nos componentes do ciclo hidrológico, tais como infiltração da água no solo e escoamento superficial (MENDES e CIRILO, 2001).

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A legislação brasileira vem passando por longas e intermináveis discussões políticas para

chegar ao que hoje chamamos de estado de direito à proteção ao meio ambiente. Muitas ações em defesa da vida sustentável na terra fizeram com que cientistas, pesquisadores, políticos, artistas e sociedade civil se voltassem para reflexões de caráter efetivo, visando garantir a defesa de uma das maiores biodiversidades do mundo (GARVÃO, 2018).

A história das leis ambientais e de restrição de corte no Brasil não começou recentemente. A primeira "lei ambiental" brasileira foi criada em 1605, no período colonial. O Regimento do Pau-Brasil, que limitava o corte de madeira, foi editado em 12 de dezembro de 1605 e tinha como objetivo proteger as florestas de pau-brasil da exploração indiscriminada. A lei apresentava penas severas para aqueles que cortassem árvores da espécie sem expressa licença dos subordinados da Coroa (WAINER, 1993).

Ao longo dos anos a legislação brasileira vem se desenvolvendo, a partir disso foram feitas atualizações e criações de diversas leis como: o Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/12); Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81); Área de Proteção Ambiental (Lei 6.902/81); Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei 12.305/10); o licenciamento ambiental, entre outras. No entanto o estudo "*The uncertain future of protected lands and waters*" conduzido por pesquisadores liderados pela ONG Conservação Internacional, notou que entre os países que a Floresta Amazônica pertence, o Brasil é o que mais altera as leis que deveria proteger o bioma amazônico. (G1. GLOBO, 2019)

Foi dito por Bruno Coutinho, coautor do estudo e diretor de Gestão do Conhecimento da ONG Conservação Internacional, que o Brasil não adota critérios técnicos e científicos, quando se trata de alterar as leis, o que é de extrema necessidade. No entanto, quando se trata da criação de leis para preservação do meio ambiente, é necessário uma série de critérios e justificativas.

LEI 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012

A Lei nº 12.651/12 alterou o antigo Código Florestal (Lei nº 4.771/65) após discussões e modificações do seu texto original no Congresso Nacional. Tal aprovação trouxe uma preocupação para os ambientalistas e a sociedade em geral, uma vez que retrocede em uma série de avanços na legislação ambiental brasileira, conseguidos por meio de muitas lutas.

O novo Código Florestal (Lei 12.651/2012) foi aprovado pelo Congresso Nacional com a participação expressiva da base parlamentar governista, fragilizando, excessivamente, os

princípios de proteção ambiental, assegurados desde 1965 pela Lei 4.771, um marco positivo na legislação ambiental brasileira.

Dentre as alterações, uma que se destaca é que o Código Florestal permite para os grandes produtores, que um desmatamento irregular seja feito, uma vez que medidas compensatórias podem ser tomadas em outra região. O Código Florestal de 2012 alterou a faixa obrigatória, que deveria ser mantida para a conservação das matas ciliares dos rios que têm menos de cinco metros de largura. O antigo código determinava ao produtor deixar 30 metros de mata ciliar nessa espécie de rio. O novo texto reduziu essa faixa para 20 metros conforme art. 61-A, inciso II da Lei 12.651/2012.

Ademais, não se está levando em conta o contexto socioambiental destruído – como se ali não vivessem populações que têm direito ao acesso a recursos naturais, principalmente à água e à biodiversidade local. Dessa forma, a maior parte do ônus ambiental recai nos pequenos produtores, enquanto os grandes são amparados pelo Estado por meio da atual legislação, uma vez que o percentual de terras e matas instituídas para as reservas legais dos pequenos proprietários é o mesmo para os grandes proprietários, conforme art. 61-B, incisos I e II da Lei 12.651/2012.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma pesquisa exploratória, qualitativa e quantitativa, onde foram efetuados levantamentos bibliográficos e utilizados dados numéricos escritos e ilustrados em gráfico, procedimentos adotados visando o entendimento e construção do conhecimento da temática em questão.

