



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SOCIEDADE

FABIANE MIRANDA DA SILVA

CRIME E PUNIÇÃO: UMA ANÁLISE ECONÔMICA DO MERCADO DE
TRANSPORTE MADEIREIRO ILEGAL EM PROCESSOS IMPETRADOS NA
VARA AGRÁRIA DE SANTARÉM/PA

SANTARÉM-PA
2021

FABIANE MIRANDA DA SILVA

**CRIME E PUNIÇÃO: UMA ANÁLISE ECONÔMICA DO MERCADO DE
TRANSPORTE MADEIREIRO ILEGAL EM PROCESSOS IMPETRADOS NA
VARA AGRÁRIA DE SANTARÉM/PA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Sociedade da Universidade Federal do Oeste do Pará, como requisito para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida

Co-orientador: Prof. Dr. Abner Vilhena de Carvalho

**SANTARÉM-PA
2021**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA

- S586c Silva, Fabiane Miranda da
 Crime e punição: uma análise econômica do mercado de transporte madeireiro ilegal em processos impetrados na vara agrária de Santarém/PA./ Fabiane Miranda da Silva. – Santarém, 2021.
 116 p. : il.
 Inclui bibliografias.
- Orientador: Rodolfo Maduro Almeida
 Coorientador: Abner Vilhena de Carvalho
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Sociedade.
1. Crimes contra a flora. 2. Madeira-apreensão. 3. Multas. I. Almeida, Rodolfo Maduro, *orient.* II. Carvalho, Abner Vilhena de, *coorient.* III. Título.

CDD: 23 ed. 341.347098115



ATA DE DEFESA

Aos vinte e seis dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte e um, às 15h00min, no ambiente virtual do Google Meet (<https://meet.google.com/xfu-eigb-ebg>), instalou-se a banca examinadora de dissertação de mestrado da aluna FABIANE MIRANDA DA SILVA. A banca examinadora foi composta pelos professores Dr. ANDRE CUTRIM CARVALHO, UFPA, na condição de examinador externo, Dr. JARSEN LUIS CASTRO GUIMARAES, UFOPA, na condição de examinador interno, Dr. ABNER VILHENA DE CARVALHO, UFOPA, na condição de co-orientador e Dr. RODOLFO MADURO ALMEIDA, UFOPA, na condição de orientador e presidente da banca. Deu-se início a abertura dos trabalhos, por parte do presidente da banca, que, após apresentar os membros da banca examinadora e esclarecer a tramitação da defesa, solicitou a candidata que iniciasse a apresentação da dissertação, intitulada CRIME E PUNIÇÃO: UMA ANÁLISE ECONÔMICA DO MERCADO DE TRANSPORTE MADEIREIRO ILEGAL EM PROCESSOS IMPETRADOS NA VARA ÁGRARIA DE SANTARÉM/PA, marcando um tempo de 20 minutos para a apresentação. Concluída a exposição, o Prof. Dr. RODOLFO MADURO ALMEIDA, presidente, passou a palavra ao examinador externo, Prof. Dr. ANDRE CUTRIM CARVALHO, para arguir a candidata, e, em seguida, ao examinador interno, Prof. Dr. JARSEN LUIS CASTRO GUIMARAES, para que fizessem o mesmo. Após a arguição, a banca avaliadora se reuniu com os orientadores para as considerações sobre o trabalho em julgamento, tendo sido a candidata julgada como APROVADA, conforme as normas vigentes na Universidade Federal do Oeste do Pará. A versão final da dissertação deverá ser entregue ao programa, no prazo de 30 dias, contendo as modificações sugeridas pela banca examinadora constante na folha de correção anexa a essa ata, como condição obrigatória para o prosseguimento do processo de titulação acadêmica.


Dr. ANDRE CUTRIM CARVALHO, UFPA
Examinador Externo

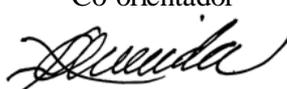

JARSEN LUIS CASTRO GUIMARÃES
DIRETOR DO ICS
Portaria 733/2018/GR/UFOPA

Dr. JARSEN LUIS CASTRO GUIMARAES, UFOPA

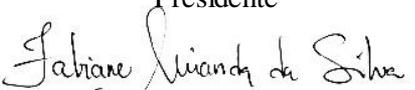
Examinador Interno


Dr. ABNER VILHENA DE CARVALHO, UFOPA

Co-orientador


Dr. RODOLFO MADURO ALMEIDA, UFOPA

Presidente


FABIANE MIRANDA DA SILVA
Mestranda

Aos meus familiares e amigos presentes, em especial
ao meus pais. Por todo apoio, carinho e incentivo.

AGRADECIMENTO

Desafiador são todos os eventos ainda “estranhos” em nossa vida, mas é deles que conseguimos tirar aprendizados para subsidiar nossa construção e caráter. Nada, pois, seria de mim, se não o Pai Celestial que me fortalece, e nele é que deposito os meus primeiros mais sinceros agradecimentos. Por me nutrir e não me deixar esmorecer. Após, deposito meus agradecimentos, aos meus pais terrenos, que me amparam em todos os ciclos de minha vida, Antônio e Otália. Gratidão eterna.

Aos meus irmãos, que fazem a distração quando o cansado apertava, nas pessoas do Patrick, Patrícia, Fabio e Concy, bem como meus sobrinhos (as) e cunhadas (os).

Agradeço a Universidade e ao Programa de Ciências da Sociedade, por subsidiar um leque de conhecimentos que puderam me subsidiar na formação, bem como a CAPES pelo incentivo financeiro e de pesquisa.

Estendo meus agradecimentos ao meu orientador Rodolfo. Agradeço imensamente ao meu amigo acadêmico e Co-orientador, o qual me serve de inspiração na área econômica, Abner, por todo apoio, dedicação e tempo dispendido em repassar seus conhecimentos. Agradeço ao corpo discente do PPGCS da UFOPA, principalmente aos que estiveram presentes nas disciplinas cursados na turma de 2018.2.

Agradeço aos mais diversos colegas e amigos que tiveram comigo ao longo da minha trajetória, acadêmica ou não, nas pessoas: William, Dinha, Caroline, Andreza, Jean, Lívia e Giovana. Agradeço a equipe do arquivo do Fórum, pela disposição em ajudar, na pessoa de dona Meiry.

Além de sermos lembrados pelo Título, temos que ser lembrados pela forma que tratamos as pessoas. Gratidão por mais uma fase sendo concluída em minha vida.

**“Não se vendem dois passarinhos por uma moedinha?
Contudo, nenhum deles cairá em terra sem a vontade
de vosso Pai”.**
(Mateus 10:29)

RESUMO

O desmatamento na Amazônia se intensificou com a vinda de grandes empreendimentos para a região, e a partir da década de 1990, começou-se a ter um maior vislumbre quando a coibição da degradação da floresta. Nesse momento, o governo estabeleceu maneiras para frear esta problemática ambiental, e dentro dessas, está o combate e o controle do desmatamento, estando inserido a fiscalização ambiental e a punição para tais infratores. Com isso, dentre as diversas formas de degradar o meio ambiente e/ou ser um contribuinte para que isto ocorra, podemos inserir o transporte madeireiro ilegal. A problemática do trabalho se inseriu no âmbito do benefício que pode ter o transporte madeireiro. Com isso, o objetivo desse trabalho foi traçado em realizar a análise econômica ambiental acerca da apreensão de madeira ilegal em transportes impetrados em processos finalizados sob jurisdição da Vara Agrária da Comarca de Santarém, com propósito de avaliar conforme a teoria econômica do crime do economista Gary Becker. Para isto, foram analisadas infrações ambientais relacionadas a crimes contra a flora, e mais especificamente, o transporte madeireiro terrestre, estando essas infrações em posse da Vara Agrária da Comarca de Santarém/PA. A pesquisa documental foi realizada no arquivo do Fórum de Santarém, visto que foram analisados os processos totalmente finalizados e, para que fosse possível retirar as informações pertinentes, foi elaborado um roteiro orientativo destinado a subsidiar os objetivos traçados quanto: a caracterização, localização e o benefício potencial. De tal modo, foram coletados 144 processos, referentes aos anos de 2006 a 2018. Com base na teoria do crime, foi mensurado o benefício potencial que um infrator ambiental de crimes madeireiros possa ter. Dessa maneira, os indivíduos têm uma racionalidade quando decidem fazer uma atividade ilegal e, neste caso, o principal interesse é o econômico. Diante dos resultados, pode-se inferir que o transporte madeireiro ilegal compensa. É interessante salientar que quanto maior a punição, ou seja, a multa aplicada, menor é o benefício potencial. Portanto, há diversos fatores que devem ser melhorados dentro da dinâmica do combate ao desmatamento, bem como a ampliação e injeção de recursos na fiscalização ambiental; aumento no controle de inspeção no transporte madeireiro, tanto em âmbito federal, como estadual; maior estruturação nos órgãos estaduais e; fazer a responsabilização dos infratores de modo mais severo.

Palavras-Chave: Crimes contra a flora. Madeira. Transporte. Apreensão. Multas. Benefício Potencial.

ABSTRACT

Deforestation in the Amazon intensified with the arrival of large enterprises in the region, and as of the 1990s, a greater glimpse began when the curbing of forest degradation. At that time, the government established ways to curb this environmental problem, and within these, there is the fight and control of deforestation, with environmental inspection and punishment for such violators. Thus, among the various ways to degrade the environment and/or be a contributor to this, we can include illegal logging. The problem of work was within the scope of the benefit that timber transport can have. Thus, the objective of the work was to carry out the environmental economic analysis about the seizure of illegal wood in transportation filed in processes completed under the jurisdiction of the Agrarian Court of the District of Santarém, with the purpose of evaluating according to the economic theory of crime of the economist Gary Becker. For this, environmental infractions related to crimes against flora were analyzed, and more specifically, the land timber transport, these infractions being in possession of the Agrarian Court of the District of Santarém/PA. The documentary research was carried out in Santarém Forum archive, since the processes that had been fully completed were analyzed and, in order to be able to retrieve the relevant information, a guiding script was designed to support the objectives outlined: characterization, location and the potential benefit. In this way, 144 cases were collected, referring to the years 2006 to 2018. Based on the theory of crime, the potential benefit that an environmental offender of timber crimes could have was measured. In this way, individuals have a rationality when they decide to do an illegal activity and, in this case, the main interest is the economic one. In view of the results, it can be inferred that illegal logging pays off. It is interesting to note that the greater the punishment, that is, the fine imposed, the less the beneficial potential. Therefore, there are several factors that must be improved within the dynamics of combating deforestation, as well as the expansion and injection of resources in environmental inspection; increased inspection control in timber transport, both at the federal and state levels; greater structuring in state agencies and; hold offenders accountable more severely.

Keywords: Crimes against flora. Transport. Seizure. Traffic ticket. Potential Benefit.

LISTAS DE ILUSTRAÇÃO

Quadro 1 – Violações dos direitos.....	26
Quadro 2 – Definições de madeira ilegal.....	27
Quadro 3 – Distância média de transporte da madeira em tora do trajeto (tipos de vias) na Amazônia Legal em 2009.....	34
Quadro 4 - Modelos de guias florestais de transporte conforme suas especificidades.....	36
Figura 1 – Transporte e comercialização de produtos florestais.....	38
Figura 2 – Localização do arquivo do fórum de Santarém.....	62
Figura 3 – a) organização das prateleiras no arquivo do fórum; b) uma das 4 sessões de processos referente a vara agrária; c a f) disposição e análise dos processos.....	63
Figura 4 – Fluxograma das fases da metodologia.....	64
Quadro 5 – Codificação em anos: exemplificando os valores máximos e mínimos.....	66
Quadro 6 – Codificação em mês (es): exemplificando os valores máximos e mínimos encontrados.....	66
Quadro 7 – Codificação Binária: em Dummy.....	66
Quadro 8 – Caracterização dos tipos de madeiras encontradas nos autos processuais.....	72
Quadro 9 – Variável espécie e sua respectiva numeração.....	73
Quadro 10 – Elementos lógicos da pesquisa.....	76
Quadro 11 – Taxa Anual PRODES.....	78
Quadro 12 – Tipos de fraudes e meios para detecção.....	95
Figura 5 – Pontos de Apreensão encontrados nos processos.....	97
Quadro 13 – Principais resultados da pesquisa.....	104

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 – Frequências das datas de infração.....	78
Tabela 2 – Variável tipo de carga encontrada nos autos.....	80
Tabela 3 – Quantidade de espécie encontrada nas cargas.....	80
Tabela 4 – Frequência de carga única encontrada nos autos.....	81
Tabela 5 – Frequência de carga repartida encontrada nos autos.....	81
Tabela 6 – Frequência tipo de madeira encontrada nos autos.....	82
Tabela 7 – Espécies e volume encontrado nos autos.....	83
Tabela 8 – Frequência do variável tipo de pessoa encontrada nos autos.....	84
Tabela 9 – Frequência do variável tipo de licença encontrada nos autos.....	85
Tabela 10 – Diferença entre data de cadastro e data de infração.....	86
Tabela 11 – Diferença entre data da deliberação final e data de infração.....	87
Tabela 12 – Cruzamento entre data de cadastro e data de infração.....	88
Tabela 13 – Cruzamento entre data de cadastro e data da deliberação final.....	88
Tabela 14 – Prescrição dos autos processuais.....	89
Tabela 15 – Frequência do Pagamento da multa em meses.....	90
Tabela 16 – Cruzamento entre data de cadastro e prazo de pagamento em meses.....	90
Tabela 17 – Formas de pagamento deliberado na multa final.....	92
Tabela 18 – Espécies adquiridas e doadas em medida a multa final.....	92
Tabela 19 – Órgãos que receberam a prestação pecuniária.....	93
Tabela 20 – Descritiva das variáveis para a aplicação do benefício potencial.....	98
Tabela 21 – Correlação das variáveis utilizadas na estimação do dano.....	100
Tabela 22 – Diferença entre as variáveis dos valores médios.....	101

LISTAS DE SIGLAS

APA – Área de Proteção Ambiental

BP – Benefício Potencial

CAR – Cadastro Ambiental Rural

DETER – Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real

DOF – Documento de Origem Florestal

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IMAZON – Instituto do Homem e Meio Ambiente na Amazônia

PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente

PRODES – Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Brasileira por Satélite

SIMLAM – Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental

SISFLORA – Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais

VECT – Valor Estimado da Carga Total

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPITULO 1 – HISTÓRICO E PERSPECTIVA ATUAL DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA, LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E A TEORIA ECONÔMICA DO CRIME DE GARY BECKER	22
1.1 O Desmatamento e a Exploração Madeireira	22
1.1.1 O Transporte Madeireiro a os Documentos Florestais	34
1.2 Normas, Legislações e Ações de Combate Ilegal de Madeira	39
1.2.1 A Relação entre Fiscalização, Infração e Punição ambiental e as Possíveis Formas de Prevenção	49
1.3 O Crime e a Punição na Ótica da Economia do Crime e a Escolha Racional	54
CAPITULO 2 – PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS	60
2.1 Área de Estudo	60
2.2 Período de Análise	65
2.3 Coleta de Dados	65
2.4 Tratamento dos Dados	66
2.4.1 Distribuição das Frequências das Variáveis, Medidas de Tendências e Análise de Correlação	67
2.4.1.1 Medidas de Tendências – Centrais (Media) e Dispersão (Desvio Padrão), Valores Mínimo e Máximo da Distribuição	68
2.4.1.2 Distribuição de Frequências das Variáveis - Absolutas e Relativas	68
2.4.1.3 Medidas de Associação entre as Variáveis – Análise de Correlação	69
2.4.1.4 Medidas de Associação do Custo Benefício do Mercado Madeireiro Ilegal	71
CAPITULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	77
3.1 Análise Descritiva das Frequências e de Correlação das Variáveis	77
3.1.1 As Autuações Ambientais	77
3.1.2 Apreensão e Tipos de Cargas	79
3.1.3 Tipos de Espécies e Volumetria	82
3.2 O Julgamento das Autuações	84
3.2.1 Autos processuais Julgados e Pessoas Envolvidas Tipos de Licenças	84
3.2.2 O tempo de Julgamento	85
3.3 A Execução das Sansões	89
3.3.1 O Pagamento das multas	89
3.3.2 Órgãos Beneficiados e a Indenização do Dano Ambiental	91
3.4 Análise Georreferenciadas dos pontos de Apreensão	94
3.5 Análise do Custo Benefício do Mercado Madeireiro Ilegal	97
CONCLUSÕES	104
REFERENCIAS	109

INTRODUÇÃO

O desmatamento se dá desde os primeiros contatos do homem com a natureza, a diferença é que nesses primeiros contatos havia-se a intenção de subsistência, com o aproveitamento dos recursos naturais para aperfeiçoamento de sua moradia etc. Com o passar dos anos e o crescimento populacional, foi exigido mais do meio ambiente para que pudesse suprir as necessidades de toda uma população ao redor de todo globo terrestre e não diferente, no Brasil (CABRAL; CESCO, 2008).

Se pode considerar o processo de transformação do território amazônico brasileiro, através dos períodos históricos. Primeiramente, no período colonial, obtendo o desmatamento nas margens de rios; posteriormente passando pelo cultivo do algodão, do arroz e do cacau, mas trazendo o destaque para a borracha. Nesse momento, o ciclo da borracha trouxe migrações do nordeste brasileiro em virtude das secas em meados de 1887 e 1890. Mais à frente, tivemos a criação de estradas de ferro Belém-Bragança em 1903. Após isto, em 1953 com a criação da Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), que teve como objetivo o desenvolvimento agropecuário e integração com as demais regiões, fez com começasse a migração de pessoas com maior dote econômico (PRATES; BACHA, 2011).

A partir de 1966, a região amazônica passou a ter várias ações do governo federal, que conforme a visão do governo militar a região era como “um vasto arquipélago” (COUTO; SILVA, 1981). Nesse período, houve o planejamento do conjunto de vias de transporte. Em 1973 com a crise do petróleo, o governo teve que reorientar suas estratégias, desenvolvendo assim a Polamazonia em 1974, estimulando imigrante de maior poder econômico para expandir empresas agropecuárias e de mineração (BECKER, 2001).

A Amazônia brasileira teve sua intensa ocupação e desmatamento na década de 1970, quando mais de 10 milhões de hectares já haviam sido desflorestados, por ocorrência da implantação de grandes empreendimentos, como exemplo, a rodovia Transamazônica, bem como o peso da inserção do grande latifundiário. Conforme Mahar (1979) foram os incentivos fiscais um importante condutor no desmatamento da Amazônia entre 1970-1980. Antes do plano real, a hiperinflação dominou a economia por décadas no Brasil, tornando a terra bastante valorizada, trazendo os insumos para a produção agropecuária, fazendo com que a retirada da floresta permitisse reivindicações pela terra, e com isso, o desmatamento para pastagens (FEARNSIDE, 2005). Em 1980, cerca de 10% da floresta já havia sido desmatada (PRATES; BACHA, 2011).

Entre os anos de 1987 até 1991, se teve uma queda nos índices do desmatamento e uma das consequências para isto foi a recessão econômica brasileira, nesse momento o governo não tinha recursos para a construção de rodovias e para projetos de assentamento, e em 1990 o então presidente Fernando Collor confiscou as contas bancárias fazendo com que os fazendeiros não pudessem expandir seu processo de desmatamento. O pico de desmatamento em 1995 se deu possivelmente pela recuperação econômica do Plano Real, e a partir de 2002 ocorrendo grande incentivo na plantação de soja, estimulando a criação de hidrovias, rodovias dentre outras, que podem ser mais traiçoeiras para destruir florestas, fazendo a retirada de madeira, que precedem e acompanham as rodovias (FEARNSSIDE, 2005).

Nessa alta de desmatamento, as taxas de perda florestal são dramáticas, e em especial a área denominada como “arco do desmatamento” que se estende desde a Cidade de Paragominas/PA, até Rio Branco/AC que se leva aos longos das bordas sul e leste da floresta amazônica. Além disso, a rodovia Belém – Brasília e as políticas promovidas pelo Inbra também contribuíram para a retirada da cobertura as áreas de assentamentos ao entorno das principais rodovias que cortam a região, principalmente nos Estados de Rondônia, Mato Grosso e Pará (PRATES; BACHA, 2011).

A madeira foi e é de grande importância para construção e diversos fins, tendo sua presença abundante no Brasil e na Amazônia, foi uma das principais descobertas para impulsionar a presença de colonizadores nos séculos XVII e XVIII, fazendo com que as madeiras tintoriais fossem de grande interesse econômico para a coroa portuguesa durante os primeiros anos do século XVI. Os inícios das comercializações implicavam na exploração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), e já no Estado do Grão-Pará e Maranhão, o interesse pelas madeiras se intensificou, ademais por trazer grande variedade de espécies (MENEZES; GUERRA, 1998).

Com o decorrer dos anos, o aproveitamento das espécies florestais precisavam de novas estratégias para a sua exploração, pois exigia o beneficiamento das mesmas próximos aos locais de extração que, conforme Menezes e Guerra (1998) teve a inserção das serrarias privadas, aos quais prestavam serviços ao governo em troca do fornecimento de índios para realizar o serviço, pois, precisava-se extrair espécies como o Cumaru (*Dipteryx odorata*), próprio para construção civil, exigindo trabalho de vários homens.

O processo exploratório teve sua continuidade durante décadas, e atravessando séculos, fazendo com as florestas próximas aos rios fossem as mais viabilizadas para a exploração. Após este período, foi então realizada a abertura das estradas, já no século XX, permitindo a renovação das atividades, moldadas ao que nos remete nossa história. No

momento da abertura das estradas, formavam-se as povoações, que hoje são municípios, aos que tiveram destino semelhante as antigas aldeias indígenas, das quais desenvolviam a atividade de exploração. Bem como, as serrarias residiam em torno do leito fluvial, atualmente com a abertura de estradas, elas residem em seu entorno (MENEZES; GUERRA, 1998).

A história é continuada e progressiva no contexto atual, mesmo durante o século XXI, no que tornou a indústria de extração madeireira o catalisador do desflorestamento, por este ser a matéria prima de alto valor comercial, estando ainda enraizado no conjunto social e econômico da apropriação da floresta, sem qualquer ressentimento sobre a sua recomposição (CABRAL; CESCO, 2008). A extração madeireira contribui com 72% dos pontos críticos da destruição da floresta amazônica (IBAMA, 2005).

Para se fazer de forma mais sintética o que podemos chamar de “boom madeireiro”, pelo meio de diversos fatores históricos e cronológicos mencionados acima, podemos relacionar que dentre as décadas de 1980 e 1990, este setor energético de exploração se deu pela exaustão de florestas no sul e sudeste do Brasil, tornando a parte norte do país mais visualizadas por terem abundantes florestas e sem restrição para a exploração predatória, além de uma localização estratégica para os mercados madeireiros domésticos e externos, apropriando o transporte por meio de estradas através de incentivos de infraestrutura pensada. Até meados de 1975, a área desmatada na Amazônia era inferior a 1%, porém nas últimas três décadas, o desmatamento disparou, alcançando 19% do território em 2013 (IMAZON, 2015).

No final de 1980, o governo começou a ser pressionado pela opinião pública nacional e internacional para o controle do desmatamento, que não tiveram êxito, a situação permaneceu fora de controle até 2004. A exploração predatória só começou a ser transformada a partir de 1990, quando o Brasil passou a exigir que os recursos fossem aproveitados através de manejo florestal, mas essa questão foi resultado de diversas pressões de movimentos para o protecionismo do meio ambiente (IMAZON, 2015).

Para que fosse possível enfrentar essa problemática causado por incentivo, foram realizadas conferencias e acordos para frear e conter o desmatamento, podemos citar algumas delas, como: a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, na cidade Estocolmo – Suécia, em 1972 que ficou conhecida também como Conferencia de Estocolmo e a Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em 1992, no Rio de Janeiro – Brasil. Já com as contribuições nacionais foi criado o Código Florestal em 1934 a partir do decreto 23.793/34, posterior o a Lei 4.771/65 e a versão mais recente de 2012 conforme a Lei 12.651/12. Em 1981 foi criado a Lei de Proteção Ambiental, nº 6.902, bem como a Política Nacional do Meio Ambiente Lei 6.938/81, a constituição Federal de 1988, o Programa Nossa

Natureza de 1988, o Instituto brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em 1989, a Lei de Crimes Ambientais Lei 6.905/98, o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAM dentro do IBAMA e o Decreto 6.514/08 (CASTELO, 2015).

Para somar forças ao perceptível agravamento do problema ambiental de exploração, e para começar a fazer o monitoramento da relação do homem com a floresta, causado pela abertura de estradas, novas cidades e expansão agrícola, foi lançado em 1973 iniciou a recepção das primeiras imagens de satélite, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que iniciou com uma estação em Cuiabá/MT, o Landsat norte-americano. O primeiro mapeamento foi feito a pedido da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), mapeando o território que estava sendo estimulado por financiamentos oficiais. Mas, a vigilância por satélite tornou importante para o monitoramento do desmatamento (INPE, 2013).

Após 1988, já com o PRODES, o INPE passou a realizar o mapeamento de forma operacional. Em 2004, foram feitas imagens do Modis, sensor de um sistema da Nasa, o que permitiu o instituto desenvolver o Deter, em que as informações são repassadas aos órgãos de meio ambiente, como o Ibama e as Secretárias estaduais, em busca de intensificar as fiscalizações. O Deter colaborou para a revelar a exploração feita apenas por retirada de madeira de maior valor econômico, levando a fazer o mapeamento dessas áreas, com um sistema que começou a ser feito em 2008 pelo Degrada (INPE, 2013).

Conforme Verissimo (2002), a atividade madeireira é um dos principais usos da terra no Estado do Pará, no entanto, a maioria é feita de forma exploratória e não-manejada, caracterizando ser ilegal e trazendo sérios danos ecológicos. No Estado do Pará a floresta cobre cerca de 73% do território e a economia é altamente baseada na indústria madeireira, na agropecuária e na mineração (IMAZON, 2015). Conforme Souza Jr, *et al* (2000), as estradas, e as bodas de navegabilidade faz com a maioria das florestas (77%) sejam economicamente acessíveis para a extração madeireira, sendo essas florestas amplas em espécies de médio a alto valor comercial.

Visto isto, o estado do Pará foi dividido em cinco polos madeireiros, e o oeste do Estado é considerado como a mais nova fronteira madeireira, obtendo em sua extensão a maior parte coberta por florestas, propiciando a extração conforme a alta disponibilidade. Isto é acentuado com a rodovia Cuiabá-Santarém, além de ter a alta concentração de madeiras em terras devolutas e a existência de espécies de alto valor econômico (IMAZON, 2015).

Estando localizados em pontos estratégicos e com disponibilidade de acesso via terrestre, o deslocamento dessa atividade é realizado em 87% por via terrestre através de caminhões de carga, mas a parte fluvial é comum na parte do baixo amazona paraense. No caso específico do Estado do Pará, as espécies madeireiras mais exploradas são ipê (*Tabebuia sp.*), cedro (*Cedrela odorata*), freijó (*Cordia sp.*), maçaranduba (*Manilkara sp.*), anjelim pedra (*Hymenolobium sp.*), anjelim vermelho (*Dinizia excelsa*), jatobá (*Hymenaea sp.*), louro (*Nectandra sp.*), muiracatiara (*Astronium sp.*), tauari (*Couratari sp.*), faveira (*Pterodon sp.*), cumaru (*Dipteryx sp.*), piquiá (*Caryocar sp.*), tatajuba (*Bagassa guianensis*), e marupá (*Simaruba amara*) (IMAZON, 2015).

É notório que o transporte florestal em vias terrestres é um forte impulsionar da indústria, tanto aos que trabalham conforme a legislação e dentro dos padrões ambientais apresentados pelos órgãos reguladores, tanto para aqueles que tentam burlar as legislações, beneficiando-se das zonas de escoamento terrestre como mecanismo do aproveitamento da indústria madeireira, buscando as espécies que contenham maior valor econômico para beneficiar-se de mais rápida.

Para que esses tipos de escoamento sejam freados, o Ibama vem realizando diversas operações, mais intensificadas a partir do ano de 2004 para o combate do desmatamento, essas operações partem desde a retirada do documento de origem florestal, o controle de retirada da floresta a partir dos planos de manejo e a fiscalização. No entanto, ainda se tem muitos desafios no que tange a cobertura de área, visto que o estado do Pará contém uma grande extensão territorial (IBAMA, 2012).

Um dos avanços no sistema de captação de informações da derrubada da florestal, foi a modificação do sistema manual de preenchimento de créditos florestais que eram feitos por fiscais, havendo a maior probabilidade de burlar as informações dentro do próprio documento, conhecido como ATPF. A partir de 2006, foi elaborado o sistema de Documento de Origem Florestal (DOF), feito em forma digitalizada, mas que ainda pode e deve ser aperfeiçoado para que esse processo seja mais seguro (IBAMA, 2012).

O Estado do Pará também contém os documentos retirados pela própria Secretária Estadual de Meio Ambiente, intitulado como guia florestal (GF), que devem conter as informações da carga, assim como o DOF, com as espécies transportadas e a rota de transporte. Ainda que se tenha esses instrumentos, é constante os transportes serem feitos em desconformidade ao que se encontra nos documentos e até mesmo, os transportes serem feitos sem nenhum tipo de documentação expedida pelo órgão competente.

Outro fator influenciador ao desmatamento e mais precisamente no transporte madeireiro realizado por via terrestres, é a longa extensão territorial e o baixo custo de investimento em contratação de pessoal responsável. Se há grande a demanda para o pequeno corpo de agentes fiscalizadores, fazendo com que, em muitas vezes, esses órgãos somem forças com as polícias rodoviárias para estarem atentas a cargas que transportam espécies florestais. A partir disso, e mesmo com várias legislações voltadas para a proteção do meio ambiente a política pública que predomina é a de fiscalização ambiental, intensificadas a partir de 2004, com todos seus entraves e dificuldades, sendo ela uma ação de combate e controle (Brasil, 2004).

Ao se tratar de transporte rodoviário, quando a carga é vistoriada e consta irregularidades, o infrator receberá a multa ambiental aplicada no ato da apreensão, mas que, por diversos motivos, tendem a se postergar na esfera administrativa, entrando no âmbito judicial. Contudo, conforme de Brito e Barreto (2006), foi analisado que 81% dos infratores são condenados na primeira instância, de um total de 55 processos administrativos, mas apenas 3% desse montante de multas foram pagas. Isso torna-se um dos fatores apontados que contribuem para este panorama do desmatamento, se expressando também pela insuficiência de pessoal para o julgamento dos processos, assim como a insuficiência dos meios legais e a falta de medidas complementares para a cobrança.

Já em relação a esfera judicial, mediante levantamento do TCU (2012) em relação as arrecadações das multas ambientais, foi analisado que nos anos de 2008 a 2011 apenas 0,7% das multas aplicadas foram pagas, ou seja, de um total de R\$ 13,5 bilhões de reais em multas, foi arrecadado apenas R\$ 89,8 milhões de reais. Isto sugere que embora diversos processos sejam lavrados e julgados, em mesma insignificância segue o arrecadamento a partir das execuções judiciais, impetradas no processo penal.

Essa é uma questão que vem sendo analisada e observada por diversos pesquisadores e que deve ser uma preocupação nacional. A contenção do desmatamento deve ser feita primeiramente na prevenção do fato, pois após este, é quase que irrecuperável a área quando se trata de desmatamento ilegal, por ser extremamente difícil saber a procedência da madeira apreendida. Ressaltando ainda que as espécies desmatadas predominam em maiores valores econômicos e assim, os maiores ganhos que estes infratores possam ter (BRITO; BARRETO, 2006).

Mediando dessa prerrogativa, este estudo trás a discussão do transporte madeireiro realizado de forma ilegal, na qual será analisado as cargas apreendidas contidas em processos judiciais impetrados no Fórum do arquivo de Santarém/PA. Os processos que foram analisados

contam com todo o procedimento judicial finalizado, com multa responsabilizada ao infrator paga ou não. A área de estudo que abrange a comarca de Santarém é o polo madeireiro do Oeste paraense, considerado por Verissimo (2002) com uma grande extensão de florestas. A Vara Agrária de da Comarca de Santarém/PA tem a sua jurisdição em todo Oeste Paraense. Tem sede no Município de Santarém/PA, localizada no interior predial do Fórum de Santarém. A Vara é responsável por diversas tutelas de processos de meio ambiente, e dentre eles está incluso os crimes contra a flora. Esses crimes contra a flora que foram analisados estão presentes no Art. 46 na lei de crimes ambientais, enlaçando o transporte madeireiro e mais especificamente – para este estudo de caso – o transporte rodoviário madeireiro constante nos autos processuais finalizados de responsabilidade da Vara. Quando ainda não se tem uma efetividade na contenção do desmatamento partindo da prevenção, partimos da punibilidade do infrator para denotar se as aplicabilidades dos sanções ambientais agem como represália para incidência do crime ambiental em questão.

Visto isto, foi identificado as seguintes questões norteadoras:

- a. Qual a eficácia do pagamento das multas ambientais para reprimir o transporte ilegal?
- b. O infrator de transporte madeireiro tem um custo benefício ao transportar madeira ilegal?
- c. Como a teoria econômica do crime pode balizar a incidência do transporte madeireiro ilegal?

Analisando a ponto de repressão das transgressões ambientais, foi envolvida a teoria econômica do crime de Gary Becker para subsidiar a pesquisa, visto que foram analisadas multas ambientais e submetidas a correlação com repressão do infrator. Em 1958 o economista Gary Becker condicionou a tese de atos motivacionais econômicos que o indivíduo possa a ter para realizar determinado crime. A teoria aborda que quanto maior for o benefício do infrator e menor for a repressão para o crime, maior será a recompensa e assim, a motivação para cometer tal ilícito. Visualizando o comércio de madeira no Estado do Pará e os dados de desmatamento, buscou-se analisar conforme esta teoria a repressão do infrator ambiental para este estudo de caso.

Portanto, a pesquisa é voltada para a análise de processos ambientais de transporte de madeira ilegal, sendo apreendidas sem licença ou com a licença inválida expedida pelo órgão competente. Tendo como objetivo geral: Realizar a análise econômica ambiental acerca da apreensão de madeira ilegal em transportes impetrados em processos finalizados sob jurisdição da Vara Agrária da Comarca de Santarém. O recorte temporal adotado para o exame dos

processos foi para o ano de 2006 a 2018. O ano de 2006 pelo fato da abertura da vara, e o termino em 2018 para que os processos já tenham tido um julgamento e tenham sido encerrados. Assim, tendo os seguintes objetivos específicos:

- a. Avaliar através de dados estatísticos sob dimensão econômica ambiental a perda da flora que é registrada na apreensão de madeira ilegal;
- b. Realizar a caracterização descritiva das cargas apreendidas;
- c. Examinar conforme a teoria de Gary Becker a relação do custo-benefício para infratores ambientais pela verificação da multa paga após julgamento;
- d. Examinar a rota de transporte por meio dos pontos do local de apreensão.

Nesse sentido, identificamos as seguintes hipóteses que balizam a pesquisa, sendo;

- a. A flexibilidade para o pagamento das multas faz com que não haja represália dessas atividades, mesmo para quem já sofreu sanções administrativas e/ou penais;
- b. As espécies mais ameaçadas e apreendidas são as que tem maior valor comercial, por se tratar de uma atividade estritamente lucrativa;
- c. As cargas trafegadas na ilegalidade sem nenhum tipo de documento fornecido pelo órgão ambiental competente;
- d. Os documentos não contêm informações de onde vem as espécies apreendidas, ficando difícil analisar quais os lugares que estão desmatamento ilegalmente, pela análise dos processos;
- e. O custo benefício do infrator é maior do que a sua transação penal, por isto essa atividade é continua e permanente.

Cabe mencionar que está é uma pesquisa de estudo de caso, onde espera-se que consiga trazer sugestões e propostas a serem estudadas tanto na academia quando para a elaboração de avaliações de instrumentos de políticas públicas, no sentido de avançar a proteção da floresta, bem como a evolução do pensamento crítico e da fiscalização ambiental. Assim, espera-se que esta pesquisa possa contribuir com:

1. Preenchimento na pesquisa científica sobre a aplicabilidade e cumprimento de ações judiciais;
2. Contribuir para compreensão do poder do pagamento por um ato lesivo ao meio ambiente, fazendo a represaria de posteriores infrações ambientais contra a flora;
3. Pode servir como ferramenta para melhoria na aplicação de políticas públicas voltadas para a proteção do meio ambiente, tornando mais claro os seus investimentos, implicações e consequências;
4. Ajudar gestores a identificar erros e acertos nas ações de aplicabilidade e

principalmente na cobrança das multas ambientais, podendo propor uma meta para resultados esperados;

5. Permite analisar o desempenho da gestão ambiental pública através de resultados, projetos e ações;

6. Colabora para a elaboração de indicadores e/ou ferramentas e novas formulações para a gestão e a arrecadação das diversas multas que não são pagas.

A dissertação está organizada em três capítulos. O capítulo 1 trata da fundamentação teórica, abrangendo primeiramente um contexto do histórico e perspectiva do desmatamento na região Amazônia, bem como a região da área de estudo. Este capítulo inicia-se na sessão 1.1 a dinâmica, exploração e as causas econômicas na exploração madeireira, adentrando no transporte desses produtos florestais e os sistemas de controle e regulamentação a partir dos documentos de origem florestal e as guias florestais. A seguir, na sessão 1.2 é exposto as normas, legislações e ações de combate, trazendo um aporte do Código Penal Ambiental, a lei de crimes ambiental, as infrações administrativas e a relação entre fiscalização, infração e punição. Para fechar este capítulo, se traz na sessão 1.3, o crime e a punição na ótica da economia do crime. Com isso, buscou-se ter subsídios teórico científico para relacionar o transporte madeireiro, a punição e a econômica do crime.

No capítulo 2, abordamos os procedimentos metodológicos escolhidos para realizar o tratamento dos dados, iniciando com o tipo e a abordagem da pesquisa, a área de estudo, o período de análise, a coleta de dados e o tratamento dos mesmos. Usou-se variáveis para coletar dados e o tratamento foi realizado a partir de planilha eletrônicas elaboradas no Excel e softwares, como o Gretl para tratamento estatístico e o QGIS para realizar o mapeamento necessário.

No capítulo 3, é abordado os resultados obtidos na pesquisa. Nele são relacionados os resultados que foi proposto em nossos objetivos. É constituído por sessão da Caracterização do processo, os pontos que foram encontrados as apreensões madeireiras e o custo benéfico do crime. Neste capítulo buscou-se detalhar os dados para que pudéssemos obter o maior aporte de resultados, relacionando-se e discutindo-os. Por fim, é feito o encerramento com as conclusões da pesquisa.

CAPITULO 1 – HISTÓRICO E PERSPECTIVA ATUAL DO DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA, LEGISLAÇÃO AMBIENTAL E A TEORIA ECONÔMICA DO CRIME DE GARY BECKER

Neste capítulo será abordado de forma ampla e sequencial a junção de discussões de diversos autores. Na sessão 1.1 trazemos o histórico de desmatamento na Amazônia brasileira, perpassando por ciclos e empreendimentos que podem ser fomentadores desse tipo de atividade. Traz a discussão do transporte madeireiro e como é realizado na região, bem como os documentos que são e/ou devem ser utilizados.

Posteriormente, para complementar o referencial, se tem na sessão 1.2 as normas, legislações e ações de combate ao desmatamento, abrangendo desde as legislações, conferências, e decretos, dando enfoque a lei de crimes ambientais. Além disso, é feita uma relação entre fiscalização, infração e punição, para que pudesse dar subsídios as discussões de nossos resultados.

Na sessão 1.3, traz uma descrição sobre o crime e punição na ótica da economia do crime do economista Gary Becker, utilizando autores da área para relacionar a esta teórica, em que buscou-se relacionar o crime de transporte de madeira ilegal, que é principal objetivo desse trabalho.

1.1 O Desmatamento e a Exploração Madeireira

Conforme Mello e Artaxo (2017), as mudanças que tiveram quanto a ocupação e uso do solo, sendo altamente heterogêneas, tanto espacial quanto temporal, a paisagem que se tem atualmente da região Amazônica condiz com as diferentes fases de desenvolvimento ocorridas em torno dos últimos 50 anos.

Foi no regime militar (1964-1985) que houve um processo de intensificação do desmatamento na Amazônia brasileira, para suprir as atividades econômicas, quando programas de desenvolvimento de ocupação da área estimularam o crescimento populacional e econômico da região. Entretanto, nessa fase do histórico as medidas governamentais não buscavam adequar as dimensões sociais, ambientais, políticas e econômicas de desenvolvimento (MELLO e ARTAXO, 2017).

Com a crise econômica gerada pelo Choque do Petróleo em 1973, o Governo teve que reorientar sua estratégia de desenvolvimento na Região Amazônica, pois as que vinham sendo adotadas se mostraram excessivamente onerosas. Tal alteração culminou, em 1974, com

a criação do Polamazônia¹, em que cada polo de desenvolvimento constituía um tipo de produção especializada. Dentro dessa estratégia, o Governo instigou a vinda de imigrantes dotados de maior poder econômico, resultando na expansão das empresas agropecuárias e de mineração. Assim, o governo garantia a continuidade do desenvolvimento amazônico sem despesas excessivas de recursos em meados da década de 1980, em cerca de 10% de área da floresta já desmatada (PRATES, 2011).

Laurance² *et al* (2001) *apud* (Mello e Artaxo, 2017) enfatiza o papel crítico da construção de estradas e rodovias e do processo desordenado de ocupação de solo – grilagem de terras – no desmatamento em tal período. As correlações entre o desmatamento e o avanço do setor agropecuário tornaram-se mais altas nesse período, especialmente a partir de 1994, devido à reforma monetária e ao alcance de estabilidade macroeconômica brasileira, bem como à inserção do País nos mercados globais como importante fornecedor de soja e carne.

No século XXI, o desmatamento na Amazônia Legal reduziu mais de 70% desde 2004, quando alcançou o segundo pico mais alto da história do monitoramento do bioma (27.772 km²). Naquele ano, o Governo Federal criou vários dispositivos para controlar o problema, entre eles a lista de municípios críticos. Contudo, de 2009 a 2015, o desmatamento manteve-se estagnado em um patamar médio de 6.080 km². Em 2012 ainda se obteve a taxa mais baixa registrada nos últimos 20 anos na Amazônia (4.571 km²), mas após esse ano tivemos sucessivos aumentos e pequenos recuos (AZEVEDO, *et al.* 2014).

Contudo, marcado pelo caos fundiário, o ciclo perverso da destruição perdura por décadas, um deles está na produção de madeira, as maiores partes de origem ilegal, sem controle ambiental com crescentes taxas de desmatamento, reconhecidamente ocasionam o desequilíbrio dos serviços ecossistêmicos florestais, acarretando graves impactos ambientais e socioeconômicos (ADEODATO, *et al.*, 2011).

Nesse sentido, a questão da dinâmica do desmatamento e suas formas, deve ser criteriosamente estudada e especulada, levando ao entendimento principalmente da região em questão, visto as peculiaridades de cada uma, toma-se como característica fundamento o conhecimento do local.

Para Margulis (2003, p.10) uma das principais diferenças dessa dinâmica nos

¹ Decreto n° 74.607, de 25 de Setembro de 1974, Art. 1º. É criado o Programa de Polos Agropecuários e Agro minerais da Amazônia (POLAMAZÔNIA), com a finalidade de promover o aproveitamento integrado das potencialidades agropecuárias, agroindustriais, florestais e minerais, em áreas prioritárias da Amazônia.

² LAURANCE, William et al. Environment: the future of the Brazilian Amazon. Science, v. 291, n. 5503, 2001, p. 438-439.

Estados da Amazônia brasileira torna-se por sua história do uso e ocupação do solo e as políticas fundiárias. A exemplo, em Rondônia, primeiramente pela ocupação de colonos pequenos, estando distinto dessa forma do Estado do Mato Grosso e Pará. Outro aspecto é a condição distância dos mercados, da mão de obra e da infraestrutura, bem como as condições de trafegabilidade das estradas, o tipo de vegetação existente e, portanto, as madeiras mais comercializáveis.

Para isto foi necessário a abertura de vias para que pudesse ter uma maior transição da região. Foi no governo militar que instituiu na região Amazônia a abertura da Rodovia “Transamazônica” para conexão com diversos Estados brasileiros, como o apoio de incentivos fiscais. Passando pela Belém-Brasília em altura de Marabá/PA, cortando o Tocantins e atravessando as bacias do Tapajós e Xingu no norte brasileiro até alcançar Humaitá/RS, se encontrando uma a rodovia de Porto Velho-Manaus. Com 1800 Km de extensão, a rodovia não só conectou diversos pontos navegáveis, bem como a inserção da grande capital sulista trazendo consigo a força de trabalho para realizar projetos de iniciativa privada.

O entrave da mão-de-obra para a implantação das grandes atividades e a luta pela posse de terra do camponês da fronteira, começam a surgir. Essa foi uma forma do desmatamento, uma vez que o posseiro luta pela pequena parte que lhe cabe para fomentar ali seus pequenos campos de agricultura familiar e sua subsistência; enquanto o grande fazendeiro, desmata em sua escala máxima para o lucro proporcionalmente igual (FILLIPIN, 2015).

No panorama histórico, denota que todo processo do desflorestamento é feito ou para a subsistência, como a agricultura familiar nos territórios amazônicos – em menor escala – ou para as vistas econômicas de grandes empreendimentos – que demanda o maior espaço da terra – que responde as demandas do mercado nacional. Desta forma, os ciclos históricos – ciclo da cana-de-açúcar, do pau brasil, do ouro, do café e da borracha³ – representam a ascensão e queda da econômica e posteriormente o uso e ocupação do solo em determinadas regiões do

³ i) O pau-brasil foi a principal atividade econômica durante o período pré-colonial, entre os anos de 1500 e 1530. ii) com o fim do ciclo do pau-brasil, percebeu-se que o açúcar também apresentava um valor intenso, tal como o pau-brasil, no mercado europeu, criando-se, assim, o segundo dos principais ciclos econômicos. iii) os portugueses encontram diversas jazidas de mineral por volta do final do século XVII, principalmente em Minas Gerais. A partir disso, começam as explorações das jazidas de ouro em Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, alcançando o auge do seu ciclo durante o século XVIII. iv) o do café que ficou conhecido como o ‘ouro negro’. Este passou a ser o principal produto de exportação assim que as primeiras mudas chegaram ao Brasil, por volta do século XVIII, mas alcançou seu auge durante o século XIX. Os principais locais de cultivo foram o oeste paulista e a região do Vale do Paraíba, uma vez que tinham terra roxa, solo bastante favorável para o plantio. v) O ciclo da borracha foi desenvolvido principalmente nas cidades de Manaus, Porto Velho e Belém, na região norte do país. O Látex era o principal produto de exportação entre os anos de 1890 e 1920, usado para a produção de borracha. Foram duas fases, a primeira entre 1879 e 1912, e a segunda entre 1942 e 1945 (FAUSTO, B. 1996). Disponível em: <https://www.intaead.com.br/ebooks1/livros.pdf>.

brasil, cada uma no seu espaço de tempo, ou seja, o avanço de uma fronteira decorre da transformação de suas atividades (CARVALHO, 2012).

Na Amazônia o desmatamento pode ser observado como a continuidade de uma forma tradicional partindo da expansão da fronteira agrícola e agropecuária, podendo ocorrer – não em sua totalidade – as seguintes fases: a) ocupação de terras públicas ou privadas, fazendo a extração da madeira de lei⁴, cujo valor comercial é maior; b) consecutivamente, se abate as madeiras brancas ou para lenha; c) torna-se um ambiente com pequenos arbustos e vegetação rasteira, ficando mais fácil e viável para adentrar agricultura e a agropecuária. Essas atividades trazem consigo o papel de legitimar o território a partir da ocupação dos novos proprietários, intitulados como “donos da terra”, que por demasiadas vezes, não demanda recurso para a ocupação das mesmas. Ao longo prazo, terá o uso para a pecuária ou serão convertidas para produção de grãos (REYDON, 2011).

Todavia, para que esta dinâmica desse tipo de desmatamento seja completa, se tem diversos mecanismos e padrões tecnológicos que podem ser utilizados para a intensificação. Cabe ressaltar que tais padrões se atualizam com o decorrer dos períodos, levando a derrubada da floresta de forma mais intensa. Do ponto de vista técnico, o derrubamento da floresta de forma arbitrária é feito com a visão de lucratividade, primeiro com a matéria prima, e posteriormente com a agricultura e a agropecuária. Por exemplo, para a pecuária extensiva, as terras mais bem vistas são as de terra firme (áreas que não estão sujeitas a inundação), que contenha gramíneas e/ou leguminosas que servem para a dieta alimentar do gado de corte.

O desmatamento na Amazônia sofre por alteração rápidas e constantes. Ressalta-se que até 2006, o desmatamento tinha tendência em direção ao centro da Amazônia, estando presentes em regiões garimpeiras, sendo estes, como frutos da migração interestadual (FEARNSIDE, GRAÇA, 2006). A medida que o processo foi avançando, o Inpe (2009) constatou que nas regiões da Amazônia, os movimentos interestaduais. Mas, isto também afeta mensurar o uso e ocupação do solo, visto que descontinuidades temporais e espaciais, afetam em conseguir um modelo geral que expresse a modificação na fronteira do desmatamento.

Conforme Geist e Lambim, 2002, se há dois fatores que podem ser analisados na dinâmica do desmatamento: 1) os fatores proximais: que representam a ação humana no espaço local e de uma ação imediata que impacte através da supressão da floresta; 2) subjacente:

⁴ Instruções de 25/10/1808 – Artigos adicionais sobre o corte de madeira e por conservação de matas do Brasil. Resultou assim que as mais resistentes, duráveis (por natureza) e estáveis foram classificadas como “de lei”, indicadas por estaleiros e arsenais. GONZAGA, A. L. Madeira: Uso e Conservação. Brasília, DF: IPHAN/MONUMENTA, 2006, p.39.

constituído por processos sociais fundamentais, expresso pela dinâmica populacional, as frentes agrícolas, as reformas econômicas e agrárias, que suportam os níveis proximais, afetam localmente, mas também com o nível nacional e global.

É complexo mensurar a heterogeneidade dos processos, atores e padrões, uma vez que as causas proximais variam de um local para outro, quando as terras são comercializadas para indivíduos com características culturais e socioeconômicas diferentes (Liu et al, 2007, Wu 2008). O oeste Paraense pode se enquadrar para o caso denotado acima, em que envolveu o desenvolvimento e a migração de empresários sulenses, crescendo o desmatamento proporcionalmente as terras necessárias para a implantação de seus empreendimentos, tornando a agricultura familiar, apenas um extrato em meio a cultura da soja, hoje predominante.

Com essa perspectiva, para traçarmos uma compreensão mediante a exploração ilegal, será necessário dimensionar a amplitude do problema e os desafios que estes fatos representam. Para isto, é indispensável compreender o que representa a madeira extraída de forma ilegal.

Os autores Tacconi, Boscolo & Brack (2003, p.2) definiram atividades ilegais como sendo atos de uso e extração da floresta ou dos ecossistemas florestais práticos por pessoas jurídicas, seja de materiais florestais ou não. Nesses casos são abordados os direitos de propriedades ou atividade que usam por vias corruptas para adquirir concessões florestais. Para exemplificar, Wosgrau (2013, p. 28) adaptou o Quadro 1 das práticas ilegais da supressão florestal, a seguir.

Quadro 1 – Violações dos direitos

Direitos Violados	Práticas Ilegais
Violações dos direitos dos povos Indígenas	Apropriação ilegal das terras indígenas
Violações de fé pública	<ul style="list-style-type: none"> • Floretas ilegalmente alocadas para outros usos • Emissão ou implantação de regulamentos conflitantes com outras normas, mais amplas ou não, para legalizar produtos e atividades relacionados à madeira ilegal • Emissão de concessões de extração, permissões e autorizações em troca de subornos e outros benefícios econômicos e privados; • Uso de subornos, ameaças e violência para evitar processos/penalidades ou para obter a complacência. • Uso de recursos de atividades florestais ilegais para fins políticos
Violações de direitos de propriedades pública ou privadas	<ul style="list-style-type: none"> • Desapropriação ilegal de florestas privadas ou da comunidade • Ocupação ilegal de áreas de florestas públicas, incluindo corte e queimada para agricultura • Colheita ilegal em terras públicas (fora de áreas de concessão) • Colheita ilegal em terras indígenas
Violações em normas de manejo florestal e de outros acordos contratuais em áreas de florestas públicas ou privadas	<ul style="list-style-type: none"> • Extração sem autorização ou planejamento exigido • Extração excedendo o corte permitido • Extração não autorizada de volumes, tamanhos, espécies (incluindo os protegidos) • Extração em áreas proibidas, tais como encostas íngremes, margens de rios e de captação de água • Anelamento ou outros métodos para matar árvores de modo que possam ser legalmente extraídas; • Extração em áreas protegidas • Foçar a conversão para outros usos do solo

Violações de transporte e regulamentos comerciais	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte em toras sem autorização • Transporte ilegal de madeira extraída ilegalmente • Contrabando de madeira • Exportação e importação de espécies de árvores proibidas pelo direito internacional, tais como a CITES – Convenção sobre o comércio internacional de Espécies Selvagens Ameaçadas de Fauna e Flora; • Exportação e importação de madeira em violação de proibições nacionais
Violações de normas de processamento de madeira	<ul style="list-style-type: none"> • Operação sem licença de processamento • Expansão da capacidade sem autorização • Uso de madeira obtida ilegalmente na transformação industrial • Operação violando leis ambientais, sociais e trabalhistas
Violações de normas contábeis, fiscais e financeiras	<ul style="list-style-type: none"> • Declarações falsas sobre volumes, espécies, valores • Declaração de preços inflacionados por bens e serviços adquiridos de empresas relacionadas, incluindo preços de transferência • Evasão e sonegação de impostos • Lavagem de dinheiro por meio de atividades florestais, ou de atividades florestais ilegais.

Fonte: Wosgrau, 2013.

É possível abordar outras características que envolvem a exploração ilegal da floresta, com outras definições, para isto, a WWF (2008, p.17) considera que a madeira extraída de forma ilegal é aquela que é removida sem a licença ou em desacordo com a que é exigida pelo órgão ambiental competente. É sabido que são muitos olhares para a temática e que, muito embora se encontre diversas definições, elas corroboram com a afinidade do conteúdo. Assim, a WWF (2008, p.18-19) também entra com um leque de definições com outro olhar para a afirmação, estando disposto no quadro 2 seguinte:

Quadro 2 – Definições de madeira ilegal

Organização	Definição	Referência
Associação Americana de Produtos Florestais	Roubo de madeira ou toras; corte em parques, reservas ou áreas semelhantes; e, corte onde as aprovações do governo são obtidas por meio de práticas corruptas. Associação Americana de Produtos Florestais (AF&PA) 2004 (1).	Associação Americana de Produtos Florestais (AF&PA) 2004 ⁵ .
Comissão Europeia	A exploração de madeira em violação de leis nacionais é ilegal. A exploração ilegal poderá incluir não apenas o uso de práticas de exploração em desacordo com os regulamentos, mas também por meio do uso de corrupção para obter direitos de exploração, sem permissão ou em áreas protegidas, corte de espécies protegidas ou exploração de madeira superior ao limite acordado. Além da exploração, as práticas ilegais podem atingir a infração no transporte, no processamento e exportação ilegal, no não-pagamento de impostos ou taxas e na sonegação na declaração alfandegária.	Comissão Europeia 2004 ⁶ .
Conselho Mundial de Negócios para o Desenvolvimento Sustentável	A compra de madeira ilegal acontece quando a madeira não processada é obtida de um vendedor que não possui o direito legal para vender ou extrair. A exploração ilegal acontece quando a madeira é extraída em violação de leis e regulamentos florestais e ambientais pertinentes. Comércio de produtos florestais ilegais envolve a compra, o processamento, a distribuição e o marketing de produtos manufaturados com madeira de origem ilegal, extraída ilegalmente e/ou que não esteja em conformidade com as leis nacionais e internacionais de comércio pertinentes.	WWF/WBCSD Declaração Conjunta sobre Exploração Ilegal de Madeira 2005 ⁷ .

⁵ Illegal Logging and Global Wood Markets: The Competitive Impacts on the US Wood Products Industry. Commissioned by American Forest and Paper Association. Prepared by Seneca Creek Associates. November 2004.

⁶ Briefing Note Number 03. FLEGT Briefing Notes, European Commission, April 2004.

⁷ WWF/WBCSD Joint Statement on Illegal Logging for The Forest Tabela 2. Outras definições de madeira ilegal - continuação Desenvolvimento de Políticas sobre Conformidade Legal Dialogue (March 2005): www.wbcsd.org/plugin/DocSearch/details.asp?type=DocDet&ObjectId=13627

FAO	Madeira ilegal se refere a diversas atividades incluindo: exploração de madeira fora dos limites permitidos; exploração de espécies protegidas por lei; corte de árvores acima ou abaixo de dimensões permitidas; contrabando de madeira; processamento ilegal e evasão de impostos, taxas e royalties.	FAO 2005 ⁸
Greenpeace	A exploração ilegal acontece quando a madeira é extraída, processada, transportada, comprada ou vendida em violação das leis nacionais. As leis podem ser violadas em vários estágios diferentes da cadeia de custódia e podem incluir: <ul style="list-style-type: none"> • Obtenção de concessões ilegais (por exemplo, em corrupção ou suborno); • Corte de espécies de árvores protegidas ou exploração de árvores em áreas protegidas; • Retirada de mais árvores ou de árvores bem menores ou maiores do que o tamanho permitido, ou retirada de árvores fora de áreas acordadas; • Processamento e exportação ilegais; • Declaração fraudulenta à alfândega sobre o volume de madeira que está sendo exportado; • Não-pagamento ou pagamento menor de impostos devidos; • Uso de documentos fraudulentos para contrabandear madeira internacionalmente. 	Greenpeace 2005 ⁹ .

Fonte: WWF, 2008.

Comparando os Quadros 1 e 2, pode-se verificar que o primeiro apresenta uma visão mais generalizada sobre a ilegalidade, enquanto o segundo demonstra definições mais técnicas, incluindo os processos e operações. Relacionando-os, observamos que ambos giram em torno da quebra de um padrão estabelecido por forma de normas, desde sua origem, o transporte e seu destino, cada uma delas devendo obedecer a uma operação por forma da lei, onde a ausência de uma delas torna-se uma violação de direitos em termos mais amplos.

Para este estudo, as duas concepções das definições das normas, tornam-se importante, pois a ampla comercialização de madeira ilegal transitando dentro do Brasil envolve diversos aspectos que podem ser abordados de diferentes sentidos e olhares, denotando desde o processo inicial de exploração, ou seja, desde o local de onde é retirado o produto madeireiro que muitas vezes, estão em áreas protegidas por lei, ou mesmo em áreas públicas ou simplesmente o indivíduo não tem o pertencimento do objeto explorado, assim também como a quebra da norma ou da licença ambiental que tenha em posse, podendo envolver desde licenças fraudulentas até os servidores corruptos.

Para ratificar essas formas abordadas, a Interpol (2012, p. 29-37), desenvolveu o entendimento de que existem dez maneiras em extrair ilegalmente a madeira, ou mesmo a forma que a induzem, sendo elas:

- i. Extração em áreas protegidas;
- ii. Extração sem permissão em áreas desprotegidas;
- iii. Extração em zonas de conflito;

⁸ FAO, 2005. Best Practices for Improving Law Compliance in the Forest Sector. FAO Forestry Paper 145. UNFAO and ITTO. Rome, Italy.

⁹ Lawless: How Europe's Borders Remain Open to Trade in Illegal Timber (Greenpeace Fact File, October 2005). Disponível em: www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/lawless-illegal-timber.pdf

- iv. Extração além da cota permitida ou concedida;
- v. Extração com licenças reutilizadas ou falsas;
- vi. Obtenção de licenças através de subornos;
- vii. Expandir plantações;
- viii. Expansão agrícola por pequenos agricultores;
- ix. Criação de gado e produção de soja;
- x. Alargamento de corredores rodoviários, mineração ou por outras derrubadas.

Conforme a Casa Civil (2003), estimativas a exploração madeireira ilegal podem chegar até 90% de toda madeira extraída da floresta amazônica. Grande parte da madeira com alto valor econômico, oriunda de áreas de roçados tem sido desperdiçada nas queimadas. A abertura de estradas e ramais clandestinos por madeireiros em lugares isolados da Amazônia tem facilitado a entrada de grileiros e posseiros, que praticam derrubadas para estabelecer a posse da terra, contexto este descrito por Costa (2011), da seguinte maneira:

A exploração ilegal de madeira é a precursora do corte raso ilegal, e abre caminho para outras atividades ilegais que envolvem a destruição da floresta. As perdas para o ambiente florestal são enormes, pois esse tipo de exploração não utiliza técnicas de manejo, apenas retira de forma predatória o material lenhoso de maior valor econômico. Com isso, a estrutura da floresta é totalmente destruída, pois todos os procedimentos adotados são degradantes e impactantes. Desde o corte e abate das árvores até o momento do arraste das toras, todas as etapas são realizadas sem critérios técnicos (COSTA, 2011, p. 13).

Na Amazônia, as áreas protegidas ainda servem como barreiras para a contenção do desmatamento. Entre os anos de 2015 e 2017 foi obtido a taxa anual de desmatamento de 7,015 m²/ano, ficando 35% acima da taxa mais baixa registrada desde o início do programa de monitoramento por satélite em 1988 (INPE, 2018). Entretanto, estão sofrendo cada vez ameaças e pressões, sendo estas geradas por agentes associadas ao desmatamento, ou seja, madeireiras, queimadas, estradas e minerações que podem ocorrer nos entornos das APA's e quando esses vetores se manifestam no interior da APA, respectivamente (SOUZA Jr. *Et al*, 2018).

Conforme Araújo et al (2017, p. 63), não só nas áreas de preservação, mas o geral índice de desmatamento, dentre outros fatores, os que estão influenciando fortemente para a prática da derrubada ilegal são: a) as mudanças do novo Código Florestal em 2012, que teve uma serie de fragilizações das leis ambientais e as concessões; b) a redução de combate e controle, e isto se deve muito aos órgãos executores e fiscalizadores, com a falta de estrutura e pessoal; c) o baixo descumprimento dos acordos de Desmatamento Zero dos setores da pecuária

e da soja.

Essa atividade, que quase em sua totalidade é para fins econômicos, tem sido fomentado da circulação de bilhões de reais durante décadas. Conforme Duncan (2005, p. 28) a extração ilegal para produzir a madeira de fácil transporte por toras ou até mesmo por seu beneficiamento é o responsável por parte de um terço do desmatamento nos países tropicais, e nas regiões mais vulneráveis, como é o caso da Amazônia, por sua dimensão, foi movimentado mais de 15 bilhões de dólares por ano, com atividades ilegais.

Do ponto de vista socioeconômico sabe-se que a atividade ilegal do mercado madeireiro gera empregos perigosos, mal pagos e sem regularização trabalhista, a qual extrai a riqueza de um local até seu esgotamento e após este, muda-se para lugares onde a madeira torna-se mais viável de ser extraída, abastecendo um ciclo de extração vegetal desordenada (HAYASHI e ALENCAR, 2003).

Além de a extração ser de forma predatória, o processamento da madeira muitas vezes é feito próximo do local de extração, dificultando a fiscalização; seu transporte é realizado de forma precária e com documentação fraudada com o concesso de agentes, ou mesmo preenchida com dados incorretos. A exploração ilegal de madeira e o desmatamento estão diretamente associados. O lucro da venda de madeira ilegal geralmente financia o desmatamento, a ocupação desordenada e a queimada para a transformação de extensas áreas em pastos ou plantações agrícolas, a despeito dos interesses das pessoas que dependem da floresta (DI MAURO, 2013).

A maioria dos produtos madeireiros originados dessa exploração clandestina é transportada e chega aos consumidores finais sob a aparência de perfeita legalidade, já que as práticas criminosas em curso permitem que se obtenha uma documentação aparentemente comprobatória de uma origem lícita, sendo encobertos por documentos “legais”, gerando uma situação de falsa legalidade. Essa situação impede a valorização da produção florestal legal, gerando prejuízos ao meio ambiente e ao próprio setor florestal (SILGUEIRO, *et al*, 2015)

A exploração ilegal de produtos madeireiros na Amazônia insere-se num panorama mais amplo de devastação e degradação da floresta. De fato, a retirada irresponsável de madeira é estágio de um processo de desflorestamento que é seguido por queimadas e, posteriormente, pelo estabelecimento, na área convertida, da pecuária extensiva ou de monocultura (na Amazônia, a soja, principalmente). Quando não está inserida numa etapa de desmatamento total (corte raso absoluto), a exploração ilegal de madeira tem como consequência principal a degradação ambiental das florestas, causando perda de biodiversidade, degradação do solo,

afugentamento de animais, alteração do regime de deflúvio de cursos d'água, redução de qualidade de água etc (BRASIL, 2015).

A partir disso, vemos que a proporção da ilegalidade comprova que os atuais sistemas de monitoramento e controle Florestal não permitem garantir a origem legal da madeira. O Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais (Sisflora), integrado ao Sistema de Cadastro de Consumidores de Produtos Florestais (CC-Sema) que são geridos pela Semas, e o sistema federal de Documento de Origem Florestal (DOF) gerido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), apresentam fragilidades e incompatibilidades entre si que possibilitam fraudes e irregularidades na cadeia produtiva florestal (SILGUEIRO *et al*, 2015).

A exploração é denotada por fatores determinantes a cometer essa atividade. Assim, pode-se observar que causas do desmatamento não são puramente econômicas, contudo, o final da dinâmica do desmatamento é sempre uma atividade econômica e, para estimar monetariamente os custos de desmatamento na Amazônia, significa que devesse identificar valores resultantes do estoque futuro que a floresta terá, a qual determinará a escassez futura dos recursos ambientais que foram perdidos (MARGULIS, 2003).

Para INPE¹⁰ (2008a *apud* SANTOS, 2010), essa dinâmica do desmatamento, de forma geral dá-se a partir da retirada, primeiramente, de madeiras nobres. Posteriormente, dá-se início a retirada da flora que é utilizada para construção civil, constituindo a perda do sub-bosque. Em seguida, é recolhido as madeiras leves, usadas na construção de compensados e placas, tendo assim, a perda parcial do dossel. Por fim, as árvores de menor porte são derrubadas, utilizadas pelo corte raso e, o restante da vegetação rasteira é destruída pelo fogo, sobrando as espécies frondosas legalmente protegidas ou sem nenhum valor comercial.

Santos (2010), prosseguindo neste pensamento, expõe que depois da retirada da maior cobertura vegetal, é introduzido a pecuária nesta área que foi desmatada com a introdução de capim nestas áreas desmatadas. Com isso, a pecuária se desenvolve em áreas ainda parcialmente cobertas com floresta. O capim e a cobertura vegetal remanescente são queimados posteriormente, provocando uma segunda limpeza da área. Com o fogo, sobrevivem apenas cerca de 10% a 20% das árvores originais do dossel. A adaptação do capim aos danos do fogo permite a sua rebrota. De novo a entrada do gado, degradando mais ainda a área. As queimadas subsequentes destroem completamente o que restou da floresta original.

¹⁰ INPE, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Dados PRODES. SP: São José dos Campos, [s.d.]. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>. Acesso em: 01/08/2008.