As pesquisas foram realizadas em periódicos como o Periódicos CAPES, Google Acadêmico, biblioteca virtual da instituição de ensino Jorge Amado, biblioteca digital de periódicos, e em artigos encontrados no Google, para a obtenção de artigos e livros que auxiliassem no estudo; consultas em sites renomados (como, por exemplo, o G1, BBC, Correio Braziliense, Embrapa) e sites de instituições que monitoram e defendem a Floresta (INPE, IPAM, MMA, GREENPEACE, GLOBAL FOREST WATCH).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos autores como Andrade, Costanza, Dailly, Muradian, Simões, Boyd e Banzhaf, tornou possível a visualização e explicação do que são os serviços ambientais, onde ficou notável que cada um deles tem seu ponto de vista. Para Joly *et al* (2011) três serviços ambientais se destacam com relação à Floresta Amazônica: a manutenção da biodiversidade, a ciclagem de água e a estocagem de carbono.

Manutenção da biodiversidade

Segundo Magno Botelho (2012), a Floresta Amazônica guarda a maior diversidade biológica do mundo, com uma flora que corresponde a aproximadamente 10% de todo planeta. Assim, a efeito de comparação, a América do Norte tem cerca de 650 espécies de árvores, no mesmo modo a Floresta Amazônica tem aproximadamente 5.000 espécies. Na floresta está cerca de 20% de todas as espécies da fauna do planeta (G1, 2017). Dados recentes mostram que a Amazônia abriga pelo menos 40 mil espécies de plantas, 427 de mamíferos, 1.294 de aves, 378 de répteis, 427 de anfíbios e cerca de três mil espécies de peixes (MMA, 2012). Porém, em 2017, foi divulgado pelo Relatório do Fundo Mundial para a Natureza (WWF) a descoberta de 381 novas espécies na floresta, entre elas, 216 novas plantas, 93 peixes, 32 de anfíbios, 19 répteis, 1 ave, 18 mamíferos e 2 mamíferos fósseis (G1, 2017). E por conter, possivelmente, a maior biodiversidade do mundo, abriga muitas espécies endêmicas, ou seja, que só existem nesta região.

A importância da floresta está na grande quantidade de espécies de fauna e flora presentes, e no abrigo de espécies endêmicas, que devido ao desmate ilegal pode levar algumas destas a extinção. Além disso, pode-se dizer que a biodiversidade se refere a um serviço de provisão pelo fornecimento de alimentos, madeira, insumos para produção de fármacos, e de regulação, necessários à sobrevivência humana, e que precisa ser explorada de forma racional. Quanto mais biodiversa é uma região, mais saudável ela é, pois os fatores bióticos (vivos) e abióticos (não vivos - características físicas e químicas) interagem entre si, desempenhando funções ecossistêmicas no meio como, a regulação da qualidade do ar e a ciclagem de nutrientes, proporcionando um ambiente agradável e benéfico a saúde da população local.

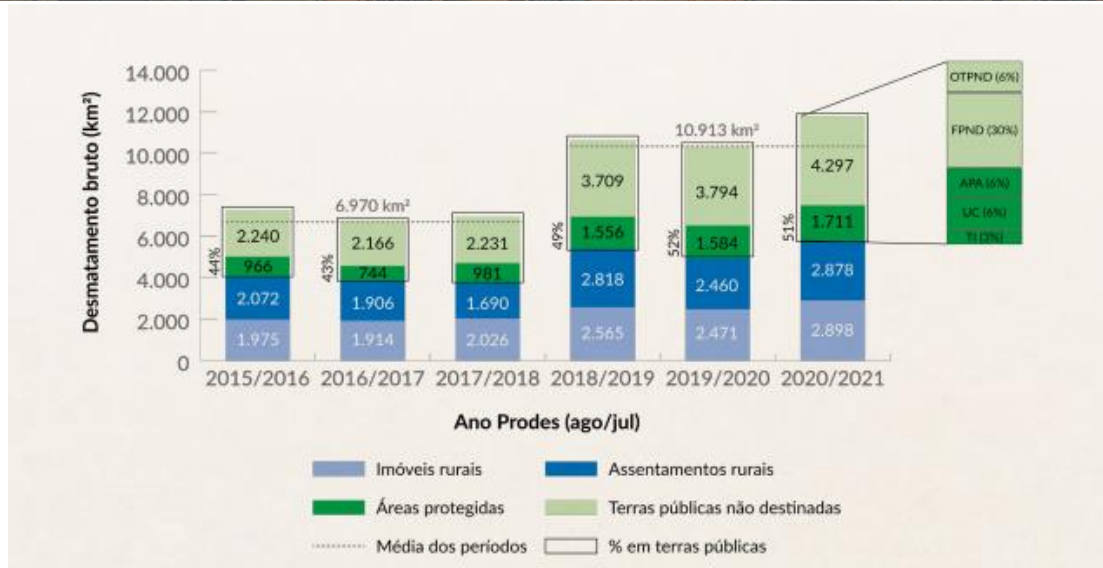


Figura 1: Área de desmatamento bruto por categoria fundiária no bioma Amazônia nos últimos seis anos.

De acordo com a figura 1, o desmatamento médio na Amazônia brasileira ultrapassou 10 mil km² no triênio 2019-2021, que equivale a um crescimento médio de 56,6% em comparação ao período anterior (2016-2018), alcançando um novo e alarmante patamar de destruição florestal. Assim, a biodiversidade brasileira vem sofrendo grandes perdas de espécies vegetais e animais.

Ciclagem de água

A ciclagem de água é um serviço ambiental muito importante feito pela Floresta Amazônica. Segundo Costa, a floresta distribui chuva para grande parte dos países da América do Sul e para o centro-sul do território brasileiro, a distribuição ocorre da seguinte forma: através da evaporação intensa no Oceano Atlântico são formadas nuvens de umidade que são impulsionadas por ventos (que sopram de leste a oeste) para a região Amazônica, onde acontece precipitações e as nuvens são recarregadas pela evapotranspiração. Recarregadas, as nuvens são responsáveis por fazer o transporte de água para outras regiões.

Como foi exposto, vê-se como é fundamental a ciclagem da água fornecida pela Floresta Amazônica, já que a água que é reciclada auxilia a própria floresta, além de ser capaz de fornecer uma quantidade enorme de água para regiões vizinhas, ajudando no equilíbrio climático.

Para Beatriz, os “rios voadores”, que são as massas de ar carregadas de vapor d’água que viajam da bacia amazônica para todo o Brasil, responsável pela formação de chuvas, vem

sofrendo alterações devido ao desmatamento nos últimos anos e que isso pode acarretar mudança no clima de algumas Regiões do Brasil. Diante disso, Takeshi afirma que, o desmatamento está diretamente ligado às mudanças climáticas, onde se torna um efeito cascata, sem árvores para ajudar na transpiração, haverá menos água na atmosfera, conseqüentemente menos chuva, pois os rios voadores começam a perder a quantidade de água, afetando as precipitações.

Uma árvore de 10 metros de diâmetro bombeia para a atmosfera mais de 300 litros de água em forma de vapor, em um único dia, e uma árvore que tem o dobro do tamanho é capaz de bombear mais de 1.000 litros por dia. (TAKESHI, 2020)

Concluem, portanto, que o desmatamento é um dos principais inimigos da ciclagem da água, afetando diretamente o deslocamento do vapor d'água para as regiões necessárias, causando seca, desequilíbrio econômico e climático. Além disso, nota-se que a medida que o desmatamento avança, a transpiração diminui, pois uma árvore de 10 metros pode ser capaz de bombear mais de 300 litros de água em forma de vapor, ou seja, quanto menos árvores, menos transpiração e menos chuvas.