Ferreira *et al* (2007), através da pesquisa com dados relacionando as concentrações de terras com a quantidade de desmatamento ocorridos na Amazônia legal através de dados da PRODES pelos sistemas DETER e SIAD para o ano de 2005 levantou que o desmatamento na floresta amazônica está fortemente correlacionado com a concentração de terras, sendo que praticamente a metade dos desmatamentos que mapeados anualmente, com maior concentração nos Estados de Rondônia, Mato Grosso e Pará.

Diniz, *et al* (2009) esclarece que o processo de desmatamento na Amazônia legal brasileira ganha caráter espontâneo movido pela lógica da valorização econômica do território ocupado e pela maximização dos resultados privados da exploração dos recursos naturais, especialmente pelas atividades madeireira e pecuária, sendo esta última a de maior escala. Nas três últimas décadas, o desmatamento não só multiplica sua velocidade, mas também a sua espacialidade. Nesse período, a inércia do processo passa a ser basicamente impulsionada pela expansão da pecuária, especialmente de caráter extensivo.

Silva (2009)¹¹ discute as recentes causas econômicas ligadas ao desmatamento na Amazônia Legal Brasileira, se dá pela motivação da expectativa de lucro futuro da pecuária e da soja, quanto maior essa expectativa, maior seria o desmatamento. Essa expectativa é, por sua vez, afetada por diversas variáveis ligadas a políticas públicas ou a variáveis econômicas, como o preço da carne. Usando dados recentes, essas hipóteses foram testadas em uma análise empírica ao estimar um modelo de painel com dados municipais dos 783 municípios da região amazônica, entre 2002 e 2007. Os resultados mostram que o desmatamento no período foi dirigido por flutuações dos preços da carne e da soja no tempo, assim como por diferenças espaciais nos preços pagos aos pecuaristas em diferentes regiões; ou seja, quanto maior o preço pago aos produtores, maior foi o desmatamento. Além disso, outros fatores associados a maiores taxas de desmatamento foram a maior disponibilidade de crédito rural e a maior densidade de assentamentos de reforma agrária.

Além das causas econômica, o autor, por outro lado, afirma que a grande presença de unidades de conservação e maiores quantidades de multas do Ibama estão associadas a menores taxas de desmatamento, ou seja, o desmatamento recente mostra-se decorrente de decisões econômicas de indivíduos que buscam maximizar suas rendas e são influenciados por variações nas rentabilidades esperadas da pecuária e da soja, além das variáveis institucionais (presença de um órgão fiscalizador) e, das variáveis naturais, tal como o clima da região (SILVA, 2009).

¹¹ Esse artigo é baseado na dissertação de mestrado de SILVA, J. H. G. Economic Causes of Deforestation in the Brazilian Amazon: an Empirical Analysis, apresentada na Universidade de Freiburg, Alemanha, 2009.

Arrais, *et al* (2012, p. 124), através dessa premissa e por se tratar de uma variável plural quanto aos diversos fatores que estão ligados o contexto do desmatamento em seu estudo explica que “alguns desses fatores tem sido questionado através de: comércio de madeira, expansão da fronteira agropecuária, distribuição de renda e governança” são dados como relação de causa e efeito direta do desmatamento econômico na Amazônia.

Concomitantemente, no entendimento de Reydon (2011), pode-se denotar que o desmatamento da Amazônia é fruto da continuidade tradicional forma de expansão de fronteira agrícolas, que, em geral, ocorre através das seguintes etapas descritas como a ocupação de terras (públicas ou privadas), a extração de madeira de lei e prossegue com a pecuária¹² ou outra utilização do solo, fazendo assim o desenvolvimento de uma agropecuária “mais moderna”. Não obstante, essa forma de atividade econômica vem exercer papel de geração de renda e a ocupação dessas áreas por novos proprietários a curto prazo, quase sem necessidade de recursos o que reitera o autor afirmando que dessa via é, com frequência, “são estes mesmos ocupantes que se utilizam de mão de obra escrava” (REYDON, 2011, p. 145). Por final, estas terras permanecem com a pecuária mais intensiva, ou se existir a demanda, é utilizada com obtenção de grãos ou outra atividade econômica.

Na visão de Mello e Artaxo (2017), as atividades pecuárias, a produção de soja, os investimentos em infraestrutura e a grilagem de terras ainda constituem os principais vetores diretos de desmatamento na Amazônia Legal, como também o papel da indústria madeireira nos processos de desmatamento. A exploração da madeira na Amazônia Legal é um vetor de degradação da floresta e é, em sua maior parte, realizada ilegalmente, exercendo forte pressão sobre unidades de conservação, territórios indígenas e mesmo propriedades particulares. Os atores ressaltam que, embora o corte seletivo para extração madeireira não acarrete uma mudança imediata de uso do solo, essa prática geralmente pode levar ao desmatamento.

De forma geral, as causas do desmatamento são complexas e multivariadas de ações para produzir diversas atividades (econômicas). Contudo, a maioria dos estudos empíricos descritos denotam as causas econômicas estão fortemente ligadas ao desmatamento na Amazônia, assim como no estudo em questão, da retirada de madeira ilegal, sendo um vetor importante do desmatamento.

¹² Reydon e Romeiro (2000) mostram que o principal motor da pecuarização é, por um lado, a existência de muita terra devoluta passível de ser apropriada, associada à possibilidade de, a baixos custos, instalar a pecuária tornando o desmatamento uma estratégia de valorização do capital imbatível.

1.1.1 O Transporte Madeireiro a os Documentos Florestais

Afim de realizar a conexão entre o local explorado, ou o ponto de partida que é dado o carregamento de cargas, o transporte de madeira na Amazônia é feito em sua maioria por sistema rodoviário (85%) e, em menor porte, pelo sistema hidroviário (15%), mas estes, contendo cargas mais elevadas (SILVA e FILHO, 2015). Quanto ao transporte rodoviário, este apresenta alguma particularidade quanto as suas estradas de trafegabilidade, em média, apenas 19% é transportada por estradas asfaltadas (boa qualidade), 36% faz o transporte por estradas piçarradas (qualidade regular) e 30% em estradas não piçarradas (baixa qualidade), conforme podemos observar em quadro 3 (PEREIRA, et al, 2010).

Quadro 3 – Distância média de transporte da madeira em tora do trajeto (tipos de vias) na Amazônia Legal em 2009.

Zonas madeireiras	Distância média (km)	Composição do trajeto (% volume extraído)			
		Estradas Asfaltadas	Estradas Piçarradas	Estradas não Piçarradas	Vias Fluviais
Acre	117	78	12	10	-
Amapá	26	1	57	18	23
Amazonas	56	4	29	35	31
Maranhão	164	12	56	32	-
Centro do Mato Grosso	131	17	64	19	-
Norte do Mato Grosso	86	8	53	39	-
Noroeste do Mato Grosso	87	3	46	51	-
Mato Grosso	105	9	54	36	-
Centro do Pará	112	1	39	60	-
Estuário	213	1	6	7	87
Leste do Pará	99	19	35	36	10
Oeste do Pará	108	38	2	51	10
Sul do Pará	121	3	33	63	1
Pará	134	13	23	43	21
Centro de Rondônia	47	7	57	36	-
Norte de Rondônia	85	34	49	18	-
Sudeste de Rondônia	125	30	50	20	-
Rondônia	87	24	52	24	-
Roraima	107	35	52	13	-
Amazônia Legal	117	19	36	30	15

Fonte: Adaptado de Pereira et al., 2010.

Apesar da região amazônica obter diversos corredores fluviais que servem para transporte de ambos segundo, a atividade madeireira se deu por base na construção de estradas que dava imediatamente acesso a florestas, podendo fazer um processo de escoamento os materiais e da matéria transportada até os portos ou até mesmo em todo seu percurso terrestre dentro de um estado ou de forma interestadual (SILVA e FILHO, 2015).

Rodovias e estradas não pavimentadas, bem como vielas adaptadas para ser utilizadas para o transporte de madeira retirada de forma ilegal na Amazônia. Em 2014, ativistas do Greenpeace instaram dispositivos de rastreamento em caminhões de transporte de madeira para melhorar sua rota. A investigação fez revelar o trajeto de caminhões que adentravam em áreas sem autorização de exploração para fazer carregamento de espécies florestais. Essas espécies retiradas serviriam para inserção no meio de espécies autorizadas para retirada, na ocasião, uma empresa foi responsabilizada do ato, sendo multada por inserir informações falsas no sistema de cadeia de custódia (GREENPEACE, 2015).

Ações fraudulentas como essas, se baseiam no aumento da volumetria de planos de manejo ou nos pátios de armazenamento – vale ressaltar que a medida correta seria a vistoria anual ou periódica para conferência dos produtos em estoque – fazendo com que seja atribuída uma maior quantidade de créditos no sistema do produtor/proprietário, permitindo que os produtos de origem duvidosa entrem na cadeia de volume legalizado, sendo posteriormente transportados e comercializados de forma legal (GREENPEACE, 2014).

Para tentar coibir estas atividades, o Instituído pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA, pela Portaria nº 253 de 18 de agosto de 2006, criou o Documento de Origem Florestal (DOF), que obrigatoriamente acompanha o produto ou subproduto florestal nativo, ditando a origem e destino, bem como as propriedades da carga e sua volumetria. Instrumento que se utiliza para o transporte individual, seja fluvial, marítimo, ferroviário, aérea e terrestre. Anteriormente ao DOF, se tinha a Autorização de Transporte de Produto Florestal (ATPF), o que era preenchido manualmente e que continha maior chances de fraudes, por isto foi substituído por sistema informatizado, mas que não opera em 100% de seguridade.

Nesse momento, cabe inferir que se entende como produto florestal aquele que se encontra em estado bruto ou in natura, em formato de toras, postes não imunizados, toretes, escoramentos, palanques roliços, estacas e moirões, lascas, pranchões desdobrados em motosserra, lenha, tora em formato poligonal, obtida a partir da retirada de costaneiro palmito, xaxim (WOSGRAU, 2013).

Para o que é chamado de subproduto florestal, dá-se a dominação aqueles que passou por algum processo de beneficiamento, ou seja, passou a ser madeira serrada/laminada/faqueada, ou até mesmo aparas, cavacos e demais produtos do beneficiamento florestal; bem como destinados para a fabricação de carvão, na fase posterior à exploração e produção e seus artefatos saídos da produção industrial.

O DOF é disponibilizado pelo IBAMA, a todos os estados, podendo ser acesso por pessoa física ou jurídica, desde que tenha cadastro no “Sistema DOF”. Além do DOF, os

Estados podem ter seu próprio sistema, como é o caso do Pará, Mata Grosso e Minas Gerais. O Pará utiliza o SISFLORA – Sistema de Comercialização de Produtos Florestais, mas a estrutura e aplicação dos sistemas variados utilizam as mesmas especificações do DOF, essa prerrogativa está prevista no art. 6º, § 2º a Resolução Conama nº 379, de 19 de outubro de 2006 (IBAMA, 2019).

O Sisflora foi instituído a partir da Instrução Normativa, nº 1 de março de 2008, no qual disponibilizou sobre operacionalização e o uso da Guia Florestal Para Transportes de Produtos Florestais, emitida através da rede mundial de computadores. Assim, foi disciplinado o uso de Guia Florestal do Estado do Pará – GF-PA para transporte de produtos e subprodutos florestais, para tanto, foi disponibilizado diversos modelos de GF para diversas modalidades, como encontrado no quadro 4 abaixo.

Quadro 4 - Modelos de guias florestais de transporte conforme suas especificidades

Guia Florestal do Estado do Pará – GF-PA	
Modelos	Modalidades definidas
I. GF Modelo 1 - GF1-PA;	Art. 4º- A Guia Florestal GF1-PA, será exigida para o transporte de toras, desde suas origens conforme a identificação: 1. PMFS-PA; 2. Autorização de supressão florestal, em Licença de Atividade Rural – LAR e em Licença de Instalação - LI; 3. Plano de Corte Seletivo em floresta plantada; 4. Matéria Prima de origem florestal originária de Limpeza de Pastagens; 5. Produto Florestal de Declaração de Estoque PFDE-PA; 6. Reflorestamento com Espécies Nativas REN-PA; 7. Reflorestamento com Espécies Exóticas REE-PA; 8. Erradicação ou Poda de Cultura ou Espécie Frutífera EPCF-PA; 9. Autorização de utilização de matéria prima florestal já explorada originárias de PMFS, supressão para uso alternativo do solo e floresta plantada.
II. GF Modelo 2 - GF2-PA;	Art. 5º - A GF2-PA será exigida para o transporte de produto de origem florestal, exceto toras, efetuado desde sua origem até a indústria de produtos e/ou subprodutos florestais: 1. carvão; 2. Lenha; 3. toretes; 4. escoramentos; 5. postes não imunizados; 6. palanques roliços; 7. mourões ou moirões; 8. lascas; 9. palmito;
III. GF Modelo 3 - GF3-PA;	Art. 6º - A GF3-PA será exigida para o transporte de operações internas e exportação dos seguintes produtos e/ou subprodutos de origem florestal : I. Madeira serrada bruta ou semi-acabada; II. Produtos semi-acabados; III. Produtos beneficiados; IV. Produtos industrializados; V. Toras, nas hipóteses de revenda para qualquer pessoa jurídica cadastrada no Cadastro de Exploradores de Produtos Florestais – CEPROF-PA para as operações internas. Na 2ª (segunda) operação, inclusive os produtos e subprodutos que tenha utilizado a GF2-PA na 1ª (primeira) operação; VI. Resíduos de produtos florestais oriundos de indústrias; VII. Os produtos e/ou subprodutos florestais do art. 4º, na segunda operação; VIII. Carvão originário de resíduos industriais, de resíduos florestais provenientes de: PMFS, uso alternativo do solo e de floresta plantada; IX. Madeira agregada à industrialização.
IV. GF Modelo 3i – GF3i-PA;	Art. 7º - A GF3i-PA será exigida para o transporte interestadual dos seguintes produtos e/ou subprodutos de origem florestal: I. Madeira serrada bruta ou semiacabada; II. Produtos semiacabados; III. Produtos beneficiados; IV. Produtos industrializados; V. Toras, nas

	hipóteses de revenda para qualquer pessoa jurídica cadastrada no Cadastro de Exploradores de Produtos Florestais – CEPFOP-PA para as operações internas, e nas operações interestaduais. Na 2ª (segunda) operação, inclusive os produtos e subprodutos que tenha utilizado a GF2-PA na 1ª (primeira) operação; VI. Resíduos de produtos florestais oriundos de indústrias; VII. Os produtos e/ou subprodutos florestais do art. 4º, na segunda operação; VIII. Carvão originário de resíduos industriais, de resíduos florestais provenientes de : PMFS, uso alternativo do solo e de floresta plantada; IX. Madeira agregada à industrialização. X. Produtos descritos nos artigos 4º e 5º da presente Instrução Normativa, na 2ª operação.
V. GF Modelo 4 - GF4-PA;	Art. 8º - A GF4-PA será exigida também nos seguintes casos: I. Transferência de produtos florestais entre estabelecimentos produtores pertencentes ao mesmo proprietário ou entre proprietários diversos, mas que tenham a mesma participação societária; II. Doações; III. Para o adquirente, através de Leilões Públicos; IV. Aquisições eventuais de produtos e/ou subprodutos de origem florestal oriundas de pequena propriedade rural ou posse rural familiar, ou seja, aquela explorada mediante o trabalho pessoal do proprietário ou posseiro e de sua família, admitida a ajuda eventual de terceiro e cuja renda bruta seja proveniente, no mínimo, em oitenta por cento, de atividade agroflorestal ou do extrativismo, cuja área não supere 150 ha (cento e cinquenta hectares).
VI. GF Modelo 5 – GF5-PA.	Art. 9º - A GF5-PA será exigida para o transporte estadual e interestadual de produtos que contenham em sua composição matéria-prima florestal ou demais formas de vegetação, como: I - ferro gusa; II – metal sílico; e demais produtos.

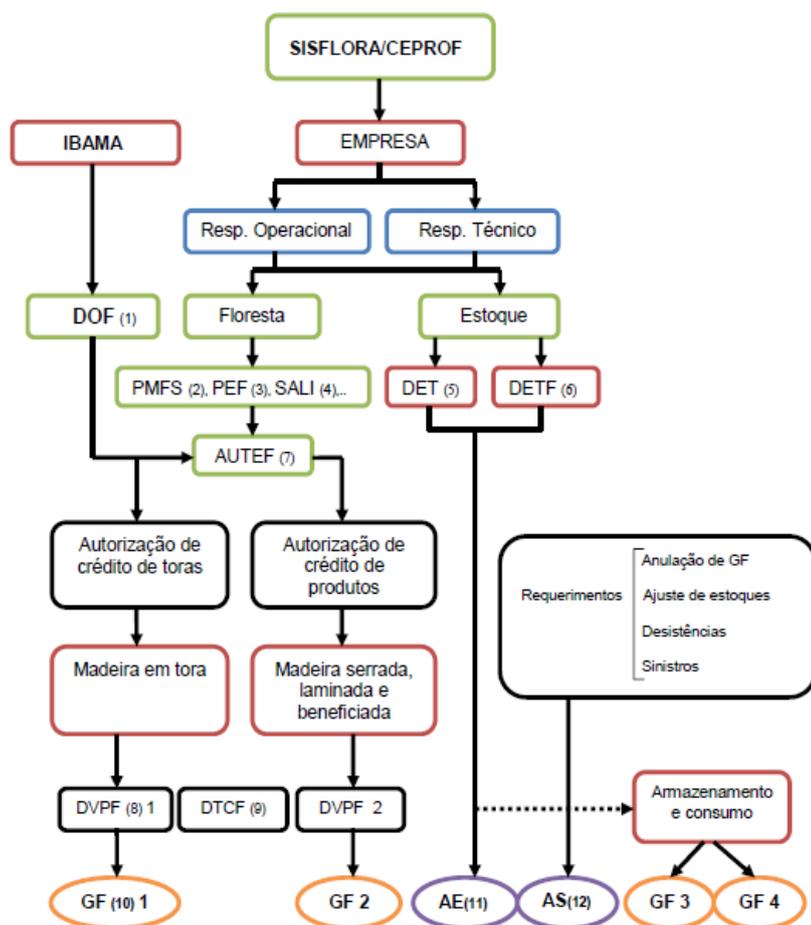
Fonte: Governo do Pará, adaptado pelo autor, 2019.

Em contrapartida, Adeodato et al. (2011) apoia que a integração dos entes é necessária, entre outros fatores, para viabilizar o controle da madeira transportada de forma interestadual, principalmente entre Estados que adotam diferentes sistemas, bem como a etapa do consumo final. Ainda que o DOF seja utilizado pela grande maioria dos estados brasileiros, Brandão et al (2007), discute que o SISFLORA contém certas vantagens pelo fato de acompanhar o controle de toda cadeia produtiva e para a retirada da emissão do Guia Florestal – GF. A guia possui informações que possibilitam vislumbrar o vendedor, comprador, origem, destino, trajeto do transporte, os produtos que serão transportados e o prazo de validade.

Entretanto, na Operação Arco de fogo, deflagrada pela Polícia Federal e IBAMA de março a agosto de 2008, foi descoberto que 25% dos planos de manejo florestal aprovados naquele ano estavam com irregularidades e problemas no IBAMA, fazendo com que o órgão bloqueasse os registros de propriedades, impedindo a liberação do transporte (ADEOATO et al., 2011).

Para compreensão do processamento das duas licenças citadas, na Figura 1 pode-se observar o fluxograma do transporte e comercialização de produtos florestais que podem utilizar ambos os sistemas e o momento em que se integram.

Figura 1 – Transporte e comercialização de produtos florestais.



Fonte: adaptado de Brandão et al. (2007).

Legenda: (1) Documento de Origem Florestal; (2) Plano de Manejo Florestal; (3) Plano de Exploração Florestal; (4) Supressão de Vegetação Autorizada em Licenças de Instalação; (5) Declaração de Estoque de Toras; (6) Declaração de Estoque de Produtos Florestais; (7) Autorização de Exploração Florestal; (8) Declaração de Venda de Produtos Florestais; (9) Declaração de Transferência de Créditos Florestais; (10) Guia Florestal; (11) Autorização de Entrada e (12) Autorização de Saída

Fonte: adaptado de Brandão et al. (2007).

Ainda que se tenha uma cadeia para chegar ao ponto de exploração e transporte, conforme Di Mauro (2013), embora o DOF e os outros sistemas tenham avançado tecnicamente em relação ao monitorando, bem como uma forma de instrumento para a exploração, transporte e comercialização dos produtos florestais de forma ilegal, acredita-se que apenas 15% do total explorado sejam legalizados, por incluir diversas inconsistências em dados.

Um dos fatores que podem impulsionar na deficiência do controle, é a forma como é expressa a disponibilização dos dados através dos responsáveis. Os volumes autorizados para a exploração entram como forma de creditação em nome do detentor da área a ser explorada, onde, neste ponto, fica sob responsabilidade do usuário lançamento no sistema referente a cada operação, a partir daí o volume que é transportado/comercializado e a disponibilidade de

estoque dependem das informações prestadas, que devem ser conforme dados expressos no sistema (IBAMA, 2014).

Uma das falhas que se pode mensurar é quanto a incapacidade do sistema em gerar relatórios de estatísticas atualizados sobre a comercialização da madeira, para os diversos estados da federação (ADEOATO et al, 2011). Além disso, é necessário a discussão em torno do volume que é vendido de forma legal, mas que provem de exploração ilegal (GREENPEACE, 2014).

Embora o comércio ilegal madeireiro seja latente no Estado, os sistemas de controle florestal, tem contribuído como uma ferramenta para a fiscalização ambiental, como por exemplo, com a averiguação de informações disponíveis mediante os sistemas, nos quais contem informações de cargas etc. Tais informações contribuem para a autenticação de conformidades ou desconformidades apresentadas nos documentos, e estas podem ser verificadas – dentre outras ocasiões – no ato do transporte do produto florestal.

1.2 Normas, Legislações e Ações de Combate Ilegal de Madeira

Ciente das necessidades de fomentar as ordenanças jurídicas em torno das questões ambientais, foram elaborados alguns códigos legislativos a fim de ajustar a conduta de organizações e/ou pessoas físicas acerca da adequação da exploração de recursos naturais, fazendo-se normas que trariam funcionalidade na hora de gerir decisões para a punibilidade do(s) indivíduo(s) que trariam atividades danosas ao meio ambiente¹³.

Outrora a isso, se teve legislações que tiveram como funcionalidade precursora nesse contexto, como por exemplo o Código Florestal pela Lei nº. 4.771/65 (BRASIL, 1965), (revogada pela lei nº. 12.651/12), A Lei nº. 6.938 (BRASIL, 1981), que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) sendo recepcionada pela Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988). Estudos recentes de Filipin (2015, p. 30) revelaram que a PNMA é a lei mãe do Direito Ambiental Brasileiro, “a qual norteou outros fartos diplomas em anuência da problemática, objetivando a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia a vida, visando assegurar, no País, as condições do desenvolvimento socioeconômico”.

Portanto, a PNMA visou atender as necessidades humanas, de sua existência com qualidade de vida. Visou também, assegurar também que o meio ambiente é bem de coletividade, necessário de ser resguardado para o benefício das presentes e futuras gerações,

¹³ “Meio Ambiente: o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem química, física e biológica, que permite, abria e rege a vida em todas as suas formas” (Artigo 3, inc. I da Lei nº 6.938/81).

enlaçando o desenvolvimento, mas sem a perda total de recursos não renováveis (AMADO, 2011).

Essas leis foram evidências a partir de alguns princípios que existe dentro do Direito Ambiental, destacando-se: a) Princípio da Prevenção: este é o mais importante ordenamento jurídico ambiental, o qual considera que a preservação é um grande objeto para as normas ambientais; b) Princípio da Cooperação: o qual define que todos devem colaborar para a implementação da legislação ambiental; c) Princípio da Participação Popular: não aceita segredos em questão ambiental, pois afeta a vida de todos; d) Princípio do Poluidor-Pagador (PPP): refere-se a quem estraga deve concertar, apesar de não ser bem aplicado na prática (FERREIRA *et al.*, 2008).

Acerca do princípio da prevenção Sirvinskas (2009), relata que tal princípio consagrou o direito internacional ambiental com a missão de dotar legisladores e líderes de diversas atividades da política para agir como instrumento de regulação internacional de renovação tecnológica e para diversas atividades antrópicas, visando a proteção do meio ambiente. No Brasil, este princípio pode ser observado na Lei nº 6.938/81, art 2, inciso I, IV e IX¹⁴, que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental (MUKAI, 2012).

O princípio da precaução é aquele que determina que não se produzam intervenções no meio ambiente antes de ter certeza de que estas não serão adversas para o meio ambiente [...] a qualificação da intervenção como adversa está vinculada a um juízo de valor sobre a qualidade da mesma e a uma análise de custo/benefício do resultado da intervenção projetada (ANTUNES, 2005, p. 36).

Através desta abordagem pode observar que este é um princípio inteiramente ligado ao lançamento no meio ambiente de substâncias desconhecidas – por seu potencial degradador – ou que não tenham sido estudadas e/ou quaisquer atividades possam a vir danificar o estado natural, comprometendo a resistência posterior dos ecossistemas e/ou habitats existentes (ANTUNES, 2008).

Já o princípio do poluidor-pagador – PPP, como pode-se denotar em algumas literaturas como Milaré (2011, p. 1075) explica que “busca-se imputar ao poluidor o custo social da poluição por ele gerada engendrando um mecanismo de bem ecológico”. Assim, como Antunes (2005, p. 41) passa a dizer que “este princípio parte da constatação de que os recursos ambientais são escassos e que seu uso na produção e consumo acarretam a sua redução”.

¹⁴ Lei nº 6.938/81, art. 2, inciso I – ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, consideração o meio ambiente como patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em visto o uso coletivo (...); IV - proteção dos ecossistemas, com preservação de áreas representativas (...); IX – proteção das áreas ameaçadas de degradação (BRASIL, 1981).

Portanto o PPP existe para combater o risco de poluição, objetivando ao responsável recompensar e reparar o dano de forma total e, fundamenta na seguinte premissa:

Todo dano causado ao meio ambiente deve ser reparado integralmente, tendo em vista a relevância desse bem jurídico para o homem. Possui caráter pedagógico que desestimula outras ações que venham a comprometer a proteção do meio ambiente, prevê a tripla responsabilização, pois os danos causados ao meio ambiente podem ser atribuídos a responsabilidade civil, administrativa e penal (FILIPIN, 2015, p. 18).

Destacando-se a responsabilidade civil por atividades danosas ao meio ambiente, esta responsabilidade pode ser entendida como uma forma de impedir a que a sociedade arque com os custos da recuperação de um ato lesivo causado por um poluidor perfeitamente identificado, ou seja, não é viável utilizar de recursos públicos para a composição de danos identificados, uma vez que não é um ato inconstitucional de uma coletividade, mas sim de um único indivíduos e/ou um grupo de pessoas (ANTUNES, 2005).

A justificativa da responsabilidade civil por atividades danosas ao meio ambiente se dá pelo fato de que não é justo a coletividade “pagar” pela perda de um sistema natural a qual se beneficiava por conduto lesiva de um grupo seletivo (ANTUNES, 2008). Este princípio teve como fundamento legal os arts. 225, § 3^o¹⁵, da CF e 4, inc. VII¹⁶, 14, § 1^o¹⁷ da Lei nº 6.938/81 da Política Nacional do Meio Ambiente.

Expressa também por Sirvinskas (2009) onde vê-se o poluidor com o dever de arcar com as atividades danosas que comprometeram a qualidade ambiental, imperando em nosso sistema a responsabilidade objetiva, ou seja, em caso de comprovação da autoria do dano ao meio ambiente, deve o autor arcar com o prejuízo.

Levando em consideração que o PPP parte da constatação que os recursos ambientais são escassos e que o seu uso na produção e no consumo acarretam a sua redução e degradação, Antunes (2005, p. 48) dispõe que “se o custo da redução dos recursos naturais não for considerado no sistema de preços, o mercado não será capaz de refletir a escassez [...] os preços dos produtos devem refletir os custos ambientais”.

¹⁵ CF. Art. 225, § 3º - as condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos.

¹⁶ Lei nº 6.938/81, art. 4, inciso VII – a imposição ao poluidor e ao predador, da recuperação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, a contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

¹⁷ Lei nº 6.938/81, art. 14, § 1 – sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência da culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade (...).

Assim, segundo Correia¹⁸ (1989 *apud* MUKAI, 2012, p.61) chegaram à conclusão de que o princípio indica que o poluidor é obrigado, conforme pertinências jurídicas, a reparar, corrigir ou recuperar o meio ambiente afetado, suportando os encargos impostos, sem continuidade com a atividades anterior desenvolvida classificada como poluente.

Diante do contexto acima descrito e conforme destacado por Milaré (2011) este princípio, assim como a PNMA, estabeleceu, como um dos seus fins, a importância de o causador reparar os danos acometidos ao meio ambiente, sendo estes infratores pessoas físicas ou jurídicas, sujeitos a sanções penais e, isto veio acentuar na legislação no que tange esse princípio, sendo mais abrangente com o advento da Lei nº. 6.905/98 de crimes ambientais, vindo somar no paradigma do Direito Ambiental trazendo formulações políticas aplicadas a punibilidade ao infrator que cometer o crime.

Todavia, o primeiro Código Penal, que já continha aparelhos que penitenciavam o corte ilegal de madeira, foi promulgado em 1830, seguido em 1850, pela Lei 601 ("Lei das Terras"), a qual institui sanções administrativas e penais, no seu art. 2, para o dano causado pela derrubada das matas e queimadas. Mais adiante, surgiu em 1917 o Código Civil favorecendo aos bens ambientais interesses privados. Assim como pode encontrar tal proteção em nível administrativo no Dec. 4.421/21, criando o Serviço Florestal do Brasil, objetivando a conservação dos recursos florestais, já vistos como bens de interesse público. Depois desse marco, foi então criado o primeiro Código Florestal em 1934. Além disso, no art. 1, III, da Constituição Federal, estabeleceu preliminarmente a possibilidade de sujeitar todo e qualquer infrator ambiental¹⁹, a sanções penais conforme determina de forma clara o art. 225, § 3 da CF, estando certo que o poluidor, pode ser responsabilizado na esfera penal, administrativa e civil (MILARÉ, 2011).

Tratando-se do art. 225, § 3 da CF/88 situou em plano superior, as atividades lesivas listadas pela Lei nº 6.938/81 de 1 a 10, conforme conduta nos determinados instrumentos do meio ambiente. Destas atividades lesivas, destinam-se, direta e indiretamente a flora os números 1, 4, 5, 6 e 7, as quais podem ser observadas abaixo conforme da redação da CF de 1988:

“Atividades descritas na Lei Federal nº. 6.938/81: 1) prejudiquem a saúde da população; 2) prejudiquem a segurança da população; 3) prejudiquem o bem-estar da população; 4) criem condições adversas às atividades sociais; 5) criem condições adversas às atividades econômicas; 6) afetem a biota; 7) afetem as condições estéticas do meio ambiente; 8) afetem as condições sanitárias do meio ambiente; 9) lancem

¹⁸ CORREIA, F. A. O plano urbanístico e o princípio da igualdade. Coimbra: Almedina, 1989. p. 89.

¹⁹ Segundo Fiorillo (2013, p. 799) “são aqueles que praticam condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente”.

materiais em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos e; 10) lancem energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos” (BRASIL, 1981).

Adiante, ainda estando ligado no artigo o qual trata-se neste parágrafo, entendeu-se por bem a Carta Magna sujeitar ao infrator, sendo ele *pessoa física*²⁰ ou *pessoa jurídica*²¹, a estar indicado a responder penalmente, caso seja comprovado a existência de crime ambiental (FIORILLO, 2013).

A partir da CF de 1988 que se adentrou, em primeira instância, os conceitos e regimentos das punições que podem incorrer aos indivíduos que ocasionam dano ambiental, a lei 9.605/98 procurou atender não somente aos regramentos que fundamentam o direito criminal e penal constitucional, mas também a especificadas criadas pelo direito criminal ambiental constitucional e pelo direito penal ambiental constitucional. Configurou-se, nesta legislação presentes nas disposições gerais a dar fundamental evolução no sentido de trazer utilidade aos cidadãos através da proteção da vida com a utilização de sanções penais ambientais (FIORILLO, 2013). O subsídio a este discurso está disposto no capítulo II da Lei nº 9.605/98 (art. 8) estabelecendo ao legislador o critério estritamente constitucional, podendo adotar grande parte dos exemplos de penas fixadas pelo art. 5, XLVI, da Carta Magna, assim como fica demonstrado na citação do autor, a seguir.

“A prestação de serviços a comunidade (art. 9), as penas de interdição temporária de direitos (art. 10), a suspensão de atividades (art. 11), a prestação pecuniária (art. 12) e o mesmo recolhimento domiciliar (art. 13) nada mais são que hipóteses de aplicação concreta dos preceitos fixados na Carta Magna que elaboram as bases do direito penal constitucional” (FIORILLO, 2013, p. 787).

A prestação pecuniária, a qual é abordada na pesquisa em questão é a pena de multa a qual se aplica a sanção pecuniária ao responsável pelo crime, ou seja, transmitir valores onerosos vinculado ao dinheiro aos que transgrediram a lei em vigor. Ressalta-se que essa multa poderá ser aplicada a qualquer pessoa física ao jurídica – pública ou privada – sempre no sentido de estabelecer nexos econômico entre o crime e a pena (FIORILLO, 2013).

No que tange a reponsabilidade penal por pessoa física expressou Freitas (1998, p. 113), que “os crimes ambientais são cometidos por pessoas que não oferecem nenhuma periculosidade ao meio social, e que foram levadas a praticar a infração penal por circunstancias

²⁰ Portador de DNA com atributos que lhe são inerentes por força do meio ambiente cultural (FIORILLO, 2013, p. 805).