Estocagem de Carbono

A extensa área de floresta tropical úmida da Amazônia desempenha um importante papel na regulação do clima regional e até mesmo global, ao executar suas funções biológicas de evapotranspiração, fotossíntese e respiração (AGUIAR *et al.*, 2006). Segundo Rocha (2018), o bioma amazônico tem uma contribuição considerável no ciclo do carbono, com uma boa participação na atividade metabólica total da superfície terrestre, devido a grande quantidade de carbono armazenado em sua biomassa e aos processos que envolvem o fluxo de carbono, como a fotossíntese, respiração e decomposição.

Diante disto, é possível compreender que a Amazônia, devido a sua extensa área florestal e vasta biodiversidade, colabora consideravelmente com o ciclo do carbono, absorvendo e liberando o CO₂ através dos processos biológicos, além de reter através da fotossíntese grandes quantidades deste composto da atmosfera, liberado pelos processos de respiração celular, decomposição e queima de combustíveis fósseis realizada por atividades humanas. Assim, a floresta contribui para o sequestro de dióxido de carbono da atmosfera (principal gás causador do aumento do Efeito Estufa) regulando o clima regional e mundial.

Porém, devido ao desmate e às queimadas ocorridos de forma exacerbada na região, esta função tem se perdido.

Um estudo publicado na revista científica Nature, liderado por uma pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), aponta que regiões da floresta afetadas pela degradação ambiental estão levando o conjunto da Amazônia a emitir mais carbono do que consegue absorver (ALENCAR, 2021). Segundo a mesma autora, com o aumento da temperatura causada pelo crescimento do desmatamento, as árvores deixam de fazer fotossíntese e passam apenas a emitir os gases para a atmosfera, e não mais a absorvê-los.

A floresta está perdendo a capacidade de absorver CO₂, por causa da retirada da vegetação por meio do corte e queimadas, emitindo assim, mais o composto orgânico em algumas regiões amazônicas, o que aumenta a sua concentração na atmosfera, colaborando com o Aquecimento Global, e diminuindo a umidade do ar, deixando o clima regional mais quente e seco, e afetando o processo de fotossíntese das plantas que necessita de água para acontecer.

Causas do desmatamento nos últimos seis anos

De acordo com o Global Forest Watch, quase todos os incêndios na região amazônica foram causados por pessoas para limpar a terra para pastagem e agricultura. Reforçando esse pensamento, a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura aponta que 80% da perda de floresta na Amazônia brasileira está direta ou indiretamente ligada à pecuária. No entanto, segundo o pesquisador do IPAM, Marcelo Stabile, os grileiros, como são chamados, usam a pecuária como um meio de conseguir o título de propriedade privada, usam o gado, como opção de criação, e assim que conseguem o título, negociam o terreno.

Diante disso, podemos notar que os incêndios, são provocados, na maioria das vezes, por pessoas mal intencionadas, que ocupam a terra tentando se passar por criadores de gados para conseguir meios de vender a terra.

Os novos dados de desmatamento mostram que a proporção de áreas grandes (com mais de 500 hectares) desmatadas entre os anos de 2018 e 2019 foi a maior em dez anos. Especialistas indicam que grandes produtores também podem estar diretamente envolvidos na grilagem de terras (COSTA,2020). Para Stabile, isso é óbvio, já que pelo tamanho da área desmatada, é necessário um poder financeiro grande, pois é preciso ter máquinas e pessoas

adequadas para isso.

Segundo especialistas, o aumento do desmatamento no período de agosto de 2019 a julho de 2020, é fruto das ações do atual governo, as quais consistem no enfraquecimento na atuação do Ibama na fiscalização (operações foram suspensas no início da pandemia do novo coronavírus), facilitação para exportação de madeira extraída ilegalmente. Além disso, o atual presidente, Sr. Jair Bolsonaro, concordou com um projeto de Lei, onde regulariza a mineração e a geração de energia hidrelétrica em terras indígenas.