²¹ Unidades de pessoas naturais ou mesmo de patrimônios, constituídas tanto no plano chamado “privado” como no plano chamado “público”, regidas por determinação da Constituição Federal em vigor e submetidas a direitos e deveres” (FIORILLO, 2013, p. 805).

do meio em que vivem, dos costumes” no que vem a pensar a falta de informação quando a liberação legal pelo órgão ambiental o que compete tais atividades. Ainda assim, é exigido do julgador, no momento da aplicação da pena, atenção especial aos ditames dos arts. 59 do Código Penal²² e 14 da lei 9.605/1998 o qual segue redigido:

“Art. 14. São circunstâncias que atenuam a pena: I – baixo grau de instrução ou escolaridade do agente; II – arrependimento do infrator, manifestando pela espontânea reparação do dano, ou limitação significativa da degradação ambiental causada; III – comunicação prévia do agente do perigo iminente de degradação ambiental; IV – colaboração com os agentes encarregados da vigilância e do controle ambiental” (BRASIL, 1998).

A legislação em vigor de responsabilidade a punir os infratores, não retira a culpabilidade, estando submisso ao indivíduo responder por seus atos. Desse modo, uma das formas que pode aderir para que o infrator se responsabilize pelo ato cometido, é o pagamento de multa conforme dano que foi exposto (MILARÉ, 2011).

“A pena de multa, instrumento tradicional de exigir ações socialmente corretas, para que mantenha sua força retributiva, será calculada segundo os critérios do Código Penal; se revelar-se ineficaz, ainda que aplicada no valor máximo, poderá ser aumentada até três vezes, tendo em vista o valor da vantagem econômica auferida. Estabelecido no Estatuto Penal, art. 49, § 1 e 2”. (MILARÉ, 2011, p. 1299).

Assim, ainda sobre a pena de multa, o Estatuto Penal, art. 49, § 1 e 2, dispõe em seu Art. 49:

“A pena de multa consiste no pagamento ao fundo penitenciário da quantia fixada na sentença e calculada em dias multa. Será, no mínimo, de 10 (dez) e, no máximo, de 360 (trezentos e sessenta) dias multa. § 1. O valor do dia multa será fixado pelo juiz não podendo ser inferior a um trigésimo do maior salário mínimo mensal vigente ao tempo do fato, nem superior a 5 (cinco) vezes esse salário. § 2. O valor da multa será atualizado, quando da execução pelos índices de correção monetária” (MILARÉ, 2011, p. 1300).

A outra vertente, para o caso de responsabilidade das pessoas jurídicas, o legislador brasileiro erigiu a pessoa jurídica a condição de sujeito ativo da relação processual penal, dispondo, no art. 3, da lei de crimes ambientais dispondo que:

²² “Art. 59. O juiz, atendendo a culpabilidade, aos antecedentes, à conduta social, à personalidade do agente, aos motivos, às circunstâncias e consequências do crime, bem como o comportamento da vítima, estabelecerá, conforme seja necessário e suficiente para reprovação e prevenção do crime:

I – as penas aplicáveis dentre as cominadas;

II – a quantidade de pena aplicável, dentro dos limites previstos;

III – o regime inicial do cumprimento da pena privativa de liberdade;

IV – a substituição da pena privativa de liberdade aplicada, por outra espécie de pena, se cabível”.

“As pessoas jurídicas serão responsabilizadas administrativa, civil e penalmente conforme disposto nesta Lei, nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual, ou de seu órgão colegiado, no interesse ou benefício da sua entidade” (MILARÉ, 2011, p. 1301).

No certame, é sabido que no ato de indicação de infração é de importância saber que estas pessoas estão encarregadas de exprimir a vontade da pessoa coletiva, quando se for o caso, fazendo assim, com que o que está representado na lei vigente seja inalterado expondo ao beneficiário a obrigação da reparação, definindo um dos diversos modos, a perda ambiental causada, seja por interesses públicos ou privados. Assim, às pessoas jurídicas são aplicáveis multa, restritiva de direitos e prestação de serviços à comunidade, contudo, conforme descrito em Milaré (2001):

“A pena de multa cominada à pessoa jurídica não ganhou, como era de esperar, disciplina própria, aplicando-se, portanto, a regra comum estampada no art. 18 da Lei 9.605/98 [...] não foi adotado um critério específico para empresas, não se equacionando uma regra própria para a pessoa jurídica pagar seu ‘próprio dia multa’. Assim, punir-se-á, da mesma maneira, a pessoa jurídica e a pessoa física, com critérios – e valores – que foram equalizados, o que é inconcebível” (MILARÉ, 2011, p. 1300).

Sendo assim, em termos práticos, não há diferença, não apenas de critérios, mas também de valores (R\$), na aplicabilidade na pena de multa aos diferentes tipos de jurisdição (pessoas física e pessoa jurídica), o que, teoricamente, não penaliza a conduta de acordo com o potencial de dano causado ao meio ambiente, considerando que, grosso modo, as pessoas jurídicas possuem maior potencial de dano, do que as pessoas físicas, fato este constatado, sobretudo, no valor potencial da carga apreendida.

Visto isso, ao analisarmos pela historicidade da criação e aplicabilidades da Lei de crimes ambientais, pode-se proferir que ainda é recente e guiada por outros ramos do direito que adentram na funcionalidade de punição e restabelecimento da forma natural anteriormente vista, instruções essas que tratam de normas e técnicas para obter informações e, se necessário, punir o infrator por algum dano causado ao meio ambiente. A lei nº. 6.905/98 complementou um marco jurídico da proteção ao meio ambiente, começando pela PNMA, por artigos 170 e 225 da CF de 1988 e pela lei 7.347/85, quando somado as normas ambientais, formou um vasto acervo em relação ao comportamento da integração com bens ambientais, e a responsabilidade por danos ao meio e os meios judiciais de tutela ambiental (BARRETO, ARAUJO e BRITO, 2009).

As legislações penais esparsas relativas ao meio ambiente existentes antes do advento da Lei. nº.: 6.905/98 eram muito confusas e de difícil aplicação [...] ficava dessa forma dificultosa a consulta rápida e imediata de toda a legislação esparsa existente em nosso ordenamento pena [...] Foi em razão dessa necessidade que o legislado infraconstitucional resolve ordenar em um único diploma legal todos os crimes

relacionados ao meio ambiente, consolidando e sistematizando os delitos e penas dentro de uma lógica formal. Nasceu, dessa forma, a lei nº 9.605/98, que cuida dos crimes ambientais e das infrações administrativas (SIRVINSKAS, 2009, p. 666-668).

A criação dessa lei visou atender um escopo de especificidades criadas pelo direito criminal ambiental constitucional e pelo direito penal, juntando normas em uma ordenação jurídica para subsidiar decisões acerca de prevê a possibilidade de punir penalmente pessoas físicas e jurídicas (FIORILLO, 2001).

A partir da elaboração da Lei 9.605/98, o direito ambiental brasileiro passou a atrair a atenção dos doutrinadores do direito penal com algumas críticas e elogios, especialmente a Lei. “Os principais elogios na visão dos penalistas repousavam na criação das pernas restritivas de direito em substituição a pena privativa de liberdade e na aplicação do *sursis*²³ processual mesmo para as penas que ultrapassem de dois anos a três, que é o limite” (FILIPIN, 2015, p. 44).

O intuito final de instauração da lei de crimes ambientais conforme Sirvinskas (2009, p. 667) foi “para ordenar as infrações penais, que estavam em legislações espaçadas, gerando, por vezes, insegurança jurídica”. Então, a partir da criação da referida lei, ela foi dividida em duas partes: *i*) a primeira dispendo sobre as regras próprias e específicas sobre a responsabilidade penal da pessoa jurídica; *ii*) aplicação da pena e; *iii*) apreensão dos instrumentos do crime; transação penal; suspensão condicional do processo, estando nos artigos 02 ao 28.

Ainda sobre a Lei 9.605/98, Cardoso (2007, p. 39) afirma que esta lei “sistematizou os crimes ambientais” considerando mais afrente o “tratamento mais orgânico e sistêmico deve-se fazer uso da tutela penal quando ocorrer situações que agridam os valores da sociedade, após esgotarem-se os mecanismos da responsabilidade civil e administrativa”.

A partir do artigo 29 é analisado a parte especial, da Lei 9.605/98, trazendo seus capítulos divididos em crimes contra o Meio Ambiente, Infração Administrativa, Cooperação Internacional para preservação do Meio Ambiente e Disposições Finais (FIORILLO, 2012).

O capítulo V, seção II refere-se aos crimes contra a flora, o qual em seu Art. 46, relata sobre a tipificação do crime ambiental com relação aos produtos florestais:

“Receber ou adquirir, para fins comerciais ou industriais, madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem exigir a exibição de licença do vendedor,

²³ Segundo Filipin (2015, p. 45) os “*sursis* (suspensão condicional da pena) são cabíveis nas condenações de até 3 (três) anos – art. 16 da lei 9.605. Nesse sentido há uma diferença da aplicação do *sursis* no Código de Processo Penal, onde a conversão em *sursis* ocorre para penas cujo período não ultrapasse 2 (dois) anos”. Nesse sentido, conforme sugere o autor, a Lei Ambiental é mais benéfica e deve ser aplicada por ser a lei especial.

outorgada pela autoridade competente, e sem munir-se da via que deverá acompanhar o produto até final beneficiamento: Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa. Parágrafo único. Incorre nas mesmas penas quem vende, expõe à venda, tem em depósito, transporta ou guarda madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem licença válida para todo o tempo da viagem ou do armazenamento, outorgada pela autoridade competente” (BRASIL, 1998).

Ressalta-se ainda que a Lei 9605/98, no seu art. 2º e 3º, registra a responsabilização da pessoa jurídica não excluído a das pessoas físicas, autoras, coautoras ou partícipes do mesmo fato, na medida em que a empresa, por si mesma, não comete crimes (art. 3º, § único da Lei 9605/98).

Administrativamente, a lei de crimes ambientais prevê multas, para evitar a degradação ambiental. Essas penalidades são cabíveis em caso de transgressão ao meio ambiente previstas nos artigos 70 a 76. Tais dispositivos foram regulamentados pelo Decreto nº. 3.179/99, alterado pelo 3.919/01, que acrescentou os artigo 47-A. Essas multas são fixadas no regulamento desta lei e corrigidas periodicamente, sendo, no mínimo de R\$ 50,00 (cinquenta reais) e no máximo de R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais). No art. 73²⁴ compreende que esses valores são arrecadas por o Fundo Nacional ou demais órgãos correlacionados (BRASIL, 1998).

Comparando a Lei de Crimes Ambientais ao Código Penal no que se refere à aplicação da pena, Filipin (2015) destaca que a primeira traz significativa modificação em relação a segunda, no que tange ao cálculo da multa a ser aplicada, pois de acordo o autor:

“de acordo com o art. 18 da lei de crimes e infrações ambientais, a multa pode, no máximo, ser triplicada, com base no valor da vantagem obtida com o crime. No código penal o calculo é de acordo com a situação econômica do réu. Isso se leva a acreditar que a inobservância quando a situação econômica do réu possa ser um dos motivos pelo insucesso no recolhimento das multas” (FILIPIN, 2015, p. 47).

Assim, de forma geral, pode-se evidenciar que a lei de crimes ambientais teve como finalidade adequar e manter em uma única jurisprudência a legislação que visa a reparação de um dano ambiental cometido seja por pessoas físicas ou jurídicas. Além disso, trata-se da recomposição, utilizados na lei, de um bem comum – o meio ambiente – resguardando a sadia qualidade de vida.

Entretanto, a Lei nº 9.605/98, chamada de Lei de Crimes Ambientais, não teve uma definição clara sobre as infrações administrativas contra o meio ambiente, tendo consigo

²⁴ Art. 73. Os valores arrecadados em pagamento de multas por infração ambiental serão revertidos ao Fundo Nacional do Meio Ambiente, criado pela Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, Fundo Naval, criado pelo Decreto nº 20.923, de 8 de janeiro de 1932, fundos estaduais ou municipais de meio ambiente, ou correlatos, conforme dispuser o órgão arrecadador (BRASIL, 1998).

somente uma adoção de forma geral contida no seu Art. 70, considerando a infração administrativa “[...] toda ação ou omissão que viole as regras judiciais de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente”. Para isto, foi necessário a edição do Decreto 6.514 de julho de 2008, para definir de forma mais concisa as deliberações de cunho administrativo (BRASIL, 2008).

Este decreto teve como uma das suas bases estabelecimento da imputação de responsabilidades administrativas seja por atos ou omissões que cause danos ao meio ambiente – assim também como disposto no parágrafo 3, art. 225, da CF – uma vez que, a lei de crimes ambientais não dispunha sobre os tipos administrativos, assemelhando o decreto, a partir disso, como os chamados regulamentos autônomos (ANTUNES, 2017, p.245).

O art. 3º desse decreto dispõe das punições e consecutivamente, as sanções: i) advertência, ii) multa simples; iii) multa diária, iv) apreensão dos produtos ou subprodutos, v) destruição ou inutilização do produto, vi) suspensão da venda, vii) embargo e/ou demolição da obra, viii) suspensão parcial ou total das atividades e, ix) restritiva de direitos (BRASIL, 2008).

Consecutivamente, no art. 47 do mesmo decreto, é disponibilizado a condição de receber ou adquirir produtos de origem florestas, sem a exibição da licença pelo vendedor, outorgada pelo órgão competente, e sem estar com a via acompanhando o produto até sua cadeia de beneficiamento, incorre multas de R\$ 300, 00 reais a cada unidade, estéreo, quilo, mdc ou metro cubico. Incorre ainda as mesmas multas a quem vende, expõe a venda, tem em depósito, transporta ou guarda [...] (BRASIL, 2008).

Assim, os parágrafos 3²⁵ e 4²⁶ do decreto indica que a sanção deve ser aplicada após a comprovação do produto que está sendo transportado, o licenciado e o não constante na guia florestal ou no DOF. A falta de informa ao ser posto do auto de infração no momento da apreensão, podem implicar em nulidade (ANTUNES, 2017).

A partir disso, é atribuído ao processo administrativo sancionar o rito da administração pública ambiental competente para julgamento, após a confirmação das condutas e atividades que transgrediram as normas aplicadas, cabendo a aplicação de sanções. É observado que dentro dos processos podem se valer de várias prerrogativas e recorrências, mas para possibilitar uma forma implicada de visualizar a apuração dos fatos infracionais, pode ser

²⁵ Parágrafo 3 – Na infração de transporte, caso a quantidade ou espécie constatada no ato fiscalizatório esteja em desacordo com a autorização pela autoridade ambiental competente, o agente atante promoverá a autuação considerando a totalidade do objeto da fiscalização.

²⁶ Parágrafo 4 – para as demais infrações previstas neste artigo, o agente atuante promoverá a autuação considerando o volume integral de madeira, lenha, carvão ou outros produtos de origem vegetal que não guarde correspondência com aquele autorizado pela autoridade ambiental competente, em razão da quantidade ou espécie.

organizado em quatro etapas: Detecção, Ação fiscalizatória, Detenção e Execução (SMITH, 2015).

1.2.1 A Relação entre Fiscalização, Infração e Punição ambiental e as Possíveis Formas de Prevenção

A fiscalização ambiental é instrumento de gestão ambiental exercida pelo poder público que consistem em verificar o cumprimento das normas ambientais e a aplicar as sanções administrativas quando não houver conformidade, atuando assim de maneira preventiva e repressiva às transgressões. Tal prerrogativa é prevista na Constituição Federal de 1988 e tem como principal marco legal na esfera federal a Lei de Crimes Ambientais – LCA (BRASIL, 1998).

Os órgãos públicos responsáveis por exercer a atividade de fiscalização ambiental são aqueles que integram o Sisnama e detém na sua carga de competência tal prerrogativa. Atualmente, todos os estados e o Distrito Federal contam com um Oema com atribuições de fiscalização ambiental. Já na esfera municipal, segundo o IBGE (2012), em 2009, 84,5% dos municípios brasileiros apresentavam algum órgão de meio ambiente, seja ele da administração direta ou indireta, podendo ser um órgão específico ou conjugado com outra área de trabalho, como por exemplo, meio ambiente e turismo (SCHMITT, 2015, p. 38).

As ações de fiscalização ambiental na Amazônia foram intensificadas a partir de 2004 com a implementação do Plano de Prevenção e Combate do Desmatamento na Amazônia (PPCDAM). Uma evidência desse esforço foi o aumento de 180% do valor total de multas emitidas anualmente pelo Ibama por infrações ambientais na região entre 2001 e 2004 (de R\$ 217,5 milhões para R\$ 611,5 milhões). Apesar disso, os índices de ilegalidade caíram pouco e o desmatamento aumentou. Por exemplo, o volume de toras de origem ilegal caiu apenas quatro pontos percentuais entre 2001 e 2004: de 47% para 43%. Contudo, a ilegalidade pode ainda ser maior por causa de falhas na avaliação em campo dos planos de manejo florestal aprovados. Além disso, a taxa média de desmatamento anual durante os seis anos após a edição e regulamentação da Lei de Crimes Ambientais (2000 a 2005) aumentou 18% em relação aos seis anos anteriores (1994 a 1999). Há indícios de que a persistência dos problemas ambientais resulte da alta impunidade. Por exemplo, apenas 2% dos infratores foram criminalmente punidos em uma amostra de casos judiciais contra infração ambiental no setor florestal no Pará entre 2000 e 2003 (BRITO e BARRETO, 2005).

A aplicação das sanções administrativas está regulada pela Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98), Lei 9.784/99, pelo Dec. 3.179/99 e pela IN do Ibama 08/2003.

Também são aplicáveis outras leis federais na fase de cobrança²⁷. O processo administrativo de infração ambiental inclui três fases principais: verificação do dano, julgamento e cobrança da multa. Ao constatarem uma infração ambiental, os fiscais da Divisão de Fiscalização (Dicof) emitem o auto de infração – o qual informa os artigos da lei violados, o objeto da infração (madeira em tora, serrada etc.), o tamanho do dano (por exemplo, volume em metros cúbicos de madeira), o valor estimado da mercadoria apreendida e o valor da multa. No julgamento, os procuradores emitem um parecer sobre a validade do auto de infração que é apresentado ao Gerente Executivo. Este, por sua vez, deve homologar os autos de infração corretos e livres de pendências. Entretanto, o Gerente pode alterar o valor das multas conforme agravantes ou atenuantes estipulados no Dec. 3.179/99. Os autos de infração com erros sanáveis (por exemplo, erro na soma dos produtos apreendidos) podem ser corrigidos no próprio processo com um despacho do Gerente Executivo. Na arrecadação de cobrança, o infrator pode pagar a multa com 30% de desconto se o fizer à vista e em até 20 dias após a sua notificação²⁸. O infrator pode também parcelar o pagamento da multa sem desconto em até 30 mensalidades com valores mínimos de um quarto do salário mínimo vigente mediante autorização do Gerente Executivo²⁹ (BRITO e BARRETO, 2005).

No estudo de Barreto *et al* (2009), a punição de crimes ambientais é uma das principais opções atualmente usadas para assegurar a integridade do meio ambiente e envolve três esferas: administrativa, civil e penal. No entanto, a análise dos 34 processos referentes às infrações ambientais nas Áreas Protegidas do Pará indicou várias deficiências na punição de infratores pelo Ibama: até março de 2008, apenas 3% desses casos haviam sido concluídos; 3% estavam em fase de cobrança administrativa; 24% estavam em fase recursal (administrativa ou judicial). A maioria (70%) ainda estava em fase de análise antes da homologação (confirmação) pelo gerente executivo, com possibilidade de o infrator recorrer a outras instâncias.

Assim, para que essas três vertentes sejam melhor relacionadas para combate ao desmatamento é a eficácia do controle será necessário adotar várias medidas. Algumas são complexas e podem demandar muita negociação e tempo. Por exemplo, para validar a suspensão de emissão de autorizações de transporte de madeira para devedores é necessário aprovar uma lei. Por fim, tornar a fiscalização mais efetiva permitiria economizar recursos a

²⁷ Outras normas aplicáveis são: Lei 8.005/90 que trata de procedimentos de cobrança no Ibama, mas foi alterada em alguns artigos por leis posteriores; a Lei 6.830/80, que trata da inscrição em Dívida Ativa e cobrança judicial; a Lei 10.522/2002, que trata da inscrição do Cadin, Dívida Ativa e cobrança judicial; e o Código Tributário.

²⁸ Art. 3.º, § 3.º da IN do Ibama 08/2003; art. 3.º, § 2.º da Lei 8.005/90

²⁹ Art. 32 da IN do Ibama 08/2003. O Gerente só pode conceder um segundo parcelamento de dívida se justificar tal medida (art. 34, § 5.º da IN do Ibama 08/2003).

serem investidos em outros pilares de um sistema de controle eficiente. Um deles é ampliar o combate à corrupção dentro e fora dos órgãos públicos (INEA, 2011).

Atrelado a isto e diante dos dilemas ambientais ao longo do último século, soluções se apresentaram na esfera científica e da gestão pública para mudar o destino sombrio da região, com algumas leis se tornaram mais severas (ADEODATO, *et al*, 2011). Com isso, foi implantado no Brasil, em 1970, 06 anos após a intensificação da exploração de diversos recursos naturais, dentre eles a flora brasileira e, principalmente da Amazônia, a iniciativa de mapeamento vegetal em nível nacional, sendo executada durante os anos de 1970 a 1985, pelo projeto Radam-Brasil através de trabalhos de campo e imagens de radar. Após isso, os esforços foram concentrados em partes da Mata Atlântica e na floresta Amazônica, através da interpretação de imagens pelo satélite Landsat (MMA, 2007). No entanto, este projeto não teve continuidade e, a partir de 1988 o PRODES monitora a região Amazônica, anualmente (MMA, 2011).

Conforme Mello e Artaxo (2017), diante do reconhecimento como problema da ameaça de continuidade da tendência de aumentos expressivos nas taxas de desmatamento na Amazônia Legal e a questão das mudanças de uso do solo na região, o governo deveria apresentar soluções.

Com isso, foi assinado o Decreto Presidencial de 3 de julho de 2003, que estabeleceu um Grupo Permanente de Trabalho Interministerial com a finalidade de propor medidas e coordenar ações que visavam à redução dos índices de desmatamento na Amazônia Legal. Foi conduzida, então, uma avaliação cuidadosa das causas do problema, como base para o planejamento de um conjunto de ações integradas do poder público a serem implementadas com a participação ativa da sociedade brasileira. Surgiu, assim, o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), que se constituiu em uma iniciativa estratégica do governo brasileiro e se inseriu plenamente nas diretrizes e prioridades do Plano de Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (PAS)¹³. Assim, o problema do desmatamento na Amazônia passou a integrar o mais alto nível da agenda política do governo federal, envolvendo um grande número de ministérios.

Novos sistemas de controle começaram a fechar o cerco a práticas destrutivas e alianças se formaram entre setores da sociedade civil, como o “Desmatamento Zero”, pacto lançado por nove instituições em 2007 para banir a derrubada da floresta até 2015 (ADEODATO, *et al*, 2011).

Seguindo o raciocínio acima, Abdala (2015), menciona que nos primeiros anos do século XXI, o governo brasileiro pressionado por índices alarmantes de desmatamento na

Amazônia legal, tomou a iniciativa de fazer um planejamento integrado, envolvendo diferentes setores do poder público e níveis administrativos, com o objetivo de implementar um novo modelo de desenvolvimento em bases sustentáveis. O principal fruto desse esforço de planejamento integrado é o Plano Amazônia Sustentável (PAS), de 2008, consequência de um termo de cooperação assinado pelo presidente da República e os nove governadores dos estados amazônicos, submetido à consulta de diversos setores da sociedade.

O PAS levou cinco anos para ser formulado e, quando o foi, exprimia-se consensualmente como uma nova conformação teórica – um paradigma diferenciado de ocupação, sustentabilidade e preservação do território amazônico. Antes da conclusão do PAS, e premido pela necessidade de apresentar resultados imediatos para a reversão de cenário de devastação florestal, o governo federal engendrou, em ritmo emergencial, o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM), marcado pelo caráter pragmático e operacional (ABDALA, 2015).

Um dos pilares para o PPCDAM é o sistema de monitoramento por satélite, que subsidia as fiscalizações em pontos que houve devastação. Esse sistema utiliza mecanismos, entre eles, o (Programa de Cálculo de Desflorestamento da Amazônia), um dos mais avançados do mundo para identificação e quantificação de processos de desmatamento em áreas florestais, fornecendo a comparação entre um ano e outro e, o DETER, um levantamento rápido feito quinzenalmente pelo INPE, tendo como função de alertar os novos focos de desmatamento, permitindo a ação imediata do governo contra os desmatadores (BRASIL, 2010).

Dado a contrapartida de atividades para o combate e prevenção do desmatamento na Amazônia pelo governo Federal, houve uma participação dos municípios na contribuição para que esse índice de desmatamento no Estado do Pará diminuísse. Pelo fato de o município de Paragominas até 2005 já houvesse perdido 42% da sua cobertura vegetal, principalmente para a pecuária, e mais recentemente para o plantio de grãos, inclusive a soja (INPE, 2011). O município historicamente foi alvo de fiscalização ambiental, com isso em atendimento as recomendações do MPE, o prefeito e líderes entraram em tomada de decisão, implementando, primordialmente o Programa intitulado como “Paragominas Município Verde” – o qual foi copiado, posteriormente, por outros municípios para iniciativas contra o desmatamento – conforme Barreto e Araújo (2012) explicam:

Para sair da lista e se livrar das restrições, o prefeito e líderes empresariais se mobilizaram e assinaram um pacto – Paragominas Município Verde – pelo fim do desmatamento ilegal no município. O pacto recebeu apoio do governo do estado, por meio da Sema, do Imazon e da The Nature Conservancy (TNC) (BARRETO; ARAUJO, 2012, p. 22)

Para reduzir o desmatamento foram adotadas duas estratégias: monitoramento do desmatamento e apoio para o registro das propriedades rurais no CAR. O Imazon passou a enviar alertas mensais de desmatamento (gerados pelo SAD) à Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Os agentes municipais locais, treinados pelo Imazon, verificavam e confirmavam em campo os desmatamentos detectados por imagens de satélite. Em seguida, a prefeitura autuava os infratores ou acionava os órgãos ambientais estadual ou federal para tal. Gradualmente, os fazendeiros dos municípios passaram a registrar seus imóveis no CAR devido às seguintes medidas (Número de imóveis no Cadastro Ambiental do Pará passa de 400 em junho/2009 para cerca de 43 mil em outubro/2011). O sucesso da iniciativa em Paragominas levou o MPF e o governo do Pará a tentarem ampliar a adoção das mesmas medidas em outros municípios do estado. Até 27 de julho de 2011, 89 dos 144 municípios paraenses haviam aderido (BARRETO; ARAUJO, 2012).

Assim, esses programas difundiram a preocupação e o combate ao desmatamento e, como mencionado anteriormente PPCDAM ainda se encontra operando e com alterações frequentes para melhor continuidade do projeto do DETER-B, conforme expõe MMA (2015):

A proposta de implementação do Deter-B em 2014 faz parte do Plano de Desenvolvimento do Sistema Deter e do aprimoramento do sistema de monitoramento no âmbito do PPCDAM. Com o novo sistema de alerta, espera-se aumentar a capacidade de análise de dados de resolução moderada, de modo a melhorar a exatidão da detecção de novos desmatamentos, introduzir a qualificação dos alertas dos sistemas Deter em classes de desmatamento, degradação florestal e exploração de madeira em áreas inferiores a 25 ha, mantendo a capacidade de gerar estimativas em tempo quase real da área desmatada na Amazônia. O Deter-B mapeia novas categorias além do desmatamento por corte raso, como a degradação, as cicatrizes de incêndios florestais, a exploração madeireira (ilegal e desordenada) e o corte seletivo via manejo florestal sustentável (em geral, padrão geométrico) (MMA, 2015, p. 85).

Vale dizer que os planos estaduais seguem, em geral, a mesma divisão interna do PPCDAM, isto é, há componentes relativos a ordenamento territorial e fundiário, monitoramento e controle ambiental, fomento a atividades produtivas sustentáveis e governança. Os planos também estabelecem metas a serem cumpridas. Espera-se, com isso, reforçar o papel dos Estados e promover a articulação das iniciativas existentes em âmbito federal e estadual (MMA, 2015, p. 85).

Contudo, não somente uma forma de combate – através de aplicações de punições – ou de prevenção – a partir de sistemas integrados como o PPCDAM ou o SIMLAM com sistema de monitoramento para Licenciamento Ambiental – mas, também o processo deve se dar por um montante de formações que envolvam políticas institucional, econômicas e

educacionais, estando estes compostos por incentivos a órgãos fiscalizadores dispersos principalmente em áreas que tem pluralidade propicia para o desmatamento, educação ambiental em todos os níveis de ensino e incentivo econômico através de exploração de recursos madeireiros a partir de manejo florestal, porém, essas práticas se dão a partir de um estágio de governança articulada e comprometida (REYDON, 2011).

1.3 O Crime e a Punição na Ótica da Economia do Crime e a Escolha Racional

Para termos um melhor entendimento da abordagem que faremos sobre a economia do crime é necessário conceituarmos alguns pontos. Assim, definir-se-á o conceito de crime no sentido jurídico e no econômico.

Nos termos jurídicos, conforme Brenner (2001, p. 32), “crime é um ato de transgressão de uma lei vigente da sociedade”, ou seja, “o crime é uma ação típica, antijurídica e culpável (SCHAEFER e SHIKIDA, 2000, p. 196).

Na ótica economia, o crime pode ser classificado em 2 (dois) grupos: o crime lucrativo e o crime não lucrativo³⁰. Sendo que, o crime lucrativo é composto por “furtos, roubos ou extorsão, usurpação, estelionato, receptação, etc. Já o crime não lucrativo, é composto por estupro, abuso de poder, etc” (BECKER³¹, 1968 *apud* MARIANO, 2010, p. 15).

Para Brenner (2001, p. 32), “crime na definição de diversos autores, é um ato de transgressão de uma lei vigente na sociedade. A sociedade decide, através de seus representantes, o que é um ato ilegal via legislação”.

Adiante, no ponto de vista jurídico, obtendo como base o Código Penal brasileiro o crime pode ser classificado em dois grupos: o lucrativo ou econômico e o não lucrativo, sendo que a responsabilização do indivíduo pelo ato cometido se dará pela decisão do legislador em julgar o acusado conforme o ato ilegal (SHIKIDA, 2005). O crime lucrativo ou econômico, é o que se enquadra nessa pesquisa, visto que o objeto (a madeira) é de grande valoração econômica e, em fator disto, gera uma motivação, para que o indivíduo possa a vir cometer ilícitos ambientais fazendo a devastação e retirada ilegal da floresta de produtos madeireiros e, consecutivamente, sua comercialização.

³⁰ Diversos estudos classificam o crime em dois grupos: violentos e não violentos. Há também estudos que classificam o crime em categorias: crimes contra vida (pessoa), patrimônio, dignidades sexual (costumes) e tráfico de entorpecentes (GUIMARÃES 2012; ARAÚJO, GUIMARÃES e CARVALHO, 2014; CARVALHO, LOBATO, CARVALHO e GUIMARÃES, 2017a; CARVALHO, LOBATO, CARVALHO e GUIMARÃES, 2017b).

³¹ BECKER, G. S. Crime and Punishment: An Economic Approach. Journal of Political Economy, v.76, p. 169-217, 1968. Disponível em: <http://www.nber.org/chapters/c3625.pdf>. Acesso em 16.03.2018.

As teorias existentes sobre as motivações da criminalidade estão relacionados aos múltiplos caráter da vida, sendo elas: *a)* de caráter biológico; *b)* herança familiar; *c)* de interação social e; *d)* de caráter econômico (ARAÚJO, GUIMARÃES e CARVALHO, 2014)³². Reforçado pelo estudo realizado por Guimarães (2012, p. 53-54), o grupo *d)* “Teorias de caráter econômico” pode ser subdividido em:

i) **Anomia** – propõe que a motivação para a delinquência decorre da impossibilidade de o indivíduo atingir metas desejadas por ele:

ii) **Estilo de vida** – essa teoria trabalha-se com a existência de três elementos: vítima em potencial, agressor em potencial e tecnologia de proteção, esta ditada pelo estilo de vida da vítima em potencial. Leva-se em consideração o nível de proteção da possível vítima e os custos do delinqüente para o crime ser cometido. A possível vítima, ao recorrer a mais alta tecnologia de segurança, inibe o agressor devido ao alto custo necessário para perpetrar o crime. Assim, o indivíduo criminoso tem um comportamento maximizador e racional ao escolher suas vítimas segundo a oportunidade e os baixos custos de operacionalizar o crime e;

iii) **Teoria econômica de escolha racional** – estabelece um modelo formal no qual o ato criminoso resulta de uma avaliação racional em torno dos benefícios e dos custos esperados pelos envolvidos. A decisão de cometer crime ou não decorreria de um processo de maximização de utilidade esperada. O indivíduo compara os potenciais ganhos resultantes da ação criminosa, o valor da punição e as probabilidades de detenção e aprisionamento com o custo de oportunidade de cometer o crime, representado pelo salário alternativo no mercado de trabalho legal que esse indivíduo poderia obter.

A teoria econômica da escolha racional, teve como referência o trabalho seminal de Gary Becker ainda nos anos 60, a qual mais tarde ficou conhecido como a teoria precursora da Economia do Crime, que na visão de Dantas (2002) *apud* Guimarães (2012) pode ser entendida:

“[...] por meio de uma abordagem que considere a criminalidade como uma opção individual (ou a falta dela...), diante das variáveis como emprego, efetividade do sistema de justiça criminal e nível de investimentos em segurança pública. A decisão individual de delinquir ou não se dá com base em uma percepção de custos e benefícios, tal como os indivíduos fazem em relação a outras decisões de natureza econômica. Dessa forma, se existe oferta de trabalho bem paga, a polícia é eficaz e a lei é dura, os indivíduos não teriam motivação para delinquir (DANTAS, 2002 *apud* GUIMARÃES, 2012, p. 54).