Diante do que foi exposto, fica claro que o governo tem uma parcela de culpa enorme perante a situação atual, deixando a Floresta Amazônica sem fiscalização, abrindo assim, caminho para os criminosos ateaem fogo em outros terrenos para a venda. E o presidente da república incentiva a mineração no local a ponto de assinar projeto de Lei regularizando a atividade, sem se importar como o meio ambiente irá sofrer com isso e a população local (os indígenas).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A alteração do uso e ocupação do solo, e o desmatamento descontrolado na região amazônica brasileira, nos últimos seis anos, têm provocado impactos significativos sobre os principais serviços ambientais fornecidos pela floresta, ocasionando a perda de grande parte da biodiversidade do país, e de suas funções de ciclagem d'água, e estocagem de carbono. Sabe-se que a degradação florestal contribui para o aumento do Efeito Estufa, o que a faz sentir também os efeitos deste fenômeno com o aumento da temperatura global.

Esta pesquisa caminhou até aqui e indica-se que estudos posteriores venham investigar a situação do clima da floresta e das regiões de influência desta, para efeito de comparação, entre um determinado período e outro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, Tamiris Xavier, Mônica Carneiro Alves Senna, and Marcio Cataldi. "**IMPACTOS DO DESMATAMENTO PROGRESSIVO DA AMAZÔNIA NA PRECIPITAÇÃO DO BRASIL.**" *Revista Brasileira De Climatologia (Impresso)* 24 (2019): Revista Brasileira De Climatologia (Impresso), 2019-05-09, Vol.24. Web.

AMAZÔNIA. **Ministério do meio ambiente**, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/amazonia>. Acesso em: 3 maio 2022.

ANDRADE D.C. & ROMEIRO A.R. 2009. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. Texto para Discussão. N.º 15. Campinas Instituto de Economia, Unicamp, 45 p.

ALENCAR, Ane *et al.* Amazônia em chamas: o novo e alarmante patamar do desmatamento na Amazônia. **Ipam Amazônia**, 2022. Disponível em: https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2022/02/Amaz%C3%B4nia-em-Chamas-9-pt_vers%C3%A3o-final-2.pdf. Acesso em: 20 maio 2022.

ALENCAR, Bruna. Floresta amazônica já emite mais gás carbônico do que absorve, aponta estudo. **G1**, 2021. Disponível em:

https://g1-globo.com.cdn.ampproject.org/v/s/g1.globo.com/google/amp/natureza/noticia/2021/07/14/floresta-amazonica-ja-emite-mais-gas-carbonico-do-absorve-aponta-estudo.ghtml?amp_gsa=1&_js_v=a9&usqp=mq331AQKKAFAQrABIIACAw%3D%3D#amp_tf=De%20%251%24s&aoh=16548885473463&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&share=https%3A%2F%2Fg1.globo.com%2Fnatureza%2Fnoticia%2F2021%2F07%2F14%2Ffloresta-amazonica-ja-emite-mais-gas-carbonico-do-absorve-aponta-estudo.ghtml. Acesso em: 9 junho 2022.

BECKER, B.; STENNER, C. **Um Futuro para a Amazônia**. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

BEATRIZ, Rebeca. Desmatamento na Amazônia afeta fenômeno 'rios voadores' e pode alterar clima em outras regiões brasileiras. **G1**, 2020. Disponível em:

<https://g1.globo.com/am/amazonas/natureza/amazonia/noticia/2020/07/20/desmatamento-na-amazonia-afeta-fenomeno-rios-voadores-e-pode-alterar-clima-em-outras-regioes-brasileiras.ghtml>. Acesso em: 12 maio 2022.

CASTELO, Thiago. **LEGISLAÇÃO FLORESTAL BRASILEIRA E POLÍTICAS DO GOVERNO DE COMBATE AO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL**. Ambiente & Sociedade [online]. 2015, v. 18, n. 4.

COSTA, Camilla. Amazônia: O que ameaça a floresta em cada um de seus 9 países? **BBC News**, 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-51377232>. Acesso em: 4 maio 2022.

CORGNE, S.; ROBIN, M. Evolution de l'occupation du sol à la périphérie du Parc National de Taï (Côte d'Ivoire). Photo-interprétation. n° 1/2, p. 40-46, 2000.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 001 de 17**

de fevereiro de 1986. Estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama>. Acesso em: 19 junho 2022.

DADOS divulgados pelo Inpe apontam aumento do desmatamento na Amazônia entre 2019 e 2020. **Greenpeace**, 2020. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/dados-divulgados-pelo-inpe-apontam-aumento-do-desmatamento-na-amazonia-entre-2019-e-2020/>. Acesso em: 5 maio 2022.

DANTAS, Carolina. Desmatamento na Amazônia cresce 9,5% em um ano e passa de 11 mil km², aponta Inpe. **G1**, 2020. Disponível em:

<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2020/11/30/amazonia-teve-11-mil-km-de-desmatamento-entre-agosto-de-2019-e-julho-de-2020-aponta-inpe.ghtml> Acesso em: 7 maio 2022.

DESMATAMENTO reduz o sequestro de carbono. **Ciência e clima**, 2018. Disponível em:

<https://cienciaclima.com.br/desmatamento-reduz-o-sequestro-de-carbono/#:~:text=Os%20impactos%20inclu%C3%ADram%20um%20aumento,dos%20ecossistemas%20terrestres%20at%C3%A9%20100>. Acesso em: 20 maio 2022.

DIA da Amazônia. **Ministério do meio ambiente**, 2012. Disponível em:

<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/dia-da-amazonia>. Acesso em: 3 maio 2022.

FEARNSIDE, Philip. (2018). **Valoração do estoque de Serviços ambientais - Inclusão social**. 12. 141.

FEARNSIDE, P.M. 2020. **Desmatamento na Amazônia brasileira: História, índices e consequências**. p. 7-19. In: Fearnside, P.M. (ed.) *Destruição e Conservação da Floresta Amazônica*, Vol. 1. Editora do INPA, Manaus, Amazonas. 368 p. (no prelo).

FEARNSIDE, PM. Desmatamento na Amazônia: dinâmicos, impactos e controle. **Acta amazônica**, v. 36, n. 3, pág. 395-400, 2006.

FELLET, João. Como a 'MP da grilagem' pode mudar o mapa de regiões da Amazônia. **G1**, 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2020/01/13/como-a-mp-da-grilagem-pode-mudar-o-mapa-de-regioes-da-amazonia.ghtml>. Acesso em: 9 maio 2022.

FLORESTA amazônica abriga cerca de 20% de toda a fauna do Planeta. **G1**, 2017. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/floresta-amazonica-abriga-cerca-de-20-de-toda-a-fauna-do-planeta.ghtml>. Acesso em: 11 junho 2022.

FREIRE, Ivaneide Silva Santos et al. **O desmatamento e os danos causados à natureza sob o ponto de vista da mídia digital brasileira**. 2022.

GRILAGEM de florestas públicas responde por um terço do desmatamento. **Ipam Amazônia**, 2021. Disponível em: <https://ipam.org.br/grilagem-de-florestas-publicas-responde-por-um-terco-do-desmatamento-na-amazonia/>. Acesso em: 7 maio 2022.

IPCC. 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. In: EGGLESTON, H.S.; BUENDIA, L.; MIWA, K.; NGARA, T.; TANABE, K. (eds.). Kanagawa: National Greenhouse Gas Inventories Programme, Intergovernmental Panel on Climate Change and Institute for Global Environmental Strategies. 2006.

M. FEARNside, Philip. **A Floresta Amazônica nas Mudanças Globais**. Manaus: INPA, 2003. Disponível em: https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/4748/1/floresta_mudancas_globais.pdf. Acesso em: 3 maio 2022.

MEEHL, G. A.; COVEY, C.; TAYLOR, K. E.; DELWORTH, T.; STOUFFER, R. J.; LATIF, M.; MCAVANEY, B.; MITCHELL, J. F. B. THE WCRP CMIP3 Multimodel Dataset: A New Era in Climate Change Research. *Bulletin of the American Meteorological Society*, v.88, p.1383-1394, 2007a.