³² Maiores detalhes acerca das teorias motivacionais da criminalidade em Guimarães (2012, p. 49-54) subitem 3.1.1 TEORIAS DE CAUSALIDADE DA CRIMINALIDADE

Na concepção de Gary Becker, o indivíduo avalia os custos decorrentes de suas atividades ilícitas, comparando-as com possíveis ganhos (benefícios) resultantes do ato. Portanto, o ato de delinquir trata-se de uma decisão individual, tomada racionalmente, como as demais decisões que abrangem a natureza econômica baseadas na análise custo-benefício. Ao analisar a concepção econômica do crime de Gary Becker, Borilli (2005, p. 21), a menciona que os indivíduos se tornam assaltantes e criminoso “porque os benefícios de tal atividade são compensadores, quando comparados, por exemplo, com outras atividades ilegais, quando são levados em conta os riscos, a probabilidade de apreensão, de condenação à severidade da pena”.

Além da racionalidade do agente, com vista na relação custo-benefício a teoria econômica do crime de Gary Becker, considera outra premissa básica da teoria econômica, a de que as pessoas reagem à incentivos. Relacionando aquela premissa básica do pensamento econômico com a teórica da economia do crime Borilli, (2005) denota o seguinte:

O argumento básico da abordagem econômica do crime é que os infratores reagem aos incentivos, tanto positivos como negativos e que o número de infrações cometidas é influenciado pela alocação de recursos públicos e privados para fazer frente ao cumprimento da lei e de outros meios de preveni-los ou para dissuadir os indivíduos a cometê-los. Para os economistas o comportamento criminoso não é visto como uma atitude simplesmente emotiva, irracional ou antissocial, mas sim como uma atividade eminentemente racional (BORILLI, 2005, p. 21).

A partir do entendimento da estrutura motivacional e da conduta racional do agente, segundo a teoria de Becker, um arquétipo “ótimo” de combate ao crime deveria incluir as seguintes relações individuais: o número de crimes, o custo financeiro de tais crimes, o percentual desses crimes que são punidos de forma efetiva, o percentual de prisões e condenações, os gastos com efetivos policiais, os gastos com o sistema judicial e carcerário. De tal modo, tudo o mais constante, conforme os pressupostos de Becker, um aumento na probabilidade de punição efetiva de um cidadão deve reduzir substancialmente o potencial número de delitos que ele venha a cometer (SANTOS, *et al*, 2016).

Dessa forma segundo Uhr e Uhr (2014, p. 79) “cometer um crime (ou uma infração) é uma variável de escolha que é influenciada pelos benefícios”, ou seja, é realizado através do pensamento racional sob a obtenção de lucro através do ato ilegal que é cometido.

Assim, de forma sistematizada, o modelo econômico do crime, da escolha racional, desenvolvido pelo economista Gary Becker em 1968, mostra os custos e benefícios decorrentes de suas atividades ilícitas, comparando com possíveis ganhos resultantes do ato criminoso. O

modelo faz uma análise econômica do crime relacionando aos gastos, procura também incorporar as relações comportamentais.

No modelo de Becker (1968) *apud* Santos (2007), são trabalhadas as seguintes relações:

- Dano: o *número de crimes* e o *custo das ocorrências criminais*;
- Custo de apreensão e condenação: o *número de crimes* e *pena para os crimes*;
- Oferta de ocorrências criminais: o *número de ocorrências criminais, prisões, condenações* e o *gasto público com policiamento e promotoria*;
- Penas e multas: o *número de condenações* e os *custos de detenção* ou outros tipos de punição;
- Gastos privados com o crime: o *número de crimes* e o *dispêndio privado em proteção e apreensão*;

A seguir, está descrita as relações comportamentais do modelo teórico da economia do crime de Gary Becker (1968), tomando por base Santos (2007):

No modelo de teórico de Becker, o dano representa a perda social, e mantém uma relação direta com o nível de atividade criminal. O aumento do ganho por parte do agente criminoso e seguido pelo acréscimo do número de ocorrências cometidas, sendo diferença entre o dano e o ganho compõe o somatório dos custos e perdas sociais.

Acerca dos custos de apreensão e condenação, considera-se, teoricamente que, quanto mais policiais, promotoria e aparatos técnicos especializado, mais fácil será descobrir e condenar criminosos. Dessa forma, a relação entre o trabalho realizado pela polícia e promotoria, como sendo um trabalho que exige mão de obra humana, materiais e capital.

É significativo evidenciar que seria menos dispendioso atingir qualquer nível de atividade, quando menores forem os custos e mais desenvolvidas e difundidas determinadas tecnologias de auxílio para este tipo de trabalho.

Ressalta que um aumento na probabilidade de condenação ou prisão reduziria número de ocorrências. De modo que uma mudança na probabilidade de apreensões e prisões teria um efeito mais significativo do que uma mudança na pena (BECKER, 1968) *apud* SANTOS, 2007). Diante desse contexto, conforme Becker (1968) *apud* Santos (2007, p. 27) “... um indivíduo cometerá um crime se a utilidade esperada deste crime exceda a utilidade que ele obteria caso tivesse utilizado seu tempo e outros recursos em alguma outra atividade...”, ou seja, o agente criminoso, utilizará da sua racionalidade, considerando o dispêndio de tempo e de recursos na atividade criminosa, para decidir se adentra ou não em tal ramo.

O total de ocorrências criminais é representado pelo somatório de O_j , dependente de p_j , f_j e u_j , sendo que as variáveis se alteram por causa dos indivíduos serem diferentes. Sendo que um aumento na variável p_j ou f_j teria um efeito redutor na utilidade esperada de uma ocorrência criminal e reduziria o número de ocorrências em virtude da probabilidade de pagar um alto preço. Caso ocorra mudanças em alguns componentes da variável u_j poderia ocasionar em um aumento do ganho esperado de atividades legais, no mais, um aumento no nível de educação, reduziria o incentivo a atividades ilegais e assim, reduziria o número de ocorrências criminosas. Destarte, uma mudança nas penalidades tenderia para redução do número de ocorrências, mesmo que temporária (BECKER, 1968 *apud* SANTOS, 2007).

Em relação ao custo de uma pena para um indivíduo, ela só seria parâmetro de comparação se transformada em valor monetário, somente, a partir de então estaria passando a ser mensurável, ou seja, quando são aplicadas multas sobre os delinquentes. Assim, as multas geram um ganho social que corresponde ao custo dos criminosos.

Os custos de condenação e apreensão de criminosos são afetados por vários fatores, sendo que, uma melhoria nos aparatos tecnológicos, ligado a uma reforma da polícia e promotoria afetaria p , resultando numa redução no número de ocorrências, corroborando para que haja uma mudança na variável f , que por sua vez resultaria numa redução de penas pesadas.

Enfatiza-se que a função de perda é igual ao total da perda social em ganho ou benefícios de crimes, penas e condenações. Segundo Becker (1968) *apud* Santos (2007), o ganho social é demonstrado no momento em que as multas são empregues, em virtude da liberdade condicionada, à reclusão e a outros tipos de penas institucionalizadas. As multas são tidas como transferência de recursos, no entanto, para que sejam utilizadas, faz-se necessário atenção à algumas observações evidenciadas pelo autor, como: a necessidade de conhecimento dos ganhos e danos marginais e dos custos marginais de apreensão e condenação. Já a utilização de penas, como a reclusão, requer conhecimento acerca dos mesmos custos, é também conhecimento sobre: elasticidades relativas à infração criminal e às mudanças de elasticidade em relação as mudanças de penas por parte do criminoso.

As multas, neste sentido, buscam indenizar em parte às vítimas, diferentemente do que ocorre nas penas como reclusão, onde as mesmas não criam condições indenizatórias, mas, fazem com que as vítimas gastem recursos adicionais para que a pena seja efetivada.

Contudo com infrações causando mais perdas do que ganhos marginais, faz-se imprescindíveis penas mais altas que minimizem a perda social por ocorrências criminais. Onde

o valor monetário das penas seria igualado ao dano marginal causado pelo crime, sendo assim, o valor marginal das penas tender a igualar ao ganho marginal.

As multas são pagas por indivíduos condenados, sendo que, uma multa indenizaria a vítima pelo dano marginal sofrido com o crime, por conseguinte, e o parâmetro para tornar mínimo a perda social sendo semelhante ao critério de compensação.

No que diz a respeito aos gastos que a iniciativa privada desembolsa na tentativa de reduzir o número de ocorrências criminosas, são destacados custos com guardas, porteiros, contabilistas, fechaduras, alarmes, parques e bairros evitados, táxis utilizados ao invés de uma caminhada etc.

CAPITULO 2 – PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

Este Capítulo faz a abordagem de toda metodologia que foi utilizada para alcançar os objetivos desse trabalho. Nele é descrito a área de estudo, a periodicidade e a forma que foi coletado os dados. Após isto, é dado o tratamento dos dados e, como as análises foram escolhidas para serem realizadas.

É realizado as medidas de associação do mercado de madeira ilegal, com a utilização de três variáveis e seus respectiva proxies, sendo elas: valor das cargas, apreensão/pena e o custo benefício do infrator. Demonstra-se como foi realizado, principalmente, o calculado para que pudesse chegar ao valor estimado da carga de cada processo analisado. Foi necessário a elaboração de uma formulação adaptada para que fosse possível calcular tais valores. Neste momento, foi interessante ressaltar todos os passos que foram abordados, desde a forma da coleta de dados, até a elaboração das planilhas eletrônicas, brutas e codificadas.

2.1 Área de Estudo

A pesquisa é de cunho a descritivo, pelo fato de estabelecer ao investigador certa demanda de informações do que almeja pesquisar. É escolhida pelo fato de pretender apresentar os fatos e fenômenos de alguma realidade (TRIVIÑOS, 1987). É também de cunho documental, pois, pode ocorrer pelo meio das mais diversificadas fontes “sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc”. (FONSECA, 2002, p. 32).

A abordagem dessa pesquisa apresenta caráter tanto qualitativo como quantitativo. Optou-se pela *qualitativa*, por preocupa-se com aspectos que não se pode ser quantificado na inclusão e explicação da dinâmica das relações sociais, podendo ser caracterizada como, por exemplo, “a respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências” (SILVEIRA e CORDOVA, 2009, p. 36).

Bem como, o caráter *quantitativo*, por expressar centralidade na objetividade. Entusiasmada pelo positivismo, ressaltando que a realidade só pode ser compreendida conforme uma base a partir da análise de dados brutos, fornecidos através de instrumentos

padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009).

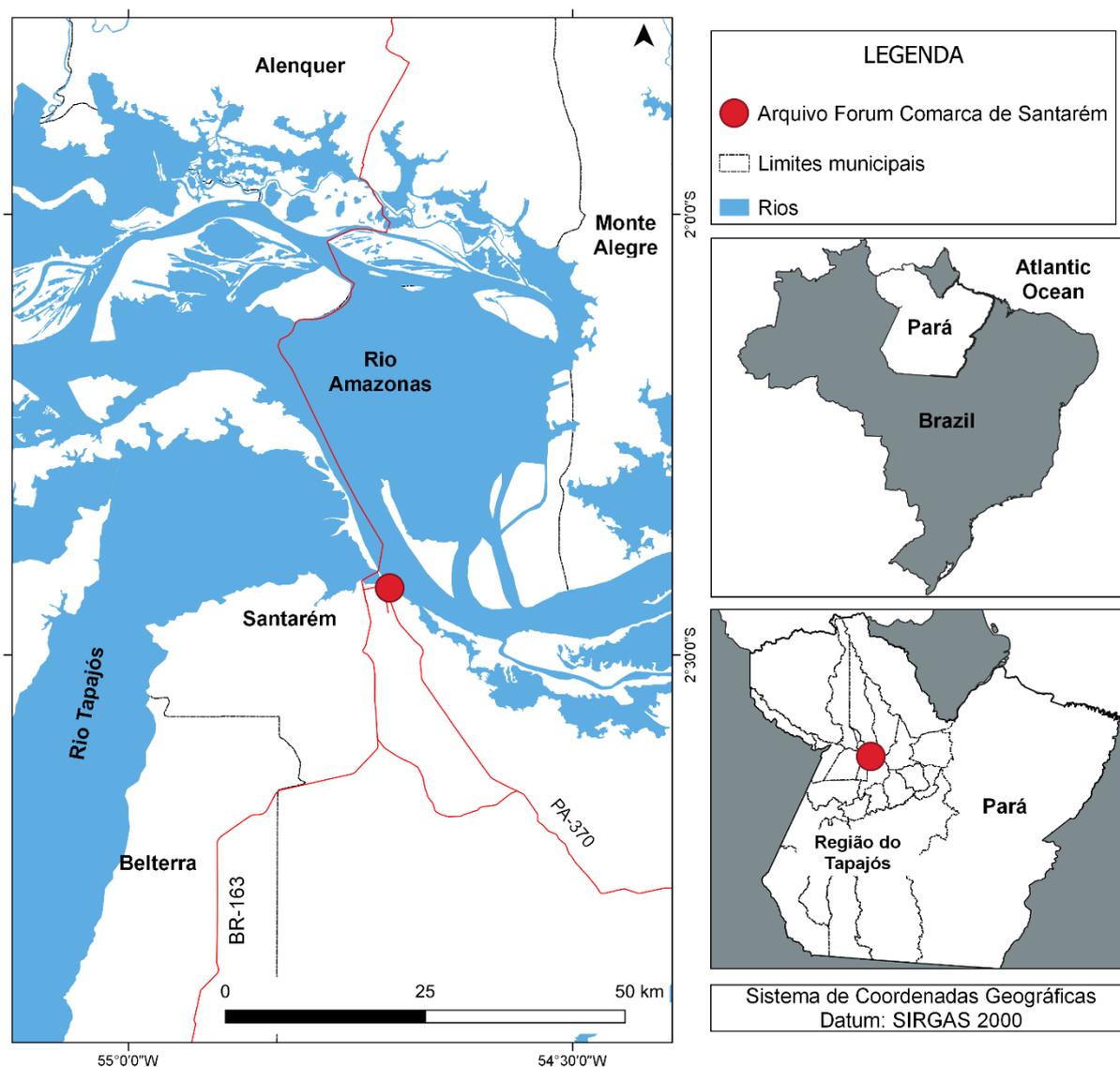
A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa, conforme Silveira e Córdova (2009, p. 33) “permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente”.

O estudo se deterá a processos de crimes contra a flora, mais precisamente da tipificação do *transporte de madeira ilegal*, sendo estes registrados fora das normas pertinentes conforme documentos exigidos pelos órgãos ambientais competentes, ou seja, sem qualquer tipo de licença para o transporte de tais produtos florestais, ou com a licença de transporte inválida/adulterada. Para tanto, foi verificado os processos que tramitaram na instância penal, cabendo ressaltar que o instrumento será processos finalizados, com a multa ambiental/transação penal paga ou não, pois isto tornará a pesquisa mais acessível para comparar o total de multas/transação que são pagas e as que não são, podendo aferir mais a frente um certo benefício ao infrator ou a ineficiência para a arrecadação de multas ambientais.

A pesquisa será realizada no município de Santarém, estando situado na porção oeste paraense, onde será coletado os dados no Fórum da Comarca de Santarém, mais precisamente na Vara Agrária que é responsável por este tipo de juízo e em seu arquivo, com localização no mesmo município, entretanto em endereço diferente.

Os Processos de reponsabilidade da Vara Agrária da Comarca de Santarém, ao serem finalizados, são enviados ao Arquivo do Fórum, onde foi realizado o levantamento de dados. O arquivo está situado na Av. José Agostinho – Santíssimo, Santarém/PA, como pode ser visualizado na figura 2:

Figura 2 – Localização do arquivo do fórum de Santarém, onde foi realizado a coleta de dados.

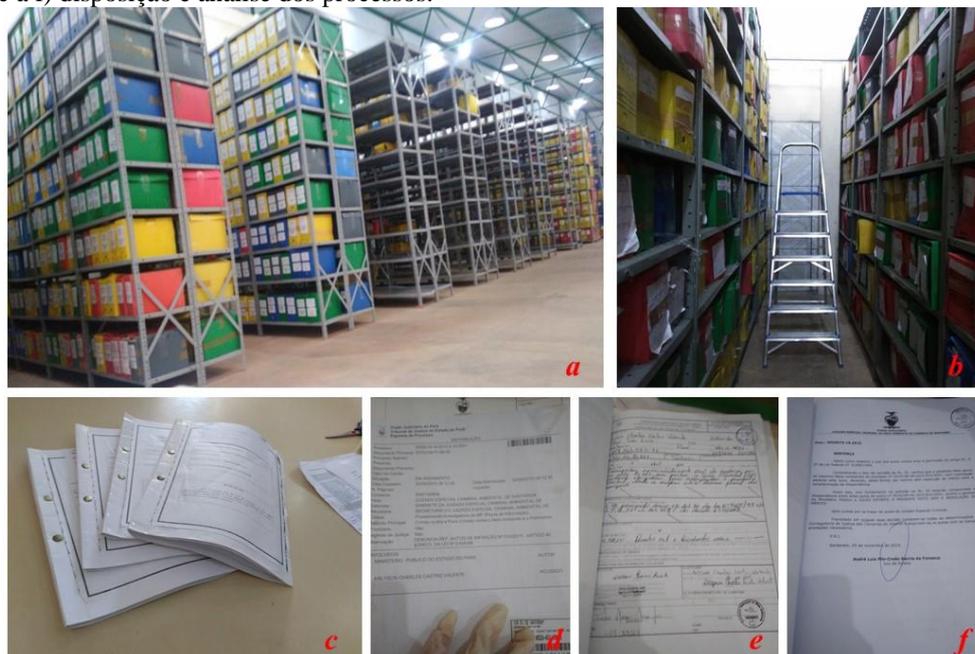


Fonte: Autor, 2020.

A Vara Agrária é a responsável por processo com a tipificação do estudo de caso, conforme a Lei de Crimes Ambientais, em seu Art. 46. O contato feito na Vara Agrária se restringiu no depósito dos ofícios, para autorização de coleta dos dados, os quais foram realizados no Arquivo.

O Arquivo do Fórum de Santarém, que passou a ser Arquivo Regional de Processos de Santarém (ARP) em 2018, continha, no período da coleta, mais de 13 mil caixas arquivos da comarca de Santarém, separadas pelo nome de cada Vara. Como as caixas obtinham apenas o nome da Vara, e não do assunto específico do que se tratava cada caixa arquivo, foi necessário verificar XX caixas da Vara agrária para encontrar os processos pertinentes ao estudo. Na figura 3 abaixo, pode-se observar a forma de disposição da organização das sessões e caixas.

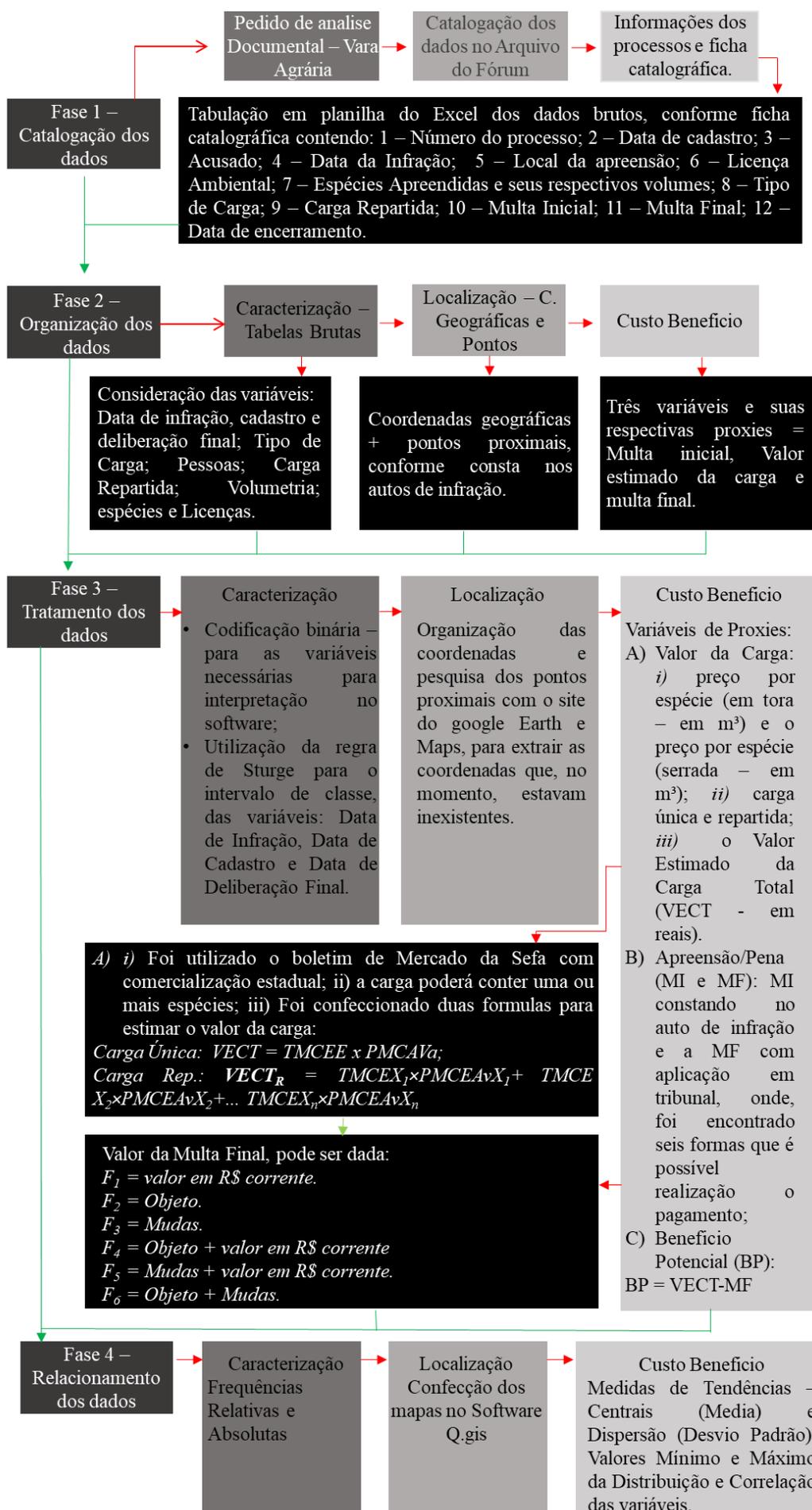
Figura 3 – a) organização das prateleiras no arquivo do fórum; b) uma das 4 sessões de processos referente a vara agrária; c a f) disposição e análise dos processos.



Fonte: Autor, 2019.

Neste momento, a fim de sintetizar as fases que vêm posteriormente e, para se tornar mais clara os desdobramos, foi feito uma breve síntese por fluxograma para que a metodologia utilizada se tornasse mais didática e explicativa, assim, pode-se observar na Figura 4 a seguir:

Figura 4 – Fluxograma das fases da metodologia.



2.2 Período de Análise

A Vara Agrária deu início as suas atividades em Santarém no ano de 2006, começando a cadastrar processos de sua competência. Em virtude disso, o início do recorte temporal para coleta de dados é o ano de 2006. Visto isso, se sabe que no decorrer da tramitação de processos, podem demorar de meses a anos para serem concluídos, assim, a data limite para a pesquisa é o ano de 2018, pois já constava causas finalizadas.

2.3 Coleta de Dados

A primeira coleta de dados foi realizada no ano de 2017, somente nos processos da Vara Agrária de Santarém, para os anos de 2006 a 2014. Neste momento, foram obtidos 76 processos. A segunda coleta se deu entre os meses de outubro a dezembro de 2019, para haver possibilidades de coletar o maior número de processos possíveis, resultando em 66 coletas, entre os anos de 2006 a 2018.

Foi elaborado um roteiro orientativo para retirada de dados, contendo 13 variáveis, descritas a seguir:

- 1 – Número do processo:
- 2 – Data de cadastro:
- 3 – Acusado;
- 4 – Data da Infração;
- 6 – Local da apreensão;
- 7 – Licença Ambiental: Podendo ser Licença Invalida ou Sem Licença³³
- 8 – Espécies Apreendidas e seus respectivos volumes;
- 9 – Tipo de Carga: Serrada ou Tora³⁴
- 10 – Carga Repartida: Podendo ser carga Única e carga Repartida³⁵
- 11 – Multa aplicada no ato da apreensão (Multa Inicial);
- 12 – Multa aplicada após audiências com prazo para cumprimento de pena (Transação penal) e;
- 13 – Data de encerramento.

³³ Considerou-se Licença Invalida para autuações em que a carga continha documento, mas com informações diferentes a da carga em questão. Para sem licença, considera-se a carga com nenhum tipo de documento oficial.

³⁴ Tora: Espécie *in natura*, somente o tronco. Sem folhagens e galhos. Serrada: Desdobro de tora ou toretes constituída de peças cortadas longitudinalmente por meio de serra, independentemente de suas dimensões, de seção retangular ou quadrada.

³⁵ Carga Única refere-se que havia somente uma espécie florestal no transporte, diferente da carga repartida que contém mais de uma espécie florestal no transporte. É importante ressaltar, que não houve ocorrência para carga mista, ou seja, não houve apreensões com madeira tipo Tora e serrada em uma única carga.0

2.4 Tratamento dos Dados

Após a coleta dos dados, foi organizado em uma planilha eletrônica elaborada no Excel, visando melhor manuseio dos mesmos. A planilha foi organizada conforme o ano da infração com os seus respectivos dados, e contendo as 144 observações, junção da primeira e segunda etapa da coleta de dados.

Para que o estudo fosse dirigido de melhor entendimento, foram realizadas análises estatísticas, utilizando o Software Grelt, fazendo o agrupamento de dados para as Distribuição de frequências das variáveis, medidas de Tendência e Análise de Correlação. Contudo, para que isto fosse possível, nas planilhas do Excel foi feita a codificação separadas e codificação binária para todas variáveis possíveis, como pode ser observado nos quadros 5 a 7 baixo:

Quadro 5 – Codificação em Anos: exemplificando os valores máximos e mínimos encontrados.

Variável	Mínimo	Máximo
Data de Cadastro (DC)	2006	2018
Data de Infração (DI)	2000	2018
Data da Deliberação Final (DDF)	2007	2019

Fonte: Autor, 2020.

Quadro 6 – Codificação em mês(es): exemplificando os valores máximos e mínimos encontrados.

Variável	Mínimo	Máximo
Prazo de Pagamento	0	12
Diferença entre DDF-DI	1	126
Diferença entre DC-DI	1	101

Fonte: Autor, 2020.

Quadro 7 – Codificação Binária: em Dummy.

Variável	Descrição	Dummy
Tipo Pessoa	Física	0
	Jurídica	1
Tipo Licença	Inválida	0
	Sem Licença	1
Tipo Carga	Serrada	0
	Tora	1
Carga repartida	Repartida	0
	Única	1

Fonte: Autor, 2020.

Para realizar a diferença entre DDF-DI e DC-DI, foi utilizado a regra de Sturges, para o intervalo de classes. A regra permite que seja feita uma distribuição de variáveis através do cálculo de número de classes (k), bem como o comprimento de cada um deles, conhecido como amplitude.

A regra é dada pela seguinte expressão, a qual utilizamos:

$$k = 1 + 3,33 \log (N) \quad (1)$$

onde:

K – é o número de classes;

N – é o número total de observação da amostra;

Log – é o logaritmo comum na base 10.

Após isso, foi aplicado a Amplitude:

$$a = \frac{(\text{limite superior} - \text{limite inferior})}{k} \quad (2)$$

onde:

K – é o número de classes;

Limite Superior – é o número mais alto dos casos;

Limite inferior – é o número menor dos casos.

Em relação as coordenadas geográficas da variável 6, foi disposta também em uma planilha eletrônica do Excel, ficando organizadas para plotagem no software Q.Gis, sendo extraídos dados da rota de apreensão, sendo identificados nos pontos que foram apreendidos as cargas e quais municípios foram abrangidos no estudo.

2.4.1 Distribuição das Frequências das Variáveis, Medidas de Tendências e Análise de Correlação

Estatística é um conjunto de métodos e processos quantitativos que serve para estudar e medir os fenômenos coletivos. Na visão de Da Silva *et. al* (1999, pag. 11) “a estatística é considerada por alguns autores como Ciência no sentido do estudo de uma população. É considerada como método quando utilizada como instrumento por outra Ciência”. De maneira geral, a estatística, pode ser dividida em duas áreas:

- 1) **Estatística Descritiva** – é a parte da Estatística que tem por objetivo *descrever* os dados observados.
- 2) **Estatística Indutiva** – é a parte da Estatística que tem por objetivo obter e generalizar conclusões para a população a partir de uma amostra, através do cálculo de probabilidade.

A estatística descritiva, na sua função de descrição dos dados tem as seguintes atribuições, conforme descreve Da Silva *et. al*, 1999: a) a obtenção dos dados; b) a organização

os dados; c) a redução dos dados; a representação dos dados e; e) a obtenção de algumas informações que auxilia a descrição do fenômeno observado.

Da silva *et. al*, (1999, pag. 15) ressalta que “é a ainda atributo da Estatística Descritiva a obtenção de algumas informações como médias, proporções, tendências, índices, taxas, coeficientes, que facilitam a descrição dos fenômenos observados”.

Quando fazemos n observações diretas em um fenômeno coletivo ou observamos as respostas a uma pergunta em uma coleção de n questionários, obtemos uma sequência de n valores numéricos. Tal sequência é denominada ***dados brutos***. Quando ordenamos na forma crescente ou decrescente, os dados brutos passam a se chamar ***Rol***.

2.4.1.1 Medidas de Tendências – Centrais (Media) e Dispersão (Desvio Padrão), Valores Mínimo e Máximo da Distribuição

As medidas de tendência central e dispersão utilizadas neste trabalho, são a média aritmética simples e o desvio padrão, além dos valores mínimos e máximos da distribuição e, estão descritos a seguir

1) Média Aritmética Simples

Silva, *et al* (1999) diz que do ponto de vista teórico, vários tipos de medias podem ser calculados para um montante de dados. No entanto, focalizaremos neste estudo as médias aritméticas simples.

2) Dispersão (Desvio padrão)

Feijoo (2010) descreve que a variância por ser um quadrado não admite comparações com uma unidade que se está trabalhando e, para que se tenha uma medida de variabilidade com a mesma unidade do conjunto faz-se necessário atualizar a raiz quadrada da variância, sendo esta denominada como ***desvio padrão***.

3) Valores Mínimo e Máximo da Distribuição

Os valores mínimo e máximo da distribuição não representam, por sí só, uma de tendência central ou dispersão, mas ele pode ser úteis por denotar a ideia da dimensão dos dados, servindo de evidência inicial da demonstração da possível discrepância em tornos do dados, sobretudo as dispersões, assimetrias e curtoses.

2.4.1.2 Distribuição de Frequências das Variáveis - Absolutas e Relativas

A *frequência simples* de um elemento é o número de vezes que um elemento figura no conjunto de dados. Uma forma de representar um conjunto de valores se dá na forma tabular, onde se coloca na primeira coluna em ordem crescente apenas os *valores distintos* da série e na segunda coluna colocam-se os valores das frequências simples correspondentes. Para Da Silva *et. al*, (1999, pag. 19) “devemos optar por uma variável discreta na representação de uma série de valores quando o número de elementos distintos da série for pequeno.

Uma vez colocado os dados na forma de uma distribuição de frequência, pode-se obter várias informações para a compreensão dos dados da série, a partir dos seguintes conceitos, conforme descrito em Da Silva *et. al*, (1999, pag. 29-31):

1) Frequência relativa de um elemento da série (f_r): “é a divisão da frequência simples deste elemento pelo número total de elementos da série”.

2) Frequência acumulada de um elemento da série (F_i): “é a divisão da frequência simples deste elemento pelo número total de elementos da série”.

3) Frequência acumulada de um elemento da série (F_{Ri}): “é a divisão da frequência acumulada deste elemento, pelo número total de elementos da série”.

2.4.1.3 Medidas de Associação entre as Variáveis – Análise de Correlação

Em estudos que envolvem duas ou mais variáveis, é comum o interesse em conhecer o relacionamento entre elas, além das estatísticas descritivas normalmente calculadas. Portanto, à medida que mostra o grau de relacionamento entre duas variáveis é chamada de coeficiente de correlação. A medida de correlação, segundo Lira (2004, p. 30 “é também conhecida como medida de associação, de interdependência, de intercorrelação ou de relação entre as variáveis”.

Na prática, podem existir diferentes formas de correlação entre as variáveis. O caso mais conhecido é a correlação simples, a qual envolve duas variáveis, por exemplo X e Y , e essa relação entre duas aquelas variáveis será linear quando o valor de uma pode ser obtido aproximadamente com a equação da reta, ou seja, na correlação linear simples, segundo Lira (2004, p. 30) “é possível ajustar uma reta da forma $Y = \alpha + \beta X$ aos dados. Entretanto, quando não for possível o ajuste da equação anterior, não significa que não existe correlação entre elas. Poderá haver correlação não-linear entre as mesmas”.

Coeficiente de Correlação de Spearman

Quando ambas as variáveis medidas se apresentem em escala de mensuração ordinal ou, que apresentam uma relação não linear, mas monótona (se uma aumenta a outra tem sempre tendência a aumentar (ou a diminuir), o coeficiente de Pearson não pode ser aplicado. Todavia, temos como alternativa o **coeficiente de correlação de Spearman** em inglês *Spearman rank-order coefficient*, que basicamente equivale ao coeficiente de correlação de Pearson aplicado a dados ordenados (LIRA, 2004).

Este coeficiente é o mais antigo é também chamado de Coeficiente de Correlação por Postos de Spearman, denominado pela letra grega ρ (rho), é uma medida de correlação não-paramétrica e, como este mede a intensidade da relação entre variáveis ordinais, utiliza-se, em vez do valor observado, apenas a ordem das observações, sendo, portanto, um coeficiente não sensível as assimetrias na distribuição, nem à presença de *outliers*, logo não exige que os dados provenham de duas populações normais. Além do mais, ao contrário do coeficiente de correlação de Pearson, o coeficiente de correlação de Spearman não requer a suposição de que a relação entre as variáveis seja linear, nem requer que as variáveis sejam quantitativas.

Quando as amostras são pequenas, este método deve ser usado, em substituição ao Coeficiente de Correlação do Momento Produto. No caso em que nos dados exista uma relação crescente ou decrescente em formato de curva, o coeficiente ρ de Spearman é mais apropriado (GUILFORD, 1950³⁶ APUD LIRA, 2004).

Uma fórmula fácil para calcular o coeficiente ρ de Spearman é dada por:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n} \quad (3)$$

Em que n é o número de pares (x_i, y_i) e $d_i =$ (postos de x_i dentre os valores de x) - (postos de y_i dentre os valores de y). Se os postos de x são exatamente iguais aos pontos de y , então todos os d_i serão zero e ρ será 1.

O coeficiente ρ de Spearman varia entre -1 e 1. Assim, quanto mais próximo estiver destes extremos, maior será a associação entre as variáveis. O sinal negativo da correlação significa que as variáveis variam em sentido contrário, isto é, as categorias mais elevadas de uma variável estão associadas a categorias mais baixas da outra variável (LIRA, 2004).

³⁶ GUILFORD, J. P. *Fundamental statistics in psychology and education*. 4.ed.: McGraw-hill Book. New York 1950. 605p.

É importante enfatizar, que as correlações ordinais não podem ser interpretadas da mesma maneira que as correlações de Pearson. Portanto, os valores ρ encontrados na análise de correlação de Spearman, não mostram necessariamente tendência linear, mas podem ser consideradas como índices de monotonicidade, ou seja, em outras palavras, para aumentos positivos da correlação, aumentos no valor de X correspondem a aumentos no valor de Y , e para coeficientes negativos ocorre o oposto (BUNCHAFT e KELLNER³⁷, 1999 APUD LIRA, 2004).

2.4.1.4 Medidas de Associação do Custo Benefício do Mercado Madeireiro Ilegal

A estimativa do custo-benefício do mercado madeireiro ilegal, perpassa pelo entendimento das seguintes variáveis e suas respectivas *proxies*: A) VALOR DA CARGA/VENDA POTENCIAL: *i*) preço por espécie (em tora – em m³) e o preço por espécie (serrada – em m³); *ii*) carga única e repartida e; *iii*) o Valor Estimado da Carga Total (VECT - em reais); B) APREENSÃO/PENA: *i*) Custo da Apreensão (valor da Multa Inicial - VMI): Refere-se a pena aplicada no ato da autuação infracional, *ii*) Valor da Multa Final (VMF); e por fim, o C) BENEFÍCIO POTENCIAL. A descrição conceitual e metodológica das estimativas está descrita a seguir:

A) VALOR DA CARGA/VENDA POTENCIAL

O valor da carga/venda potencial é a quantidade de madeira que foi apreendida em cada processo, podendo ser encontradas de dois tipos: *i*) Madeira em Tora e, *ii*) Madeira serrada.

Destaca-se que, a madeira em tora é encontrada de forma *in natura*, sem as folhagens, somente o tronco. Já a madeira serrada, é encontrada em forma de desdobro sendo assim laminada ou faqueada. Ressalta-se que, nos autos processuais foram encontrados ambos os tipos de madeiras apreendidas.

***i*) Preço por espécie (em tora – em m³) e o preço por espécie (serrada – em m³):**

O preço da espécie no ano corrente refere-se ao valor (em reais correntes) em m³. Os preços são oriundos dos Boletins Informativos de Preços da Secretaria da Fazenda do estado do Pará, tanto para a madeira do tipo em tora, quanto serrada. Neste boletim encontra-se descritas por ano, com variação de preço anual por m³ conforme cada espécie de madeira. Nos processos foram encontradas madeiras de produto: Madeira branca, madeira vermelhas e madeiras nobres,

³⁷ BUNCHAFT, Guenia; KELLNER, Sheilah R.O. *Estatística sem mistérios*. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 1999. v.2, 303p.

conforme quadro 8 abaixo:

Quadro 8 – Caracterização dos tipos de madeiras encontradas nos autos processuais.

Produto	Nome Popular	Nome Científico
Madeira Branca	Breu	Protium heptaphyllum (Aubl) March., Burseraceae
	Cedro	Cedrelinga cateniformis (Ducke) Ducke, Leguminosae
	Faveiro	Parkia spp., Leguminosae
	Guaruba	Vochysia guianensis Aubl. Vochysiaceae
	Jaraná	Lecythis lurida (Miers) S. A. Mori, Lecythidaceae
	Melanciaeira	Alexa grandiflora Ducke, Leguminosae
	Mandioqueira	Ruizterania albiflora (Warm.) Marc. -Berti, Vochysiaceae
	Marupá	Simarouba amara Aubl., Simaroubaceae
	Piquiá	Caryocar villosum (Aubl.) Pers., Caryocaraceae
	Sapucaia	Lecythis spp., Lecythidaceae
	Tauari	Couratari oblongifolia Ducke & R. Knuth., Lecythidaceae
Madeira Vermelha	Amarelão	Euxylophora paraensis Huber, Rutaceae
	Angelim	Dinizia excelsa Ducke, Leguminosae
	Cumarú	Dipteryx odorata (Aublet.) Willd., Leguminosae
	Itauba	Mezilaurus itauba (Meisn.) Taub. ex Mez., Lauraceae
	Jatobá	Hymenaea spp., Leguminosae
	Maçaranduba	Manilkara spp., Sapotaceae.
	muiracatiara	Astronium lecointei Ducke, Anacardiaceae
Madeira Nobre	Freijó	Cordia goeldiana Huber, Boraginaceae
	Ipê	Tabebuia spp., Bignoniaceae
	Jacarandá	Platymiscium ulei Harms, Leguminosae

Fonte: Instituto de Pesquisa Tecnológicas (IPT) – São Paulo, adaptado pela autora, 2020.

Os preços por espécie que foram adotados para mensurar o Valor Estimado da Carga Total (VECT) são referente ao mercado interno do estado do Pará, pois no boletim de preço da Secretária da Fazenda do Estado do Pará (SEFA) encontra-se o preço para mercado interno e interestadual, respectivamente, tendo o segundo, um acréscimo de, aproximadamente, 1000% por m³. Mas, para o cálculo utilizamos os valores de mercado interno paraense.

ii) Carga única e repartida:

Na verificação dos autos processuais, foram encontrados dois modelos de cargas, sendo elas:

- *Carga única*: refere-se no caso da apreensão a qual encontrou-se uma única espécie florestal.
- *Carga repartida*: refere-se no caso da apreensão a qual encontrou-se mais de uma espécie florestal.

Vale ressaltar que mesmo em carga repartida, só se encontra um tipo de carga, sendo de madeira serrada ou em tora. Para que fosse possível realizar o tratamento dos dados, cada espécie foi reconhecida com números, conforme quadro 9.

Quadro 9 – Variável espécie e sua respectiva numeração

Número	Nome Popular	Número	Nome Popular
0	Não identificado	11	Jacarandá
1	Amarelão	12	Jarana
2	Angelim	13	Jatobá
3	Breu	14	Maçaranduba
4	Cedroarana	15	Melancieira
5	Cumarú	16	Mandioqueira
6	Faveiro	17	Marupá
7	Freijó	18	Muiracatiara
8	Guaruba	19	Píquia
9	Ipê	20	Sapucaia
10	Itauba	21	Tauari

Fonte: Autor, 2020

iii) **Valor Estimado da Carga Total (VECT - em reais):** Refere-se ao valor total conforme preço vigente estimado pela SEFA no ano da apreensão à quantidade de m³ que foram apreendidos de determinada (s) espécie (s). Com isso, para se obter esse valor, foi elaborado uma fórmula para o cálculo.

No caso da carga única, o **VECT** é o produto da multiplicação do total de m³ da espécie encontrado com o preço estabelecido pela SEFA por m³ do ano vigente, conforme equação descrita a seguir:

$$\mathbf{VECT} = \mathbf{TMCEE} \times \mathbf{PMCAVa}, \quad (4)$$

onde:

TMCEE: Total em m³ da espécie encontrada

PMCAVa: Preço do m³ do ano vigente da apreensão

No caso da carga repartida o **VECT_R** é o produto da multiplicação de cada espécie encontrada com os valores submetidos por m³ conforme tabela da SEFA, com distinção de preços quando é distinto o produto da madeira (branca, vermelha ou nobre). Feito isso, faz o somatório final do valor encontrado para a quantidade de m³ de cada espécie presente na carga.

$$\mathbf{VECT}_R = \mathbf{TMCEX}_1 \times \mathbf{PMCEAvX}_1 + \mathbf{TMCEX}_2 \times \mathbf{PMCEAvX}_2 + \dots + \mathbf{TMCEX}_n \times \mathbf{PMCEAvX}_n, \quad (5)$$

Onde:

VECT_R: Volume estimado de carga (repartida) total.

TMCE: Total de m³ da espécie.

PMCEAv: Preço do m³ da espécie no ano vigente da apreensão.

X₁: espécie 1 encontrada na carga.

X₂: espécie 2 encontrada na carga.

Assim, a Carga/Venda Potencial é a variável e o Valor Estimado da Carga Total (VECT - em reais) é a medida da estimativa (quantitativa). Portanto, de forma geral, temos que:

Carga/Venda Potencial \approx Valor Estimado da Carga Total (VECT - em reais)

B) APREENSÃO/PENA

i) Custo da Apreensão ou Valor da Multa Inicial (VMI): Refere-se a pena aplicada no ato da autuação infracional.

Houve casos em que a multa inicial teve equivalente igual a zero, o motivo deste fato é que os agentes ambientais que autuaram a carga, deixaram “a definir multa” após a abertura do processo, para assim correr nos tramites e ter uma deliberação pela Juiz da quantia a ser paga.

ii) Valor da Multa Final (VMF): Refere-se a pena aplicada após o processo tramitado e julgado (e neste caso, efetivamente paga).

O procedimento de aplicação da pena encontrados nos processos foi dado de cinco formas distintas, a saber:

Forma 1: Considera-se, no pagamento da pena, apenas o valor em R\$ corrente fixado na deliberação final processual $\rightarrow F_1 = \text{valor em R\$ corrente}$.

Forma 2: Considera-se, no pagamento da pena, na forma de objeto (s) $\rightarrow F_2 = \text{Objeto}$.

Forma 3: Considera-se, no pagamento da pena, na forma de Mudás (s) $\rightarrow F_3 = \text{Mudas}$.

Forma 4: Considera-se, no pagamento da pena, na forma de objeto (s), somados o valor da pena paga em mudas florestais somada ao o valor em R\$ corrente fixado na deliberação final processual $\rightarrow F_4 = \text{Objeto} + \text{valor em R\$ corrente}$.

Forma 5: Considera-se, no pagamento da pena, o valor da pena paga em mudas florestais somada ao o valor em R\$ corrente fixado na deliberação final processual $\rightarrow F_5 = \text{Mudas} + \text{valor em R\$ corrente}$.

Por exemplo: 20 mudas de andiroba + 01 salários mínimos vigente (SMV) do ano de 2008.

Forma 6: Considera-se, no pagamento da pena, na forma de objeto (s), somados o valor da pena paga em mudas florestais $\rightarrow F_6 = \text{Objeto} + \text{Mudas}$.

Quanto aos objetos que compõem o pagamento da multa, destaca-se que a estimativas daqueles deu-se das seguintes maneiras: *a)* em alguns casos considerou-se os valores os quais constavam nos autos; *b)* nos processos dos quais não haviam valores discriminados dos bens, optou-se por fazer a estimação do preço dos objetos de duas maneiras distintas: *i)* valores informados em autos anteriores do mesmo ano e; *ii)* em alguns casos, utilizou-se o preço do mercado livre.

Com isso, a diferença entre a multa final e a multa inicial foi denominado como “relaxamento da pena”, donde a Pena Final \approx Multa Final.

C) BENEFÍCIO POTENCIAL

O benefício potencial refere-se ao total ganho por carga referente ao lucro que teria a carga através do valor estimado visto anteriormente com potencial de venda, subtraído com o custo da pena que foi paga após a deliberação final do processo, sendo assim:

$$\text{Benefício Potencial} = \text{Valor Estimado da Carga Total} - \text{Valor da Multa Final}$$

Ou de forma equivalente,

$$\text{BP} = \text{VECT} - \text{VMF}$$

(6)

onde:

BP = Benefício Potencial.

VECT = Valor Estimado da Carga Total.

VMF = Valor da Multa Final

Por fim, na ficha de catalogação foi encontrado o local que foram apreendidas as cargas, fazendo com que tivéssemos a possibilidade de plotar os dados georreferenciados no software Q.GIS, para buscar os pontos. A versão foi utilizada para realizar a confecção do mapa de localização das apreensões.

Quadro 10 demonstra os elementos lógicos da pesquisa, envolvendo o problema relatado, a justificativa, o objetivo geral e os objetivos específicos e como alcança-los a partir dos procedimentos metodológicos. Buscou-se assim, deixar de forma mais clara e de fácil compreensão a síntese do propósito da pesquisa.

Quadro 10 – Elementos lógicos da pesquisa.

Problema: Qual é a relação do custo benefício para o infrator de transporte de madeira ilegal?	
Justificativa: O resultante que é a penalidade através das multas aplicadas em deliberação final processual – bem como outros fatores de fiscalização e ordenação em todo eixo ambiental na cadeia do desmatamento na região de Santarém e entornos – não faz represália de tal atividade, visando que este é um custo menor do que a possível venda da carga.	
Objetivo Geral: Realizar a análise econômico ambiental acerca da apreensão de madeira ilegal em transportes impetrados em processos finalizados sob jurisdição da Vara Agrária da Comarca de Santarém.	
Objetivos Específicos	Procedimento Metodológico
a) Avaliar através de dados estatísticos sob dimensão econômico ambiental, a perda da flora que é registrado na apreensão de madeira ilegal;	Análise dos dados secundários procedentes dos autos com elaboração de planilhas eletrônicas e confecção de frequências relativas e absolutas em <i>software</i> ;
b) Realizar a caracterização descritiva dos tipos de cargas apreendidas;	Análise dos dados secundários procedentes dos autos com elaboração de planilhas eletrônicas e confecção de frequências relativas, absolutas e cruzamento de dados em <i>software</i> ;
c) Examinar conforme a teoria de Gary Becker a relação de custo benefício para infratores ambientais pela verificação da multa paga após julgamento;	Análise de dados a partir de média, Desvio padrão, Valores máximos e mínimos das variáveis: Valor da carga, Valor da MI e MF e Benefício Potencial.
d) Examinar a rota de transporte por meio dos pontos do local de apreensão.	Plotar os pontos georreferenciados do local de apreensão no <i>software</i> Q.Gis.

Fonte: Autor, 2020.

CAPITULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este inicia-se com a análise da sessão 3.1 referente a descritiva das variáveis, as quais completam nossos objetivos a e b, segundo a caracterização dos autos de infração. Trazendo as autuações ambientais que foram analisadas, a apreensão e os tipos de cargas encontradas nos processos. Na sessão 3.2 traz os resultados do julgamento das autuações, relacionando os autos processuais, as pessoas e os tipos de licenças encontrados, bem como o tempo de julgamento desse tipo de ordenamento. Após, na sessão 3.3 traz-se a execução dos sanções, com as formas de pagamento, os órgãos “beneficiados” e a indenização pelo crime ambiental.

Para abranger o objetivo d, na sessão 3.4 é relacionado os pontos incidentes das apreensões de transporte madeireiro, fazendo a discussão e relacionando os pontos com os locais fiscalizatórios. Para encerrar e preencher o objetivo c, a sessão 3.5 aborda a análise do custo benefício do mercado madeireiro ilegal, discutindo, principalmente, a economia do crime.

3.1 Análise Descritiva das Frequências e de Correlação das Variáveis

3.1.1 As Autuações Ambientais

As autuações ambientais são realizadas a partir das constatações de infrações ambientais, iniciando a pretensão punitiva do Estado, juntamente com a lavratura do auto de infração, e assim dando início as sanções propostas contra o infrator.

O auto de infração, sendo este um documento do Poder de Polícia do Estado, em que se faz o enquadramento da infração que é constatada, e para este caso, o transporte madeireiro. Nestes autos são relatados a descrição da indicação de sanção, bem como a qualificação do autuado e em que será feito o processo do indivíduo. Nele contém outras informações necessárias para o desenvolvimento do processo.

No período de 2000 a 2018 foram lavrados 144 autos de infração julgados, finalizados e arquivados pela Vara agrária de Santarém, contabilizados somente os de transporte rodoviário. Assim, foram 144 autos processuais contra indivíduos referentes ao transporte de madeira. Este é resultado dos autos já conclusivamente finalizados, na vara agraria do Fórum de Santarém/PA. Nesse primeiro momento dos resultados, foi realizado à caracterização dos autos, levando em consideração as variáveis descritas nos procedimentos metodológicos. O entendimento da pesquisa leva a considerar desde a data em que foi expedido o auto de infração,

até a data da deliberação final, o qual nos possibilitou fazer uma análise individual e conjunto, para que se fosse possível discutir os efeitos sobre a economia do crime de Gary Becker.

A princípio, começando pela data de infração, percebeu-se que grande parte dos autos de infração foram lavrados do ano de 2007, conforme gráfico a seguir:

Tabela 1 – Frequências das datas de infração.

Data de infração	Frequência Simples (fi)	Frequência Relativa (fr) %	Frequência Acumulada Relativa (FRi) %
2000	1	0,69	0,69
2001	4	2,78	3,47
2002	4	2,78	6,25
2003	3	2,08	8,33
2004	3	2,08	10,42
2005	9	6,25	16,67
2006	18	12,50	29,17
2007	21	14,58	43,75
2008	7	4,86	48,61
2009	14	9,72	58,33
2010	19	13,19	71,53
2011	7	4,86	76,39
2012	10	6,94	83,33
2014	3	2,08	85,42
2015	15	10,42	95,83
2016	2	1,39	97,22
2017	2	1,39	98,61
2018	2	1,39	100,00
Total		100%	

Fonte: Autora, 2020.

No ano de 2007, a taxa anual de desmatamento no Estado do Pará conforme a PRODES (2020), chegou a 5526 km², mas foi menor que os anos de 2004 a 2006 e 2008. A queda da taxa veio nos anos seguintes, de 2009 a 2018, como podemos visualizar no quadro 11 abaixo, referente a taxa PRODES Amazônia dos anos de 2004-2020 em Km², ressaltando o estado do Pará.

Quadro 11 – Taxa anual PRODES referente ao Estado do Pará.

ANO/ESTADO	PA
2004	8870
2005	5899
2006	5659
2007	5526
2008	5607
2009	4281
2010	3770
2011	3008
2012	1741
2013	2346

2014	1887
2015	2153
2016	2992
2017	2433
2018	2744
2019	4172
2020*	5192

Fonte: PRODES (2020), adaptado pelo autor, 2020.

Para o ano de 2018 não obtivemos grande número de infrações, visto que a maioria delas ainda pode estar na esfera administrativo, mas pode-se observar que conforme os dados da PRODES acima, começou-se a acentuar a taxa anual de desmatamento em 2018 no estado, se comparado aos anos anteriores – desde 2012 – podendo ter como justificativa algumas iniciativas do governo Federal, como a redução de fiscalização, a flexibilização das regras de controle e o déficit de pessoal nos órgãos ambientais (GREENPEACE, 2020).

O processo resultante do maior número de autos apresentados em 2007, pode ser relevado pelo fato de que neste ano, foi intensificado o poder fiscalizatório do Ibama, onde somou esforços com instituições parceiras (Exército, Polícia Federal, Polícia Rodoviária Federal) além dos seus fiscais (IBAMA, 2008). Os autos de infração são lavrados a partir de pontos estratégicos da fiscalização ambiental, como ocorre próximo a 19ª Polícia Rodoviária Federal na BR 163 km no município de Santarém/PA.

3.1.2 Apreensão e Tipos de Cargas

Nos processos analisados podem ser encontrados dois tipos de cargas – repartida ou unitária. A carga repartida obteve menor frequência, no total de aproximadamente 18%, isso condiz ao número de condutores que transportavam mais de uma espécie florestal.

As cargas apenas com uma espécie lideraram os dados, com frequência de 82,64%, podendo isto ser considerado quando é realizado o processo do o desmatamento. Nessa cadeia, são procuradas as espécies florestais que possuem maior demanda no mercado. Brancalion *et al* (2018) que estudaram a extração do ipê nas reservas do Estado do Pará, afirmou que o madeireiro lucra duas vezes: uma ao retirar madeira de menor valor em áreas licenciadas, e após quando cortam e arrastam ipê nas áreas proibidas. Consecutivamente, essa madeira é transportada separadamente. Esse é um exemplo de estudo de caso que consideravam o manejo florestal do Ipê, mas que pode ser ampliado para outras espécies, visto que o ipê é uma das várias que atraem olhares vantajosos.

Tabela 2 – Variável tipo de carga encontrada nos autos.

Tipo de Carga	Frequência Simples (<i>f_i</i>)	Frequência Relativa (<i>f_r</i>) %	Frequência Acumulada Relativa (<i>FR_i</i>) %
Com carga repartida	25	17,36	17,36
Sem carga repartida	119	82,64	100,00
Total	144	100%	

Fonte: Autora, 2020.

Esse fato não exclui o episódio de que se transporta madeira com alto e baixo valor monetário em uma única carga, perpassando por uma prerrogativa de que é feito a tentativa de burlar a legislação em quaisquer circunstâncias.

Por seguinte, é observado abaixo na tabela 3 quantas espécies podem variar por cargas. A maior quantidade de transporte é realizada - como já visto – por apenas uma espécie, com percentual de 82,64% referente ao tipo de carga. Para as cargas repartidas, são encontradas de 2 a 4 espécies variante, sendo que dentre elas, a maior frequência fica para o transporte com 2 espécies, representando 9,03%. É interessante comentar que as 3 cargas que foram encontradas 4 espécies, eram somente produtos de madeira vermelha e madeira nobre.

Tabela 3 – Quantidade de espécie encontrada nas cargas.

Quantidade de Espécie na Carga	Frequência Simples (<i>f_i</i>)	Frequência Relativa (<i>f_r</i>) %	Frequência Acumulada Relativa (<i>FR_i</i>) %
1	119	82,64	82,64
2	13	9,03	91,67
3	9	6,05	97,92
4	3	2,08	100,00
Total	144	100%	

Fonte: Autora, 2020.

Na tabela 4 apresenta quais as espécies mais encontradas na carga única, conforme quadro 6, que descreve seu nome e número, feito para que fosse possível mais agilidade da relação dos dados. O número 9 correspondentes a espécie ipê (*Tabebuia spp.*, *Bignoniaceae*) ficou em empate com a espécie 13, o Jatobá (*Hymenaea spp.*, *Leguminosae*), ambas com frequência de 11,76%. A espécie com maior frequência foi a maçaranduba (*Manilkara spp.*, *Sapotaceae*), com 37,82%. É interessante ressaltar que o Jatobá e a maçaranduba, fazem parte do grupo de madeiras vermelhas, com alta durabilidade e alto valor comercial, estando presente desde a construção de pontes, até objetos domésticos.

Já o ipê que encontra-se enquadrado no produto de madeira nobre, é apontada com os maiores valores do mercado, podendo ainda ser acrescido de 100% em cima do valor para comercialização interestadual, quando se é vendido fora do Estado. É necessário notar que o

número 0 condiz a processos que continha o valor apreendido, mas não descrevia as espécies encontradas, obtendo o percentual de 5,04% para o total das cargas apreendidas.

Tabela 4 – Frequência de carga única encontrada nos autos.

Espécie	Frequência Simples (<i>f_i</i>)	Frequência Relativa (<i>f_r</i>) %	Frequência Acumulada Relativa (<i>FR_i</i>) %
0	6	5,04	5,04
1	1	0,84	5,88
2	3	2,52	8,40
3	1	0,84	9,24
4	8	6,72	15,97
6	5	4,20	20,17
9	14	11,76	31,93
10	4	3,36	35,29
11	2	1,68	36,97
13	14	11,76	48,74
14	45	37,82	86,55
18	9	7,56	94,12
19	1	0,84	94,96
20	3	2,52	97,48
21	3	2,52	100,00
Total	119	100,00%	

Fonte: Autora, 2020.

Adiante na tabela 5 podemos observar quais as espécies foram listadas com maior frequência. Assim como na carga única, a maçaranduba liberou, com frequência de 23,08% seguido pelo Ipê, com 18,46% e o Jatobá ficou presente em 18,46% dos autos. As maiores frequências representam a exploração clara por uma maior margem de lucro. Aos indivíduos não valeria o esforço de risco por uma espécie de baixo valor comercial. A questão dessas espécies é a cumulativa exploração, mas sem nenhum tipo de manejo florestal, para que dê prosseguindo na sua espécie. Um exemplo claro é a exploração da castanheira e o mogno estando em risco de extinção e a causa motivadora é o desmatamento.

Tabela 5 – Frequência de carga repartida encontrada nos autos.

Espécie	Frequência Simples (<i>f_i</i>)	Frequência Relativa (<i>f_r</i>) %	Frequência Acumulada Relativa (<i>FR_i</i>) %
1	3	4,62	4,62
2	6	9,23	13,85
3	1	1,54	15,38
4	2	3,08	18,46
5	1	1,54	20,00
6	2	3,08	23,08
7	1	1,54	24,62
8	3	4,62	29,23
9	12	18,46	47,69
10	1	1,54	49,23
11	1	1,54	50,77
12	3	4,62	55,38

13	6	9,23	64,62
14	15	23,08	87,69
15	1	1,54	89,23
16	1	1,54	90,77
17	1	1,54	92,31
18	2	3,08	95,38
19	2	3,08	98,46
20	1	1,54	100,00
Total	65	100%	

Fonte: Autora, 2020.

3.1.3 Tipos de Espécies e Volumetria

A madeira serrada, agrega valor comercial, quando comparado ao produto *in natura*. Em atividades fiscalizatórias do IBAMA, é encontrado serrarias clandestinas aos redores das florestas ou a margem de rios próximos a pontos de exploração ilegal. Este é um fato que inclui a cadeia produtiva do desmatamento. Ter esses empreendimentos próximos a áreas que sofrem desmatamento, é vantajoso para o indivíduo que está se beneficiando da área, tornando mais fácil e ágil para fazer a serragem e até mesmo, o beneficiamento da madeira. Esses pontos, por vezes, são difíceis de encontrar, pois coincidem estarem em lugares remotos, necessitando de tecnologia georreferenciados para que se encontre esses pontos, mas este é um aspecto que tem se tornado relevante para a fiscalização ambiental (IBAMA, 2012). Na tabela 6 podemos observar que as frequências do tipo de madeira que é transportada ficam com frequências próximas.

Tabela 6 – Frequência tipo de madeira encontrada nos autos.

Tipo de Madeira	Frequência Simples (fi)	Frequência Relativa (fr) %	Frequência Acumulada Relativa (FRi) %
Serrada	75	52,08	52,08
Tora	69	47,92	100,00
Total	144	100%	

Fonte: Autora, 2020.

A madeira serrada tem a maior frequência, cerca de 52,08%, podendo partir da prerrogativa do assunto abordado acima, ou até mesmo, sair de pátios de serrarias, mas que por serem oriundas de áreas proibidas, não ter em posse nenhum tipo de documento que prove a autenticidade da procedência do produto, ou até mesmo ter em transporte guias invalidadas. O transporte de madeira por tora se concentrou em 47,92%, sendo essa forma mais “ágil” do transporte, onde geralmente parte da área explorada, para que local onde será feito seu despecho.

É possível verificar na tabela 7 a volumetria apreendida no decorrer dos autos processuais analisados. O quantitativo se refere a cada espécie apreendida, junto com sua quantidade em toras e serrada, bem como o valor montante para cada uma dela, e por fim, o

volume total apreendido. Apesar de ser apresentado maior frequência de transporte para madeira serrada, o volume em tora teve maior quantidade. Somando todos os processos, foi encontrado 966 m³ de madeira serrada e 1032,47 de madeira em tora, resultando a um total de 2033 m³ apreendido no decorrer de 144 processos observados.

Tabela 7 – Espécies e volume encontrado nos autos.

Nome Popular	Nome Científico	Vol(m ³) Serrada	Vol(m ³) Tora	Volume Total
Amarelão	<i>Euxylophora paraensis</i> Huber, Rutaceae	8,278	10,782	19,06
Angelim	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke, Leguminosae	46,703	24,474	71,177
Breu	<i>Protium heptaphyllum</i> , Burseraceae	1,166	7,744	8,91
Cedro	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke, Leguminosae	48,445	16,35	64,795
Cumaru	<i>Dipteryx odorata</i> Aublet, Leguminosae		3,66	3,66
Fava Branca	<i>Parkia</i> spp., Leguminosae	13,68	34,588	48,268
Freijó	<i>Cordia goeldiana</i> Huber, Boraginaceae	2,52		2,52
Guaruba	<i>Vochysia guianensis</i> Aubl. Vochysiaceae	8,89	1,262	10,152
Ipê	<i>Tabebuia</i> spp., Bignoniaceae	234,014	97,045	331,059
Itauba	<i>Mezilaurus</i> (Meisn.) Taub. ex Mez., Lauraceae	18,19		18,19
Jacarandá	<i>Platymiscium ulei</i> Harms, Leguminosae	1,225	3,822	5,047
Jaraná	<i>Holopyxidium jarana</i> (Ducke), Lecythidaceae	6,5305		6,5305
Jatobá	<i>Hymenaea</i> spp., Leguminosae	148,191	112,137	260,328
Maçaranduba	<i>Manilkara</i> spp., Sapotaceae.	334,2075	527,962	862,1695
Melancieira	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke, Leguminosae	3,5875		3,5875
Mandioqueira	<i>Ruizterania albiflora</i> , Vochysiaceae	1,624		1,624
Marupá	<i>Simarouba amara</i> Aubl., Simaroubaceae	1,983		1,983
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i> Ducke, Anacardiaceae	84,761	63,96	148,721
Piquiá	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers., Caryocaraceae	2,238	14,66	16,898
Sapucaia	<i>Lecythis</i> spp., Lecythidaceae		69,71	69,71
Tuari	<i>Couratari</i> spp., Lecythidaceae		44,314	44,314
Não identificadas	4 unidades	14,69	19,75	34,44
Total		966,2335	1032,47	2033,144

Fonte: Autora, 2020.

Assim como corrobora os dados demonstrados acima, os produtos florestais com maior apreço pelo mercado lideraram o volume apreendido. A maçaranduba teve grande importância no crescimento de volume, cerca de 863m³ foram apreendidos e em maior quantidade no tipo Tora. Para o Ipê, encontrou 331m³, com uma parcela alta e significativa para o transporte do tipo serrada, com 70% das apreensões em relação ao tipo tora quando analisamos essa espécie. Seguiu o ranking o Jatobá, também uma madeira vermelha, mas essa sendo transportada com maior quantidade no tipo serrada.

Ainda que estejamos a traçar um perfil econômico e relacionando o benefício estimado de um infrator ambiental, não podemos deixar de comentar as espécies que tem o menor valor oneroso. Estas são a porta de entrada para que seja feito o recolhimento de espécies

mais robustas e onerosas. Podemos observar ainda que espécies menos encontradas nos processos, não deixam de ter uma significância financeira.

3.2 O Julgamento das Autuações

3.2.1 Autos processuais Julgados e Pessoas Envolvidas Tipos de Licenças

Dando continuidade na caracterização das variáveis retiradas nos autos de infração, partimos da identificação das espécies para o julgamento das autuações. Esse é um dado importante pelo fato de ilustrar, neste estudo de caso, os tipos de pessoas que são mencionadas nesse processo e quais os tipos de licenças são demonstrados no ato fiscalizatório.

A princípio, na tabela 8 podemos observar qual a maior frequência das pessoas que foram encontradas, tendo um grande salto para pessoas físicas, ficando com uma frequência de cerca de 79%, configurando assim, as pessoas jurídicas, com 21%. Foi considerado pessoa jurídica a quem respondia pela carga que era transportada, sendo o motorista contratado fixo ou não pela empresa.

Tabela 8 – Frequência do variável tipo de pessoa encontrada nos autos.

Tipo de pessoa	Frequência Simples (<i>f_i</i>)	Frequência Relativa (<i>f_r</i>) %	Frequência Acumulada Relativa (<i>FR_i</i>) %
Pessoa física	113	78,47	78,47
Pessoa jurídica	31	21,53	100,00
Total	144	100%	

Fonte: Autora, 2020.

Filipin (2015) ressalta que a maioria dessas infrações ambientais ministradas por pessoas físicas ocorre pelo fato de haver um patrocinador (pessoa jurídica), como por exemplo; madeireiros ou donos de serrarias, cuja finalidade seria o esquentamento da madeira dentro de seus créditos disponíveis, fazendo um produto passar de ilegal, para legalizado.

A compreensão para que pessoas físicas cometam esse tipo ilícito, pode dar-se pelo fato de velhos vícios de origens culturais, que ficam enraizados por gerações e/ou pela falta de consciência ambiental. Por esta razão, percebe-se que educar é mais nobre do que punir. No entanto, há situações as quais são necessária punição integral para a manutenção do processo pedagógico do indivíduo em que exerce o poder de polícia administrativa ambiental (MILARÉ, 2009).