MEDEIROS, Israel *et al.* Regiões do Sul, Sudeste e Centro-Oeste sofrem com falta d'água. **Correio Braziliense**, 2021. Disponível em: <https://www.correio braziliense.com.br/brasil/2021/08/4946520-regioes-do-sul-sudeste-e-centro-oeste-sofrem-com-falta-d---agua.html>. Acesso em: 13 maio 2022.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). Ecosystem and human well-being a framework for assessment. Island Press, Washington DF. Publicações disponíveis em pdf. 2003, 2005 e 2008. <http://www.millenniumassessment.org>.

OLIVEIRA, Elida. Brasil é o país que mais altera os estudos que protegem a Amazônia, indica o país. **G1**, 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/06/03/brasil-eo->

pais-que-mais-altera-leis-que-deveriam-protoger-a-amazonia-indica- estudo.shtml. Acesso em: 22 jun. 2022.

POSSAMAI, Giselly, and TERESINHA Maria Gonçalves. "Código Florestal Brasileiro De 2012: Contexto E Cenário De Sua Aprovação: Uma Análise Sociopolítica." *Revista Direito Ambiental E Sociedade* 7.3 (2017): 231-64. Web.

PROTEGENDO o desconhecido. **Greenpeace**, 2022. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/protegendo-o-desconhecido/>. Acesso em: 17 maio 2022.

RIBEIRO, C. A. A.S. *et al.* O desafio da delimitação de áreas de preservação permanente. *Revista Árvore*. N. 2, v. 29, p. 203-212, 2005.

ROCHA, Luísa Rezende. **Modelagem para determinação do fluxo de CO2 em paisagens naturais e antrópicas na região amazônica a partir de dados do sensor MODIS**. 2018. 88 f., il. Dissertação (Mestrado em Geociências Aplicadas) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

SAUNDERS, D. A; HOBBS, R. L.; MARQUES, C. R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, V. 5, n. 1, p. 18-35, 1991.

SERVIÇOS ecossistêmicos. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/component/k2/item/15320-servi%C3%A7os-ecossist%C3%AAmicos.html#fun%C3%A7%C3%B5es-dos-ecossistemas>. Acesso em: 22 junho 2022.

SERVIÇOS Ambientais. **Portal Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-servicos-ambientais/sobre-o-tema>. Acesso em: 22 jun. 2022.

SILVA, E. Avaliação qualitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil. Viçosa, MG: UFV, 1994. 309p. Dissertação (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1994.

SUDRÉ, Lu. Biodiversidade perdida em queimadas na Amazônia levará décadas para se recuperar. **Brasil de Fato**, São Paulo, 2019. disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2019/08/23/biodiversidade-perdida-em-queimadas-na-amazonia-levara-decadas-para-se-recuperar>. Acesso em: 15 maio 2022.

SUPERTI, Eliane, and CATHERINE Aubertin. "Pagamentos Por Serviços Ambientais Na Amazônia: O Desvio De Um Conceito – Casos Do Amapá E Acre." *Desenvolvimento E Meio Ambiente* 35 (2015): Desenvolvimento E Meio Ambiente, 2015-12-24, Vol.35. Web.

USHIROBIRA, Lays. Amazônia Acelerada: quanto tempo temos para reverter a devastação da floresta. **Ipam Amazônia**, 2022. Disponível em: <https://ipam.org.br/amazonia-acelerada-quanto-tempo-temos-para-reverter-a-devastacao-da-floresta/>. Acesso em: 6 junho 2022.

VIANA, V. M. *et al.* Tropical forest remnants: ecology management and conservation of fragmented communities. Chicago: University of Chicago Press, p. 351-365, 1997

2017 foi o segundo pior ano já registrado de perda de cobertura florestal tropical. **Global Forest Watch**, 2018. Disponível em: <https://www.globalforestwatch.org/blog/pt/data-and-research/2017-foi-o-segundo-pior-ano-ja-registrado-de-perda-de-cobertura-florestal-tropical/>. Acesso em: 5 maio 2022.