A tabela 9 é referente aos tipos de licenças que foram encontradas. Em 31% dos casos, os transportados tentaram passar com a carga com o documento expedido pelo órgão ambiental com informação falsas, ou de outra carga. Mas, a maior frequência de 68% são pessoas que foram apreendidas sem nenhum tipo de documento.

Tabela 9 – Frequência do variável tipo de licença encontrada nos autos.

Tipo de licença	Frequência Simples (<i>fi</i>)	Frequência Relativa (<i>fr</i>) %	Frequência Acumulada Relativa (<i>FRi</i>) %
Licença invalida	46	31,94	31,94
Sem licença	98	68,06	100,00
Total	144	100%	

Fonte: Autora, 2020.

É muito relevante o aprimoramento de tecnologias ambientais que buscam reduzir as fraudes, e dentre eles, esta dos documentos florestal como o DOF e o Sisflora no Pará. Foi um grande passo a saída da ATPF no ano de 2006, pois encontravam muitas falhas, ainda mais pôr o documento ser redigido manuscritamente. Contudo, apesar dos variados méritos destes sistemas, conforme o Greenpeace (2014), a maioria da madeira produzida na Amazônia é ilegal, levando em consideração nos anos de 2007 a 2012, 80% da exploração de área foi ilegal. Essa prerrogativa é corroborada mais a frente quando o Imazon (2020) atestou que no Pará, 70% das áreas exploradas dentre 2017 e 2018 eram irregulares. Essas explorações tentam fraudar o sistema e com isso o processo fiscalizatório, quando se a oportunidade de alterar um documento, isto é feito, ou nas outras vezes, é seguido caminho na “sorte”.

O transporte de madeira é rastreado com o DOF ou Sisflora, mas pela dedução de créditos gerados, os produtos devem ser acompanhados por esta guia gerada. Assim que a guia é gerada, a quantidade e espécie é deduzida dos créditos do expedidor e creditada ao destinatário. A guia contém Código de barras, alidado com QR Code, que contém informações a respeito da legitimidade da carga transportada, mas não há como rastrear a carga em todo o seu percurso. Assim, quando passa guias invalidas ou entra produtos extraídos ilegalmente, passam a ser gerados créditos de madeira ilegal, entrando na legalidade, mas isto é um fator que se soma a falta de pessoa e comunicação entre os órgãos ambientais para poder realizar de forma mais eficiente a fiscalização ambiental.

3.2.2 O tempo de Julgamento

A diferença entre data de cadastro e data de infração, é um forte aspecto para a prescrição do processo. Quanto mais longo o intervalo dessas datas, mais provável será a prescrição do autos. Para que fosse realizado está frequência, foi realizado o intervalo de classes a partir da regra de sturdes, nos quais obtivemos 8 intervalos descritos abaixo. Para o primeiro intervalo 1, tivemos a quantidade de 1 a 13 meses, desde a data da infração até a data de cadastro, ficando responsável pela frequência de 60% dos autos. O número 2, condiz de 13 a 26 meses, ficando em segundo lugar com 11% dos autos. Número 3, é referente a processos

que levam de 26 a 39 meses para serem cadastrados. O número 4, para aqueles que levaram de 39 a 52 meses, o número 5 é para o grupo de 52 a 63 meses para serem cadastrados. O grupo do número 6 levou de 65 a 78, o grupo 7 levou de 78 a 91 meses para serem cadastrados. O grupo de número 8 tem o intervalo entre 91 e 104 meses. Sendo 101 meses o maior número encontrado, desde a data de infração até a data em que foi cadastrado para correr o processo em instância judicial. Ao final condiz a 140 processos, pois houveram 4 processos cuja data para cadastro foi de apenas 15 dias, não entrando no intervalo de meses.

Tabela 10 – Diferença entre data de cadastro e data de infração.

Diferença DC-DI	Frequência Simples (<i>fi</i>)	Frequência Relativa (<i>fr</i>) %	Frequência Acumulada Relativa (<i>FRi</i>) %
1	84	60.00	60.00
2	16	11.43	71.43
3	13	9.29	80.71
4	10	7.14	87.86
5	10	7.14	95.00
6	1	0.71	95.71
7	4	2.86	98.57
8	2	1.43	100.00
Total	140	100%	

Fonte: Autora, 2020.

Conforme pesquisa do Imazon (2013), a falta de ação estratégica e pessoal nos órgãos públicos é uma das causas que influenciam na longa duração dos processos administrativos e judiciais das questões ambientais na Amazônia. Esse estudo realizou a análise da eficiência no IBAMA e no poder judiciário, responsáveis em punir infratores de crimes ambientais. No ano de 2013 o IBAMA contava apenas com 22 procuradores para toda a Amazônia. Mesmo com as tecnologias avançadas, é necessário corpo técnico responsável para dar andamento nos processos, e é humanamente impossível cobrir uma área de 5.500,00 km², correspondente a Amazônia brasileira, com quadro funcional reduzido.

É necessário a discussão de que o Ibama é uma grande ferramenta para emitir multas e não arrecadar, e para Barreto (2013), isto está ligado a falta de encaminhamento da responsabilização dos infratores e o Brasil não priorizar a punição de criminosos, ainda mais quando se trata da natureza técnica. Na área judicial, tem-se poucas varas na Amazônia.

Para que fosse realizada a diferença entre a data de deliberação final em relação a data de infração, foi realizado a mesma regra de intervalos de classes. Nesse sentido, o intervalo entre essa diferença ficou da seguinte forma. Grupo 1 – 1 a 16; 2 – 16 a 32; 3 – 32 a 48; 4 – 48 a 64; 5 – 64 a 80; 6 – 80 a 96; 7 – 96 a 112 e grupo 8 – 112 a 128. A maior diferença entre a data de deliberação final e a data de infração foi de 126 meses. Ou seja, desde o ato infracional até o término processual, levou-se o tempo de 10,5 anos. No entanto, as maiores frequências

são para processos que levaram de 2 a 16 meses para serem finalizados, ficando com 29%, seguido com processos do grupo 2, com frequência 20,83%.

Tabela 11 – Diferença entre data da deliberação final e data de infração.

Diferença DDF-DI	Frequência Simples (<i>f_i</i>)	Frequência Relativa (<i>f_r</i>) %	Frequência Acumulada Relativa (<i>FRi</i>) %
1	29	20.14	20.14
2	42	29.17	49.31
3	30	20.83	70.14
4	22	15.28	85.42
5	10	6.94	92.36
6	8	5.56	97.92
7	2	1.39	99.31
8	1	0.69	100.00
Total	144	100%	

Fonte: Autora, 2020.

Pode-se aferir que o judiciário tenha que corrigir alguns dos rumos que se dá na questão ambiental. É necessário que tenha um prazo não só aqueles dados nas legislações ou os tramites costumeiros. O tempo do meio ambiente não corre ao mesmo ritmo de um ato processual, e ele espera por mais agilidade do que se tem observado hoje, para se ter maior potencialidade de eficácia. Contudo, é de responsabilidade citar aqui que a crítica não se manifesta ao tribunal, mas aos sistemas processuais e operação, sendo estes mais favoráveis ao infrator ambiental do que ao meio ambiente.

Ainda que seja prudente a crítica de distanciamento das datas, é interessante e notório ressaltar a maior frequência que se encontra da deliberação final e a data de infração se dá por um tempo relativo ao desfecho processual, incorrendo ainda o tempo de o infrator responder aos seus efeitos. Isto se deve a adaptação que o sistema judicial vem cruzando. Os processos que constam entre os grupos 6 a 8, são mais antigos e com isso, obtém uma carga maior da inercia processual, o que era dado a eles. Bem como os observatórios por satélites de desmatamento vem se aperfeiçoado, as ferramentas do sistema judiciário também buscaram atualização, e isto poderá refletir nos anos posteriores.

A proteção jurídica em relação ao meio ambiente “deve ser balizado na conservação do bem jurídico e na sua manutenção”.³⁸ É necessário que o Administrativo e o Judiciário possam efetivar seu olhar a realidade dos danos ambientais, oferecendo resposta e medidas adequadas referente ao cenário que estamos vivenciando, e que são frutos de decisões que outrora.

³⁸ LEITE, José Rubens Morato. Dano ambiental: do coletivo ao indivíduo extrapatrimonial. São Paulo. Revista dos Tribunais, 2000. p. 206.

Na tabela 12 foi realizado o cruzamento de dados para observarmos a relação dos anos de cadastro e infração. Observa-se que no ano de 2008, foi o que mais obteve cadastros, totalizando 40 processos. É notório também que o ano em que aconteceu maior número de infração, como foi observado na tabela 1, foi o ano que mais proporcionou cadastros à 2008. É interessante ressaltar que os anos posteriores a 2014, ficou oscilando o de cadastramentos, mas isso pode ser explicado ao fato de que há processos caminhando em esfera administrativa. O ano de 2013 não obteve nenhuma infração oficializada, e teve junto ao ano de 2018, o menor número de cadastros. Entretanto o ano de 2018 é recente quando se trata da tramitação dos processos, podendo surgir mais deliberações e cadastros com o passar dos anos.

Tabela 12 – Cruzamento entre data de cadastro e data de infração.

Data de Cadastro	Data de Infração																		
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	14	15	16	17	18	Total
2006	0	2	1	1	1	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
2007	0	0	0	0	0	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
2008	0	0	2	2	2	8	8	14	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
2009	1	2	1	0	0	0	0	0	3	7	0	0	0	0	0	0	0	0	14
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11	0	0	0	0	0	0	0	13
2011	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	8
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	6	0	0	0	0	1	14
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
2014	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	0	9
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	0	0	0	7
2016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	1	0	0	9
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	1	1	0	7
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Total	1	4	4	3	3	9	18	21	7	14	19	7	10	3	15	2	2	2	144

Fonte: Autora, 2020.

A tabela 13 faz referência ao cruzamento da data de cadastro e a data de deliberação final, nela podemos observar que o ano de 2009 foi acometido com o maior número de deliberação final, sendo que a intercessão desse é para o ano de 2008, o qual realizar o maior número de cadastro em referência aos outros anos. É interessante comparar na tabela acima que não foi computado nenhuma infração para o ano de 2013, ficando também como o menor ano de cadastramento, com apenas 2 processos, mas totalizando o segundo maior com o número de processos finalizados.

Tabela 13 – Cruzamento entre data de cadastro e data da deliberação final.

Data de Cadastro	Data de Deliberação Final													
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
2006	3	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
2007	0	4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
2008	1	5	27	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	40
2009	0	0	4	6	0	2	0	0	2	0	0	0	0	14
2010	0	0	0	1	0	2	6	4	0	0	0	0	0	13

2011	0	0	0	0	1	4	2	0	0	0	1	0	0	8
2012	0	0	0	0	0	0	12	0	2	0	0	0	0	14
2013	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
2014	0	0	0	0	0	0	0	1	6	1	1	0	0	9
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	7
2016	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	3	0	0	9
2017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	7
2018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Total	4	16	33	13	6	8	20	7	11	12	10	3	1	144

Fonte: Autora, 2020.

Para finalizar essa sessão, foi observado a frequência de prescrição que houve nos processos. Dos 144 autos processuais, 27 tiveram prescrição, ou seja, aproximadamente 19%. Isso se deu pela quantidade de processos com autos de infração instaurados entre os anos de 2000 a 2005, que só foram cadastradas no esfera penal e cerca de 6 anos após o ocorrido, isto faz com que o fato entre em prescrição e assim, não é mais legível cobrar a punição pelo fato. Além disso houve 1 processo em que o indivíduo veio a óbito, assim finalizando os autos sem a devida conclusão.

Tabela 14 – Prescrição dos autos processuais.

Prescrição	Frequência Simples (<i>f_i</i>)	Frequência Relativa (<i>f_r</i>) %	Frequência Acumulada Relativa (<i>FR_i</i>) %
Houve	27	18,75%	18,75%
Não Houve	117	81,25%	100,00%
Total	144	100,00%	

3.3 A Execução das Sansões

3.3.1 O Pagamento das multas

Chegamos a última parte da caracterização das variáveis, que é a execução dos sansões, estando o pagamento das multas. A tabela 15 é encontrado a frequência e pagamento em meses. Dentro da legislação pode-se determinar que o indivíduo possa pagar a multa em valor unitário ou parcelado. Este é um fator que incorre a ter um longo prazo para o pagamento das mesmas. Há uma faixa de processos que são realizados os pagamentos em menos de 1 mês, e a prescrição dada como 0. Assim, os prazos encontram-se listados em 0 meses, 0,25 correspondente a 7 dias, 0,5 correspondente a 15 dias, 0,75 correspondendo a 22 dias e de 1 a 12 meses.

A maior frequência de pagamento das multas foi registrada para 1 mês, ficando com 34,03% dos casos. Esse é um tempo razoável e hábil, visto o tempo que decorre para se ter uma deliberação final. A segunda maior frequência ficou responsável por pagamento de em até 2 meses, sendo estes ligados a valores monetários razoáveis, onde na maioria das vezes se dava

em parcelamento de 2 vezes. A terceira maior frequência é para até 4 meses de pagamento, sendo 5,56%. A frequência de 18,75% com prazo de 0 meses foi para processos que houveram prescrição.

Tabela 15 – Frequência do Pagamento da multa em meses.

Prazo de Pagamento da Multa Mês(es)	Frequência Simples (fi)	Frequência Relativa (fr) %	Frequência Acumulada Relativa (FRi) %
0	27	18,75	18,75
0,25	2	1,39	20,14
0,5	6	4,17	24,31
0,75	5	3,47	27,78
1	49	34,03	61,81
1,5	2	1,39	63,19
2	23	15,97	79,17
3	7	4,86	84,03
4	8	5,56	89,58
5	5	3,47	93,06
6	1	0,69	93,75
8	6	4,17	97,92
9	1	0,69	98,61
10	1	0,69	99,31
12	1	0,69	100,00
Total	144	100%	

Fonte: Autora, 2020.

A tabela 16 é abordado o cruzamento dos dados fazendo referência a data que foram cadastrados os processos, com o prazo de pagamento listado em meses. Os processos cadastrados em 2008 tiveram o maior número de pagamento =0, mas também obtiveram o maior número em relação a pagamento de 1 mês, com 9 processos. Os processos que tiveram maior prazo para o pagamento, são referentes aos anos de 2006 a 2011 e 2014. A maior contribuição para pagamento em 2 meses foi dos processos cadastrados também em 2008.

Tabela 16 – Cruzamento entre data de cadastro e prazo de pagamento em meses.

Data de Cadastro	Prazo de Pagamento Mês(es)												Total			
	0	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	3	4	5	6	8		9	10	12
2006	5	0	0	0	3	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	12
2007	0	0	0	0	5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	7
2008	10	0	0	0	9	0	8	3	3	1	1	5	0	0	0	40
2009	4	0	0	0	0	1	2	0	5	1	0	0	0	0	1	14
2010	3	0	2	0	5	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	13
2011	3	0	0	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	8
2012	0	2	2	4	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	14
2013	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2014	1	0	0	0	2	0	4	1	0	0	0	0	1	0	0	9
2015	1	0	0	0	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7
2016	0	0	1	0	6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9
2017	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
2018	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Total	27	2	6	5	49	2	23	7	8	5	1	6	1	1	1	144

Fonte: Autora, 2020.

O prazo para pagamento da multa, após os autos analisados, condiz com as condições financeiras e o valor total da multa. A forma de pagamento por mudas florestais está nos prazos de pagamento menores, enquanto a forma de aquisição e doação de objetos encontram-se de médio a longo prazo para o pagamento.

3.3.2 Órgãos Beneficiados e a Indenização do Dano Ambiental

Ainda que a legislação ambiental brasileira seja uma das mais completas, é difícil a capacidade de recuperação do dano, ainda mais quando se fala de uma perspectiva complexa e coletiva do que representa o meio ambiente a sociedade. A recomposição do dano, é um assunto complexo, pois dificilmente se reconstrói a qualidade e a integridade da vida ambiental existente anterior ao dano. Temos processos ecológicos de alta complexidade que influi em todos os níveis, de pequenas a grandes escalas. Para que seja feita uma reparação integral e/ou próximo as condições naturais, é demandado grande conhecimento técnico/científico e tempo hábil, mas que se torna inoportuna e quase inviável a administração pública, pois trata-se de uma extensa demanda que influi ciclos de preservação e combate ao desmatamento. Uma ótica melhora de todo sistema, o qual não possuímos.

Por muitas vezes pode confundir-se o que é restauração natural, indenização e compensação do dano ambiental. A restauração seria a recuperação da natureza em sua forma original, embora que não possa garanti-la integralmente, quando há espécies extintas, por exemplo. A outra forma é a compensação, sendo compensada por outra área correspondente, como uma unidade de conservação (ANTUNES, 2012). Mas, o ponto aqui, é tratado como a indenização, por medidas de punição onerosa ao indivíduo. Temos a indenização para atribuir o valor monetária ao que foi perdido, é pagar por elas deve ser um valor aplicado a projetos ambientais, ou seja, monetizar passa a ser um critério objetivo.

Contudo, é melhor aplicar uma sanção onerosa ao indivíduo, do que manter a impunidade, pois, apesar de serem fatos pontuais, são contínuos e que geram dano em larga escala. Nesse sentido, nos processos analisados, foi possível observar quais as formas que são aplicadas as multas finais a ser paga. Assim como demonstrado e descrito nos procedimentos metodológicos, dentro dos autos foram encontradas seis formas a se fazer o pagamento. Abaixo, na tabela 16, pode-se verificar que a maior frequência de 27,08% encontrada são para pagamento em valor real, estabelecido a um órgão competente a sua arrecadação e/ou algum projeto para sua doação.

Tabela 17 – Formas de pagamento deliberado na multa final.

Formas de Pagamento	Frequência Simples (<i>f_i</i>)	Frequência Relativa (<i>f_r</i>) %	Frequência Acumulada Relativa (<i>FR_i</i>) %
0	27	18,75	18,75
1	39	27,08	45,83
2	34	23,61	69,44
3	25	17,36	86,81
4	2	1,39	88,19
5	9	6,25	94,44
6	8	5,56	100,00
Total	144	100%	

Fonte: Autora, 2020.

A segunda maior frequência ficou responsável pelos pagamentos que são realizados pela aquisição e doação de matérias as instituições, estes materiais podem ir de uma simples resma de A4 até notebook e binóculos. A terceira maior frequência, correspondente a 17,36% são para aquisição e doação de mudas florestais. As mudas florestais são escolhidas, na maior parte das vezes, pelo tipo de espécie que foi apreendido. Foram encontradas para doação as espécies: Angelim, Cedroarana, Cumaru, Faveira, Ipê, Jatobá, Maçaranduba e Muiracatiara. A tabela 17 abaixo pode-se observar as espécies mais adquiridas e doadas.

Tabela 18 – Espécies adquiridas e doadas em medida a multa final.

Nome Popular	Frequência Simples (<i>f_i</i>)	Frequência Relativa (<i>f_r</i>) %	Frequência Acumulada Relativa (<i>FR_i</i>) %
Angelim	2	4,76	4,76
Cumaru	4	9,52	14,29
Cedroarana	2	4,76	19,05
Faveira	4	9,52	28,57
Ipê	10	23,81	52,38
Jatobá	3	7,14	59,52
Maçaranduba	14	33,33	92,86
Muiracatiara	3	7,14	100,00
Total	42	100,00%	

Fonte: Autora, 2020.

Para contemplar o valor real da quantidade de autos que foram encontrados a aquisição e doação de mudas, é necessário fazer a somatória das formas de pagamento 3, 5 e 6 correspondentes as formas que são encontradas mudas florestais. Assim, tiveram 42 autos com pagamento em mudas, totalizando o montante encontrado na tabela 17 informando as espécies e suas respectivas frequências. Bem como a maior quantidade apreendida, foi para a espécie maçaranduba, conforme a tabela 7, a maior frequência foi de 33% para aquisição de mudas florestais da espécie. O ipê toma a segunda posição com a 23,81% de mudas para aquisição.

Essa maneira de pagamento contempla não as mesmas áreas que foram desmatadas, e sim outras áreas que os projetos que receberam essa prestação pecuniária estabeleceram para

o reflorestamento, podendo ser em perímetro urbano ou rural de Santarém, pois os órgãos beneficiados são fixos do município, como poderemos observar abaixo.

Bem como a indenização do dano por mudas, os objetos doados, não incorporam uma forma direta e centralizada da área atingida, mas parte da premissa da utilização de órgãos ambientais, para que venha contribuir – de certa forma – para atividades de prevenção, combate e controle do desmatamento. Contudo, é importante deixar de forma clara que anteceder o fato é melhor que o remediar. Estar focado na reparação do dano é uma alternativa menos viável do que somar forças para evitar o dano.

Na tabela 19, se pode observar os órgãos que foram “beneficiados” com o valor da multa final. O órgão com maior 22,15% do recebimento da multa condiz a Secretária Municipal do Meio Ambiente de Santarém. Este valor é encontrado pois traz o reflexo as mudas e de matérias a serem doados. Conforme Aguiar e Guerreiro (2018) a secretária é responsável por projetos de Educação Ambiental, nos anos e 2009 a 2014, a secretária desenvolveu 28 projetos, como horta escolares, plantio de mudas, atividades lúdicas e palestras, tendo como público alvo escolas municipais, comunidades da região do eixo forte e a população em geral em Santarém.

Tabela 19 – Órgãos que receberam a prestação pecuniária.

Órgãos receptores	Frequência Simples (fi)	Frequência Relativa (fr) %	Frequência Acumulada Relativa (FRi) %
0	27	17,09	17,09
1	3	1,90	18,99
2	1	0,63	19,62
3	12	7,59	27,22
4	2	1,27	28,48
5	3	1,90	30,38
6	28	17,72	48,10
7	1	0,63	48,73
8	24	15,19	63,92
9	2	1,27	65,19
10	1	0,63	65,82
11	1	0,63	66,46
12	6	3,80	70,25
13	1	0,63	70,89
14	8	5,06	75,95
15	35	22,15	98,10
16	1	0,63	98,73
17	1	0,63	99,37
18	1	0,63	100,00
Total	158	100,00%	

Fonte: Autora, 2020.

A segunda maior frequência ficou responsável pelo órgão número 6, com 17,72% o Fundo Estadual de Meio Ambiente arrecadou 76 mil reais do decorrer dos anos de 2006 a 2018. Infelizmente ainda não é encontrado uma base de dados pública da Fema referente os

anos em estudo, mas assim como as secretárias, o fundo obtém projetos que devem ser custeados com tais valores arrecadados. Seguido pelo Ibama, correspondente ao número 8, com frequência de 15,19%, o órgão arrecadou um maior número em materiais, como notebook, gasolina, diesel, câmera digital etc.

3.4 Análise Georreferenciadas dos pontos de Apreensão

O documento de Origem Florestal (DOF) bem como o Sisflora é obrigatório para o transporte de produtos³⁹ e subprodutos florestais⁴⁰ de origem nativa, em que como abordados nos capítulos que antecedem, nele deve conter informações sobre a espécie, material, volume, valor, placa do veículo, origem, destino e a rota detalhada do transporte. Ao fazer o transporte de madeira é necessário, em caso de fiscalização, apresentar a nota fiscal e o DOF do carregamento. Esse documento é de grande importância para que seja feito o controle e monitoramento das rotas das cargas. Todavia, esse sistema não possui mecanismo de rastreamento diretamente alocada na carga transportada, o que pode facilitar as ações fraudulentas. E é pela falta desses documentos, que a carga é apreendida nos locais a serem analisado abaixo.

O relatório feito pelo Greenpeace (2014), para a região do município de Placas, Uruará e Santarém, todos no Estado do Pará, onde foram colocados GPS em caminhões operando nas proximidades de Santarém, constatou que os transportes ilegais de madeira são realizados pela madrugada, onde os caminhões dirigem-se para alguns pontos da floresta e só a deixam na calada da noite, geralmente as florestais escolhidas são as que pertencem à União, o que torna qualquer atividade ilegal. A investigação resultou no direcionamento desses transportes para três serrarias: Rainbow Trading Importação e Exportação LTDA, Comercial de Madeiras Odani LTDA e Sabugy Madeiras LTDA.

É interessante fazer essa relação pois uma dessas empresas é encontrada citadas em processos desse campo de estudo, estando localizada no município de Santarém, o que corrobora com a investigação realizada pelo Greenpeace. Ainda nesse contexto, as movimentações de veículos suspeitos são apontadas pelo movimento da BR-163 e a PA-370 que faz a ligação entre Santarém e a barragem de Curua-una. Conforme o Greenpeace (2014), cerca de 80 caminhões atravessam o rio curua-una pela balsa, particularmente a noite, ficando

³⁹ Produtos Florestais: aqueles que se encontram no seu estado bruto ou in natura;

⁴⁰ Subprodutos florestais: aqueles que passaram por algum tipo de beneficiamento, para o estudo em questão, a madeira do tipo serrada.

esse tráfego em Santarém mais intenso entre as 23h e 1h30 da madrugada. Fazendo esta análise, é visualizado no mapa de estudo, que há 3 autuações realizada no ponto de encontro para a travessia da balsa.

Infelizmente nos autos infracionais não constam uma série de informações que seriam bastante significativas, não só para esta pesquisa, mas para uma maior amplitude de dados para o próprio órgão fiscalizador. Além de faltar diversas informações específicas, não consta em 90% dos autos o horário em que foi realizado a apreensão.

O transporte de cargas está relacionado a toda produção e esquematização da comercialização ilegal do produto, o que se faz interessante ressaltarmos este objeto para que contribuía com as ampliações de proteção ao meio ambiente. O instituto BVRio (2016) fazendo o estudo de análise do mercado madeireiro no estado do Mato Grosso e Pará, apontou algumas das principais fraudes que são cometidas, o seu nível de intensidade e quais os meios que podem ser empreendidos para se levar a detecção, como pode ser observado no Quadro 12.

Quadro 12 – Tipos de fraudes e meios para detecção.

Tipos de fraudes	Nível de Impactos na Floresta	Meios de detecção
<p>Roubo de madeira (exploração florestal ilegal em áreas não autorizadas) Exploração em áreas sem autorização de exploração (sem AUTEX ou AUTEF), exploração dentro de Unidades de Conservação, Reservas Indígenas, Áreas Quilombolas</p>	Alto	<p>Sua Identificação exige:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificação de campo; • Inspeção durante transporte (controles em estradas); • Monitoramento do processo e • comercialização de créditos ilegais para lavagem de madeira ilegal.
<p>Exploração florestal ilegal em áreas autorizadas Execução irregular do Plano de Manejo Florestal, resultando em:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extração de volumes superiores aos aprovados, geralmente favorecendo espécies valiosas; • Substituição de espécies de baixo valor por espécies valiosas, dentro dos limites aprovados. 	Médio a Alto	<p>Identificação exige:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificação de campo; • Inspeção durante transporte (controles em estradas); • Monitoramento do processo de geração e comercialização de créditos ilegais para lavagem de madeira ilegal.
<p>Plano de Manejo Florestal (PMF) aprovado somente para geração de créditos</p> <ul style="list-style-type: none"> • PMF aprovado, mas nunca implementado (usados apenas para gerar créditos). Requer o envolvimento ou negligência de funcionários de órgãos governamentais. Dois tipos são comuns: • PMFs em áreas com florestas já exploradas; • PMFs para florestas que nunca serão exploradas (geralmente em áreas de difícil acesso e/ou distantes de unidades de processamento). 	Alto	<p>Análise de imagens de satélite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificação de campo de PMFs aprovados; • Verificação de rotas de transporte (i.e., rotas incoerentes).
<p>Fraude associada a comercialização (vendas não declaradas) A serraria não emite GF ou DOF em uma venda de madeira e guarda os créditos para justificar madeira obtida de origens ilegais ou para vendê-los a terceiros. Isso também resulta em evasão fiscal.</p>	Limitado	<ul style="list-style-type: none"> • Auditoria de contas de serrarias e de compradores; • Controles em estradas para inspeção de documentos de transporte de madeira.

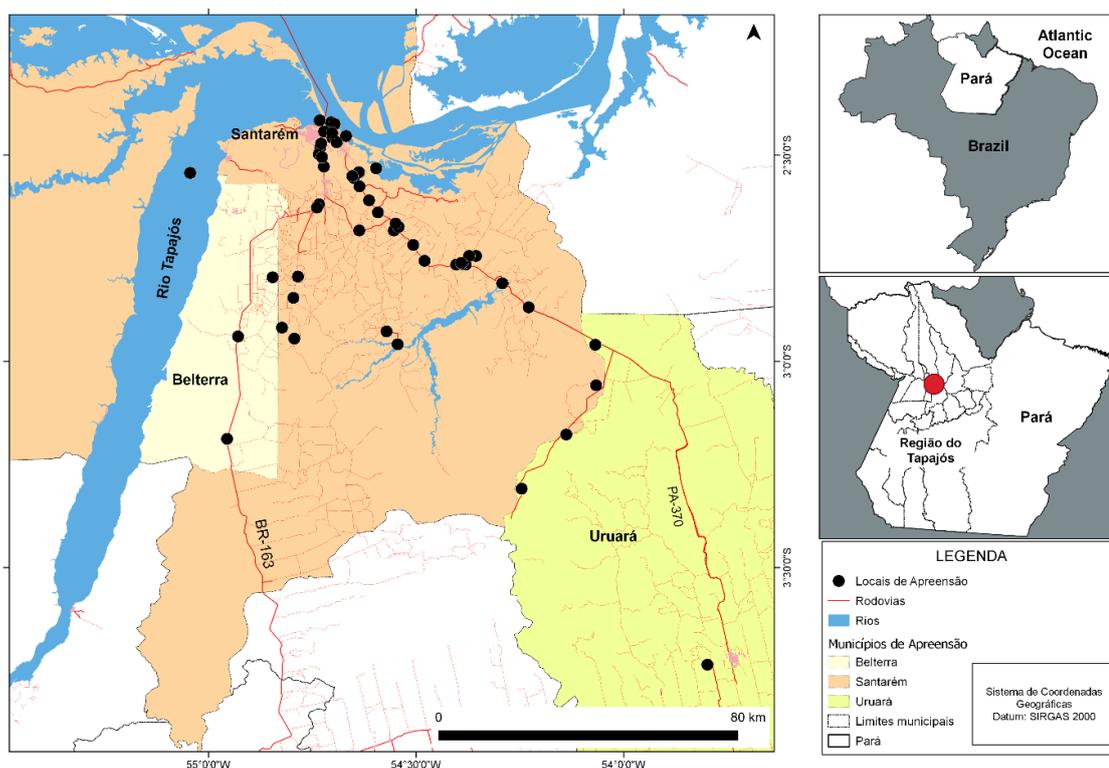
<p>Evasão fiscal A serraria não emite GF ou DOF correspondente às vendas ou declara preços inferiores para reduzir a carga tributária.</p>	<p>Sem Impacto nas florestas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Auditoria de contas de serrarias e de compradores • <i>Controles em estradas para inspeção de documentos de transporte de madeira.</i>
---	----------------------------------	---

Fonte: BVRio (2016) adaptado pela autora, 2020.

É observado que a inspeção ou as fiscalizações nas estradas estão fortemente presentes nos atos de detecção da cadeia do desmatamento, assim estão altamente correlacionadas com o aporte de combate do dano ambiental. Sabe-se que que apreendendo uma carga pelo transporte, não é possível – na maioria dos casos – tomar ciência da área específica devastada, por muitas vezes, não saber a procedência da madeira, leva com que mais áreas sejam desmatadas, fato este comprovado pelas taxas anuais de desmatamento e diversos artigos científicos publicados anualmente.

Mediante isto, fizemos a plotagem dos pontos georreferenciados que estavam disponíveis nos autos processuais, mas infelizmente em 50% dos processos não é especificado a coordenada geográfica, nos outros 50% são dadas informações a área próxima, como em determinado KM das rodovias ou estradas, em que foi realizado a apreensão. A partir disso, retiramos essas informações proximais e analisamos a partir da ferramenta do Google Earth para que fosse possível encontrar uma coordenada mais próxima. Na figura 5, é observado os pontos que foram encontrados.

Figura 5 – Pontos de Apreensão encontrados nos processos.



Fonte: Autora, 2020.

Temos um grande número localizado dentro do perímetro urbano de Santarém/PA, localizados na Av. Tapajós, no início da BR-163, próximo as docas e nos KM da PA 370. A altura da BR 163, passando pelo município de Belterra, encontramos pontos na própria Br e em ramais próximos, inclusive do ramal do Jabuti, muito citado em apreensões que veículas nas mídias locais. Deixando o perímetro urbano de Santarém, observamos um aglomerado de pontos no Posto da PRF, a altura do KM 10.

Partindo para PA 370, são encontrados pontos em todo seu percurso no município de Santarém, com vários pontos no Bairro do Maicá e nas proximidades da comunidade estrada nova. Além disso, há pontos próxima a balsa do rio curua-una, na porção central do mapa. As cidades encontradas em autos de apreensão foi a Santarém, Uruará e Belterra.

Ainda que vejamos noticiários de que há desmatamento nas regiões dos municípios encontrados nos processos, e este tendo alta biodiversidade em espécies florestais, não podemos aqui estabelecer que os locais de apreensão apresentados nos condizem com a manifestação do desmatamento nas áreas próximas aos municípios, pois para isto precisaria um maior aporte da pesquisa e maiores informações dos órgãos competentes. Além disso, os dados são faltosos nos autos de infração, se deve fazer uma melhor capacitação dos fiscais para o preenchimento desses dados, bem como a utilização de equipamentos que deem maior suporte para seguridade das informações.

3.5 Análise do Custo Benefício do Mercado Madeireiro Ilegal

Nesse primeiro momento da discussão final, abordaremos a descritiva das variáveis que foram utilizadas para na estimação dos valores apreendido em relação a um potencial benefício do infrator. Esses valores são resultado da soma de cada carga que foi apreendida, e isso se deu fazendo referência ao valor do m³ de cada espécie florestal apreendida da carga, esses valores foram seguidos conforme o boletim de preços mínimos do mercado de madeira, das Coordenadorias Executivas da Administração Tributária – CERAT, observando os preços de mercado interno, dentro do Estado do Pará. Os valores de madeira em Tora quando é comercializado interestadual, aumenta o seu valor em 10x e a madeira serrada aumento aproximadamente 3x o seu valor. A tabela 20 é estimado em forma de reais.

Tabela 20 – Descritiva das variáveis para a aplicação do benefício potencial dada em reais.

Variáveis/ Medidas	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínima	Máx.
Valor Estimado da Carga Total (VECT)	5545	2742	9041	0	72788
Valor da Multa Inicial (MI)	3175	2011	3762	0	29000
Valor da Multa Final (MF)	1444	472,5	2352	0	10912
Benefício Potencial (BP)	4102	2008	8887	-8651	72588

Fonte: Autora, 2020.

O valor das médias do Valor Estimado da Carga Total (VECT) correspondem, se observarmos, a um valor maior do que é o Valor da Multa Inicial (MI), sendo que está multa inicial é 99% diferente da multa que o infrator realmente paga, ou seja, a multa final (MF). A MF é o que realmente é pago pelo infrator após o judiciário definir o valor, podendo está a ser descrita por seis formas abordadas na caracterização das variáveis, é a partir da quantificação do valor da multa em reais, por mudas florestais, objetos ou a relação entre essas variáveis que encontramos qual o valor real da MF.

Para chegar a esses valores, foram calculados com valores específicos que continham nos autos processuais, determinados pelo próprio juízo, ou o documento de comprovação do cumprimento da multa e por dados fornecidos da SEMAP relacionando os valores condizentes as mudas florestais. O valor da multa final é a indenização ao dano ambiental a partir de um valor oneroso.

É possível perceber que o valor da MF é o menor valor da mediana encontrada. É interessante ponderamos em relação a mediana do valor da MI ser bem próximo ao valor do benefício potencial, isso pode aferir pelo fato de que a multa inicial é referente ao valor da cubagem da madeira realizada pelo agente ambiental na maioria das vezes, o valor da cubagem da madeira é bem próximo ao que o indivíduo poderia comercializar o produto, mesmo que este valor fique 26% abaixo do VECT.

O VECT apresentou a maior média e o desvio padrão, fazendo com que estimemos que o valor da multa que seria recebida, ainda seria menor do que se o indivíduo se conclui a venda/entrega da carga e refazendo a leve comparação com o que é descrito no valor dentro do estado. O valor da multa final é tido como o menor, ainda nesse momento, observando apenas na média e no desvio padrão, mas este é um fator que pode ser ressaltado pelas diversas interposição de recursos, levando em consideração as condições financeiras e intelectuais, fazendo com que este valor possa vir a ser menor. Filipin (2015) aborda que as questões culturais podem levar o indivíduo comete delitos dessa natureza e ainda, que punições com baixo valor podem levar o indivíduo a reincidir.

Quanto aos valores máximos, observamos ser este estritamente proporcionais se observamos no Valor Estimado da Carga Total e o Benefício Potencial (BP) em alta, fixando-se em 72588R\$, além de ser bastante superior ao valor da MI e da MF com uma diferença de, aproximadamente, R\$29000 e R\$10912, respectivamente. Bem como, é favorável ressaltar a diferença entre a MI e MF, ficando em um valor máximo de R\$ 18.088, da primeira variável em relação a segunda.

De antemão, as diferenças dos valores da estatística descritiva, faz evidência da discrepância dos valores que é encontrado no mercado madeireiro e no procedimento judicial, e até mesmo no administrativo, o que antecede este e que os pagamentos das multas estão em números irrelevantes. Isto faz a sugestão do custo benefício dessa atividade que é bastante clara e dinâmica, fazendo referência ao desmatamento ilegal, pois o que não gera lucro, não é compensatório investir, caso este contrário do que é encontrado no mercado madeireiro.

Para referenciar as ausências de valores mínimos encontrados no VECT, MI e MF, condiz em processos que não foi mencionado a espécie florestal apanhada no transporte, impossibilitando mensurar o valor daquela carga. Quando a multa inicial, é relacionado ao campo que é preenchido no ato da apreensão ser deixado em branco, e a MF faz referência a processos prescritos. Além disso, o valor negativo encontrado referente ao benefício potencial faz alusão ao acusado em que veio a óbito.

Para evidenciar medir a relação das variáveis, verificando a variabilidade de ambas, foi utilizado os coeficientes de correlação, usando as $n = 144$ observações, e com 5% para o valor crítico (bicaudal) = 0,1637 conforme tabela 21 abaixo:

Tabela 21 – Correlação das variáveis utilizadas na estimação do dano.

VARIAVEIS	Benefício Potencial	Valor da Multa Final	Valor da Multa Inicial	Valor Estimado da Carga Total
Valor estimado da Carga Total	0,9657	0,1948	0,2218	1
Valor da Multa Inicial	0,1876	0,1437	1	
Valor da Multa Final	-0,0666	1		
Benefício Potencial	1			

Fonte: Autora, 2020.

Tendo como base a tabela acima, se observar que o coeficiente de correlação entre as variáveis apresentam-se da seguinte maneira:

a) Correlação entre o valor do Benefício Potencial (BP) e o Valor Estimado da Carga Total (VECT) = **0,9657**, indica correlação positiva muito forte, ou seja, a medida que o VECT aumenta, o BP tende a aumentar também. Logo, há evidências de que, o agente ao cometer o delito, usando de sua racionalidade, “prevê” a existência daquela relação, o que serve de incentivo para cometer o ato infracional.

b) Correlação entre o valor Benefício Potencial (BP) e o valor da Multa Final (VMF) = **-0,0666** → indicando correlação negativa fraca, ou seja, a medida que o VMF

aumenta, o valor do BP passa a diminuir, mas de forma pouco intensa. A proporcionalidade desta relação, reflete em significância a evidência de que, ao cometer o delito, o agente está mais interessado em benefício potencial do ato, não dando tanta importância para a penalidade (econômica) caso seja pego em flagrante.

c) Correlação entre o Valor Estimado da Carga Total (VECT) e o valor da Multa Final (VMF) = **0,1948** → indicando correlação positiva forte moderada, ou seja, a medida que o MF aumenta, este tende a aumentar o VECT, mas de forma moderada. Nessa relação, podemos evidenciar que o agente, ao cometer o ato criminal, este inclui, mesmo que de forma moderada, um valor “extra” de acréscimo no VECT que diz respeito ao possível valor a ser pago, caso seja penalizado pelo crime.

Enfatiza-se que, além dos sinais das três relações acima descritas, o valor do grau de associação (intensidade) entre as variáveis está de acordo com a teoria dos crimes econômicos de Gary Becker, pois o conforme este, o benefício social do crime, está relacionado de forma positiva com a oferta de crimes – neste caso com a *proxy* Valor Estimado da Carga Total (VECT) – e, negativamente com a penalidade – neste caso com a *proxy* Multa Final (MF).

A partir disso, podemos realizar a análise do custo benefício do mercado madeireiro ilegal, partindo da prerrogativa de quando seria a sua margem de lucro com a eventual venda da carga. Este custo benefício está inteiramente ligado na diferença entre o valor estimado da carga com a eventual sansão que pagará. Para que ficasse de uma forma mais clara, a diferenciação de valores relativos forma feitos a partir das médias encontradas na tabela 20. Assim, na tabela 22 é observado a diferença entre o VECT, MI e MF.

Tabela 22: Diferença entre as variáveis dos valores médios.

Diferença (MI - MF/PF)	R\$ 1731,00
Diferença (VECT - MI)	R\$ 2370,00
Diferença (VECT - MF/PF)	R\$ 4101,00

Fonte: Autora, 2020.

Constatou neste estudo que a diferença entre o VECT-MF é o maior valor presente nas análises feitas, e nessa descritiva no estudo, é dado como o benefício potencial do infrator, chegando a uma média de R\$ 4101,00 reais. Mesmo que a perda da flora seja um assunto bastante relevante de forma universal e considerada um crime conforme a lei 6.905/98, não é constato neste estudo uma penalidade severa para quem deflagra e coagi o dano ambiental que é causado através do desmatamento ilegal.

Bem como discutido em capítulos que antecedem essa discussão que conforme o ato e o agravamento do ato, assim como reincidência o juiz pode aplicar a pena, mas pode ser vigorada no que diz o Art. 60 do CP “Na fixação da pena de multa o juiz deve atender, principalmente, à situação econômica do réu”, ressaltando no § 1º - “A multa pode ser aumentada até o triplo, se o juiz considerar que, em virtude da situação econômica do réu”. (BRASIL, 1998; CARDOSO, 2007). Entretanto ficou constatado que apenas 15 dos 144 processos tiveram a multa igual e/ou superior ao que foi estimado no valor das cargas, ou seja, apenas 10,41%.

Baseando na econômica do crime, os resultados que ora foram apresentam conforme a média estatística, estatística descritiva das variáveis, apontam e corroboram com a hipótese de que os benefícios potenciais, para os processos analisados, são de alta relevância para o transporte de cargas florestais, assim é apontado que:

- Valor da Multa Inicial (MI) em relação Valor Estimado da Carga Total (VECT), em termos percentuais, é de aproximadamente, 57,26%;
- O Valor Multa Final (MF) em relação Valor Estimado da Carga Total (VECT), em termos percentuais, é de aproximadamente, 26,02% e;
- O valor do Benefício Potencial (BP) em relação Valor Estimado da Carga Total (VECT), em termos percentuais, é de aproximadamente, 73,98%.

Mediando isso, fazemos a reflexão a) se fosse aplicado o valor da multa inicial, a margem de “lucro do infrator”, conforme teoria, seria de 42,74%, mas que ainda possibilitaria, em termos econômicos, manter a atividade em funcionamento. Em relação a multa final que é realmente aplicada, a obteve-se um percentual de 73,98% que é exatamente o que falamos de benefício potencial do infrator, tornando a atividade madeireira atrativa e compensadora, pois o benefício do empreendimento tem sido bastante superior aos custos econômicos das penalidades.

Os indivíduos racionais são capazes de medir esforço de um tempo de serviço a ser recompensado pelas suas necessidades, ou seja, o seu pagamento. Assim como nós medimos a porcentagem de lucro em um produto x vendido, podemos também raciocinar o que será perdido se o produto x não for vendido. Bem como pode se aferir um lucro simples de um produto, o indivíduo poderá mensurar qual o tipo de responsabilidade terá a frente ao fazer uma prática contra leis.

Isso se dá, neste exemplo, a ser discutido afrente, na capacidade de mensurar os custos de uma prática delituosa e os potenciais benefícios que pode se adquirir. Por que o Brasil

com fartos diplomas em legislação ambientais não consegue manter o ritmo acelerado do combate ao desmatamento? Baixo o número de funcionais em órgãos ambientais e a interlocução desses, questões administrativas e judiciais, e a racionalidade do crime. Há pontos complexos que podem se abordar revelando o eixo da criminalidade, mas aqui partimos apenas do benefício econômico e racional.

Tratando-se dessa situação, observamos o quadro acima e retiramos as pontualidades do que é o benefício potencial do infrator. Para fazer uma breve síntese do que foi abordado até aqui, nós passamos pelo contexto de uma caracterização do que se foi extraído em campo. A reflexão da pergunta nos feita acima parte de um aporte de dimensão de um estudo de caso perpassando por fatores que foram retirados e tidos como relevantes a se chegar a conclusão do que tratamos neste último capítulo, o benefício potencial do infrator.

Dimensão espacial e nossas terras, como as rodovias Federal e Estadual mencionadas nos autos processuais são extensas e com elas, trechos e estradas escondidas que podem e são o “corta caminho” de quem tem a racionalidade de burlar a lei. A falta de pessoal para cobrir grandes áreas abre brechas para que isto seja realizado com frequência. A BR 163 tem um ponto fixo de “monitoramento”, o Posto da Polícia Rodoviária Federal, a altura do km 10 de Santarém/PA, mas este ponto conhecido pelos transportadores de carga, pode ser burlado caso o indivíduo “corte-caminho” para justamente, não parar na fiscalização, e um desses pontos antecedendo a posto da PRF, no sentido de Belterra a Santarém/PA, é a estrada conhecida como poço branco, a qual distrai o caminho e chega a comunidade de Estrada Nova, na PA 370, a qual não há uma fiscalização ostensiva. Isso também é calculado pelo infrator.

As fartas florestas que nos rodeiam podem ser facilmente derrubadas para o objetivo de um bem monetário. A hipossuficiência financeira é que leva a contribuir a desorganização social e como uma válvula de escape, o bem ambiental pode ser dado como uma justificativa para essa prática. Afinal, não é um bem de uso comum? Sim, mas parafraseando o art. 225 da constituição “[...] bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

O bem regido por condições legais. Alguns dos autos em suas defesas são lançados a justificativa de hipossuficiência financeira para o pagamento da multa, transformando-a no que deveria ser, para o que passa a ser. É indiscutível que hipossuficiência é real, bem como o caos econômico-social no Brasil, mas isto também pode provar que o indivíduo consiga mensurar o seu lucro com o delito realizado.

De forma geral e, na racionalidade do crime, o indivíduo consegue mensurar o seu lucro, seja para sua sobrevivência, pela ideal de ganho fácil e neste caso sem passar pela fase burocrática do licenciamento ambiental, seja pela cobiça, ambição ou ganância. Os indivíduos mantem a racionalidade e consegue mensurar sua lucratividade e assim, fazendo uso do jargão científico popular empregado pelo renomado pesquisador da economia do crime, Pery Shikida da UNIOESTE, neste ramo de atividade ambiental “ilegal” “o crime compensa”!

CONCLUSÕES

Com a finalidade de começarmos a traçar nossas considerações acerca do tema proposto a ser estudados, utilizamos primeiramente o quadro 13 para expressar nossos principais resultados acerca dos objetivos que buscamos alcançar e as hipóteses que traçamos no início da pesquisa. Em primeiro momento, busca-se uma análise reflexiva de como está sendo tramitado os processos de cunho ambientais. Bem como sabemos e como abordamos em todo o escopo do texto, o sistema judiciário é um artifício utilizado pela ânsia da justiça que não foi instaurado em outros momentos antecedentes, e o reflexo disso se dá pelas ferramentas que se tem para usar e fazer prevalecer o bem da comum coletividade.

Muito se é tratado ou visto a inercia do poder judiciário, mas não conferem o que há atrás dos tramites anteriores, como por exemplo, o setor administrativo ambiental que hoje, mais do que antes, vive aos suspiros de vida para fazer a prestação de serviços à comunidade. É sabido assim que a Amazônia é um território vislumbrado por diversos olhados, tanto os que fazem bem, quanto aos que fazem o “mal”. O mal este como um fator econômico que visa a lucratividade apenas, e não a contribuição social e ambiental que se pode deixar.

Um grande território exige não só grandes projetos, mas corpo técnico, de forma qualitativa e quantitativa, para que dê conta da biodiversidade que chamamos de nossa. Os passos lentos para o processo fiscalizatório é o que se pode fazer nesse momento em que a decisão não é só de um, mas que impacta a todos. A legislação, os órgãos e a sociedade que deve de unir e munir-se de instrumentos para que grandes projetos, como o do controle do desmatamento saia do papel e venha para o chamam de vida real.

Entretanto, para falar de dados, começamos com o baixo número de infração que foram encontradas e totalmente julgadas para um lapso de tempo de 13 anos, onde, voltamos a mencionar o dever de todo um sistema. Anteriormente os dados eram cadastrados muitos anos após ter sido feito a apreensão da carga e com isso, resultava processos prescritos. Passou a mudar após os anos, visto a modificação de algumas tecnologias que buscam dar celeridade aos procedimentos jurídicos. Faremos uma breve observação ao quadro 13:

Quadro 13 – Principais resultados da pesquisa.

Objetivos Específicos	Hipóteses	Resultados Principais
a) Avaliar por meio de dados estatísticos, na dimensão econômico ambiental, qual é a perda da flora que é registrado na apreensão de madeira ilegal;	As espécies mais ameaçadas e apreendidas são as que tem maior valor comercial, por se tratar de uma atividade estritamente lucrativa	Foi encontrado 19 espécies diferentes. Foi apreendido 2033m ³ , sendo a maçaranduba mais encontrada como 863m ³ , o

		ipê com 331m ³ e o Jatobá com 260m ³
b) Realizar a caracterização descritiva das cargas apreendidas;	<ul style="list-style-type: none"> • As cargas trafegadas na ilegalidade sem nenhum tipo de documento fornecido pelo órgão ambiental competente; • A tramitação em lentidão faz com que haja prescrição nos processos ambientais 	<ul style="list-style-type: none"> • O ano de infração com maior registro foi o dia 2007, com 14,58%; • 78% dos transportes eram feitos por pessoas físicas • 68% das cargas estavam sem licença; • 18,75% dos processos teve prescrição; • O pagamento da multa pode chegar até o prazo de 12 meses após julgamento.
c) Examinar por meio da teoria de Gary Becker a relação de custo benefício para infratores ambientais por meio da verificação da multa paga após julgamento;	<ul style="list-style-type: none"> • A flexibilidade para o pagamento das multas faz com que não haja represália dessas atividades, mesmo para quem já sofreu sanções administrativas e/ou penais; • O custo benefício do infrator é maior do que a sua transação penal, por isto essa atividade é contínua e permanente; 	<ul style="list-style-type: none"> • A multa final é em 89% dos casos, muito abaixo do valor da carga discriminada; • O valor da multa final é o quantitativo mais perto do valor estimado da carga e; • O benefício potencial para este estudo é de 73,98%.
d) Examinar a rota de transporte por meio dos pontos do local de apreensão.	As cargas trafegam na ilegalidade sem nenhum de documento expedido pelo órgão ambiental competente; Os documentos não contêm informações de onde vem as espécies apreendidas, tornando difícil a análise dos lugares de desmatamento ilegal, por meio da análise dos processos.	As apreensões são realizadas geralmente na BR-163 e seus entornos e na PA-370, sendo encontrados apreensões em 3 municípios.

Fonte: Autora, 2020.

Mesmo em poucos processos, foi perdido mais de 2000m³ de espécies florestais, espécies estas que não foram repostas de onde houve sua retirada e olhos são voltadas a espécies que maior valor esquisito, o que corrobora com o nosso primeiro objetivo a. A caracterização dos processos perpassou pelas datas de infração, cadastro, deliberação final, bem como os tipos de pessoas, licenças, carga e madeira que foi apreendida e assim fazendo a relação entre elas.

Essas variáveis apontam típicos mais aguerridos nos crimes de transporte madeireiro que tem como objetivo burlar a legislação, desde a apreensão até os autos do processo.

A teoria de Gary Becker se torna de forma imprescindível para ilustrar o que aconteceu neste estudo de caso, usando as variáveis para aferir o custo benefício que tem um infrator. Infelizmente, para processos judiciais encontramos o benefício potencial de 73% para transportadores de carga madeireira, sendo a multa inicial a mais próxima do que conferia no valor da carga. É um mercado inteiramente racional que visa lucratividade.

Já para as áreas analisadas de apreensão, não conseguimos ter muito suporte para falar com propriedade de onde vem as cargas e assim, onde está feito o desmatamento das espécies pois, de pouca informação tem os autos de infração referente a isso, o que deixa muito a desejar, mesmo que este possa ser um instrumento para melhorar os pontos fiscalizatórios e assim passar a ter mais amplitude da coibição do desmatamento ilegal. Os fiscais precisam tomar o máximo de cuidado ao preencher essas guias, pois é o que torna muitas vezes dificultando a continuidade e celeridade dos processos.

Fez-se necessário a pesquisa para que se tome visibilidade no contexto real que se retrata a punição de infratores ambientais e como o judiciário e as fiscalizações ambientais podem melhorar para que a contenção do desmatamento ilegal comece a frear de forma constante. A pesquisa, no contexto econômico, buscou encontrar uma das variáveis que venham a ser uma motivação para comentar tais ilícitos repetidamente, e as multas serviram para medir em como está sendo conduzido os processos de transporte madeireiro. Não apontamos somente para a parte judicial como motivador, mas que estes fatos possam servir como termômetro para aferir o que está sendo cumprida em lei e o que pode ser melhorado para alcançar maior desempenho na punição, pela forma de indenização, quando o dano se torna irreversível por determinada compensação.

A verificação do benefício que o indivíduo recebe é maior do que ele paga – isto caso ele pague ou seja pego em ato ilícito – para a composição dos danos. Pode-se verificar esta prerrogativa durante a revisão bibliográfica das quais se tira de conclusão que, alguns dos déficits encontrados para que não seja encontrado mais autos processuais, ou, para que o processo não seja tramitado de forma contínua e rápida, e/ou para a forma de aplicação e valor da composição de danos, são devidos: *a)* a falta de manutenção da fiscalização, inserindo maior número de profissionais para atuar no ramo; *b)* falta de um segmento nas informações disponíveis nos autos de apreensão, faltando algum subsídios em campos obrigatórios; *c)* longa duração dos processos administrativos criados para apurar os crimes ambientais, assim como a demora para os processos serem cadastrados no órgão competente; *d)* Necessidades dos órgãos

fiscalizadores com sistemas eletrônicos, fazendo a comunicação entre órgãos, assim como softwares para arquivamento e digitalização para que possa otimizar o tempo em favor a celeridade processual; e) melhoramento no sistema de retirada do Documento de Origem Florestal; f) Absolvição dos autuados na esfera criminal ou cominação de penas irrelevantes; g) a falta de transparência aliada com o acesso limitado as informações dos bancos de dados oficiais diminui as possibilidades de avaliação dos riscos, aumentando o potencial para fraudes.

A relação e combinação desses fatores deriva de um panorama negativo para o setor florestal, pois isto gera a ausência de mecanismos que valorizem deixar as florestas em pé, torna-as mais vulneráveis ao desmatamento ilegal e posteriormente, a convenção para outros usos da terra, como a agricultura e a agropecuária, gerando a destruição de diversos habitats e da perda da biodiversidade.

Por fim, foi possível responder ao problema principal da pesquisa, ou seja, qual seria a relação do benefício potencial do infrator de transporte madeireiro, o qual se mostrou que há grande benefício nesse processo, por isto é de continua incidência. Há lacunas no Estado que não conseguem, ainda, preencher o espaço considerado deliberadamente punitiva a quem degrada ou faz parte da cadeia de degradação do meio ambiente. O efeito da fiscalização ambiental não é o suficiente, pois não mantem pontos fixos, ou ainda fazem autuações ocasionalmente e isto é influenciado pela baixa quantidade de pessoal no quadro ativo, isto faz com que esta ferramenta não seja forte o suficiente para promover o temor aos envolvidos em crimes ambientais.

Com isso, pode haver a dinâmica do ilícito em relação ao desmatamento tendo uma correlação entre as forças que motiva este evento, sendo elas as vantagens econômicas advindas do desmatamento ilegal, tanto para pessoas físicas, quanto para pessoas jurídicas, e por outro lado, pode e deve haver as forças que desmotivam o desmatamento, sendo uma delas o medo de punição por essa conduta e os custos que levará caso venha cometer o desmatamento e neste caso em específico, o transporte madeireiro. Esses são fatores que influenciam diretamente no aumento ou na diminuição do desmatamento ilegal na Amazônia.

Para isto e para complementar nossa discussão final, observamos algumas das medidas que podem servir de represaria para o desmatamento e ao infrator de transporte madeireiro, o que poderia ocasionar em uma redução nas taxas anuais ao desmatamento. A primeira medida é evitar ao máximo para que ocorra o dano, e caso venha ocorrer, deve-se haver investimento prioritário nas execuções das sanções, seja por medida administrativa ou judicial. Levando em consideração desde o material subsequente que o antecede até as de ordem pecuniária.

Como observações e/ou recomendações para aumentar a efetividade na punição e repressão de infratores ambientais e para o controle do desmatamento, sugere-se:

- Inserir estratégias para aumentar a capacidade de execução das multas decorrentes das infrações ambientais. Podendo focar na capacidade do pagamento das multas, em ações administrativas e judiciais e capacidade de destinar bens apreendidos;
- Estimular estratégias de riscos as cadeias produtivas aos mercados que utilizam produtos florestais oriundos de áreas ilegais, fazendo a desaminar os negócios de produtos derivados de áreas desmatadas ilegalmente, fornecendo competição no mercado entre áreas que usam áreas legalizadas;
- Fazer fiscalização em todas as cadeias produtivas, principalmente em empresas que tenham processos referente a crimes contra a flora;
- Aumentar a capacidade de os processos serem julgados de forma mais ágil e rápida, adequando tecnologias e mão de obra qualificada;
- Integrar esforços dos o judiciário e junto ao Ministério Público, para dá celeridade aos processos em que o serviço administrativo não tiver celeridade em responder, fazendo que os processos não percam o prazo de julgamento.
- Os órgãos ambientais devem ter uma base de dados coletivas para a verificação de processos de pessoas físicas e jurídicas, fazendo com que, principalmente a empresa que tenha processos ambientais não tenha a autorização para trabalhar com produtos florestais, desde que cumpra sua sentença ou prove ao contrário.
- Fortalecer em todos os âmbitos, a fiscalização ambiental.

REFERÊNCIAS

ABDALA, Guilherme C. **Amazônia Brasileira: desafios para uma efetiva política de combate ao desmatamento**. WWF Iniciativa Amazônia Viva e WWF Brasil, 1ª ed. Brasília, 2015, 68p.

ADEODATO, S.; MONZONI, M.; BETIOL, L. S.; VILLELA, M. **Madeira de ponta a ponta: o caminho desde a floresta até o consumo**. Ed. 1, FGV ERA. São Paulo, 2011, 128 p.

AGUIAR, M. E. P.; GUERREIRO, Q. L. M. **Projetos de educação ambiental realizados pela Prefeitura Municipal de Santarém (PA) a partir da Lei 9.795/1999**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais. Edição Especial do Congresso de Gestão Ambiental do Baixo Amazonas (CONGABA) Ago 2018 - v.9 - n.6, 2018.

AMADO, F. A. T. **Sinopse de direito ambiental: estudo sintetizado recomendado para concursos públicos e Exame da OAB**. – Rio de Janeiro: Forense; São Paulo : Método, 2011, p. 33-87.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. – 7º. Ed. Ver., ampl e atual. – Rio de Janeiro. Lumei Juris LTDA, 2005, 1119 p.

ANTUNES, P. B. **Direito Ambiental**. – 11º. Ed. Ver., ampl e reform. – Rio de Janeiro. Lumei Juris LTDA, 2008, 937 p.

ANTUNES, A. B. **Direito Ambiental**. – 19. Ed. Ver. E atual. – São Paulo: Atlas, 2017, 1223 p.

ARAÚJO, R. G. S.; GUIMARÃES, J. L.; CARVALHO, A. V. **Teorias de criminalidade: questões motivacionais**. III CONAPE. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.unioeste.br/eventos/conape>. Acesso em: 12/02/2018.

ARAÚJO, E.; BARRETO, P.; BAIMA, S.; GOMES, M. **Unidades de Conservação mais desmatadas da Amazônia Legal (2012-2015)**. Belém: Imazon. 2017, 89 p.

ARRAIS, R. A.; M, F. Z.; S, A. G. **Causas do desmatamento no Brasil e seu Ordenamento no Contexto Mundial**. RESR. vol. 50, n. 1. Piracicaba-SP, 2012, p. 119-140.

AZEVEDO, A.; ALENCAR, A.; MOUTINHO, P.; RIBEIRO, T.; STABILE, M.; GUIMARÃES, A. **Panorama sobre o desmatamento na Amazônia em 2016**. IPAM AMAZÔNIA. Disponível em: <http://www.observatorioflorestal.org.br/sites/default/files/panorama-do-desmatamento-amazonia-2016.pdf>. Acesso em: 02/03/2018.

BARRETO, P.; ARAÚJO, E; BRITO, B. **A impunidade de crimes ambientais em áreas protegidas federais da Amazônia**. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON). Belém, 2009, 58 p.

BARRETO, P.; MESQUITA, M.; ARAÚJO, E.; BRITO, B. **A impunidade de infratores ambientais em áreas protegidas da Amazônia**. IMAZON, n. 13. Belém, 2009.

BARRETO, P.; ARAUJO, E. **O Brasil atingirá sua meta de redução do desmatamento?** Imazon. Belém/PA, 2012, 52 p.

BARRETO, P.; BRITO, B. **Desafio da Lei de Crimes Ambientais no Pará.** IMAZON, n. 4. Disponível em: <http://www.imazon.org.br>. Acesso em: 15/03/2018.

BECKER, G. **Crime and punishment: an economic approach.** Journal of Political Economy, [S.l.], v.101, 1968.

BORILLI, S.P. **Análise das Circunstâncias Econômicas da Prática Criminosa no Estado do Paraná: Estudo de Caso nas Penitenciárias Estadual, Central e Feminina de Piraquara.** Dissertação de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, do Centro de Ciências Sociais Aplicadas - UNIOESTE. Toledo, 2005.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1981. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm&hl=pt-BR. Acesso em: 03/02/2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 03/02/2018.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1998. Disponível: http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L9605.htm&hl=pt-BR. Acesso em: 03/02/2018.

BRASIL. Ministério Público Federal. **Roteiro de atuação: desmatamento / 2.** Câmara de Coordenação e Revisão. – Brasília: MPF, 2015, 90 p.

BRANDÃO JR.; BRITO, B.; MONTEIRO, A.; MARTINS, H.; SOUZA JR., C. **Avaliação dos Sistemas de Licenciamento Ambiental e de Controle de Exploração Madeireira do Estado do Pará.** IMAZON, 2007.

BRENNER, G. **A racionalidade econômica do comportamento criminoso perante a ação de incentivos.** Tese de doutorado - UFRGS-IEPE. Porto Alegre, 2001.

BRENNER, G. **A teoria econômica do crime.** Revista Laeder, Ed. n. 35, 2003. Disponível em <http://www.iee.com.br/leader/educacao35/index.asp>. Acesso em: 12/02/2018.

BRITO, B; BARRETO, P. **A eficácia da aplicação da lei de crimes ambientais pelo Ibama para proteção de florestas no Pará.** Revista de Direito Ambiental. São Paulo. Ed. Revista dos Tribunais, n. 46, p. 35-45, 2006.

CARDOSO, M. **Crimes contra o Meio Ambiente – A responsabilidade penal em crimes ambientais.** Universidade de Cuiabá – Departamento de Direito. Cuiabá, 2008, 20-57 p.

CARVALHO, A. C. **Expansão da fronteira agropecuária do desmatamento na Amazônia Paraense (Tese de Doutorado).** Instituto de Economia – UNICAMP. Campinas, 2012.

CARRERO, G. C. **Dinâmica do desmatamento e consolidação de propriedade rurais na fronteira de expansão agropecuária no sudeste do Amazonas** (Dissertação de Mestrado). INPA, Manaus, 2009.

CASA CIVIL. **Plano de Ação para a Preservação e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal**. Grupo Permanente de Trabalho Interministerial para Redução dos Índices de Desmatamento na Amazônia Legal. Decreto de 3 julho de 2003. Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/casacivil/desmat.pdf>. Acesso em: 02/03/2018.

CARVALHO, B. N.; LOBATO, T. C.; CARVALHO, A. B.; GUIMARÃES, J. L. C. **Estudo econométrico das relações de desemprego e tráfico de drogas Santarém-PA**. Revista Ciências da Sociedade (RCS), vol. 01, p. 40-53, 2017^a.

CARVALHO, B. N.; LOBATO, T. C.; CARVALHO, A. B.; GUIMARÃES, J. L. C. **Relação da criminalidade com os índices de desemprego: um estudo de caso**. Enciclopédia Biosfera – centro científico conhecer, vol. 14, n. 25. Goiânia, 2017b, p. 1804-1817.

Governo do Brasil. **Combate ao desmatamento**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/11/combate-ao-desmatamento>. Acesso em: 07/02/2018.

COSTA, V. O. B. **Dinâmica do desmatamento na região oeste do Pará**. Pós-Graduação em Gestão Florestal (UFPR). Curitiba, 2011, 38p.

DI MAURO, F. J. P. **Madeira na construção civil: da ilegalidade à certificação**. Dissertação de Mestrado – UNICAMP. Campinas, 2013, 267 p.

DINIZ, M. B.; JUNIOR, J. N. O.; NETO, N. T.; DINIZ, M. J. R. **Causas do desmatamento da Amazônia: uma aplicação do teste de causalidade de Granger acerca das principais fontes de desmatamento nos municípios da Amazônia Legal brasileira**. Revista Nova Econ. Vol. 19 n. 01 Belo Horizonte, 2009. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010006. Acessado em: 05/02/2018.

DO CRIME DE POLUIÇÃO. **Em Direito ambiental em evolução** (Org. Vladimir Passos Freitas), cit., 1998, 113 p.

DUNCAN, B. **Controlling Illegal Logging and the Trade in Illegally Harvested Timber: The EU's Forest Law Enforcement, Governance and Trade Initiative**. Review Of European Community & International Environmental Law. Volume 14, Issue 1, p. 28-38, April, 2005.

FEIJOO, A. M. L. C. **Medidas de dispersão**. In: A pesquisa e a estatística na psicologia e na educação [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2010, p. 23-27. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 20/04/2018.

FERREIRA, N. C., JUNIOR, L. G. F., HUETE, A., MIZIARA, F., FERREIRA, M. E. **Causas e efeitos dos desmatamentos na Amazônia: uma análise a partir de dados orbitais, cartográficos e censitários**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, 2007, p. 21-26.

FERREIRA, A. R. P. G.; GONÇALVES, D. G.; VIEIRA, D. M.; *Et Al.* **Perícia ambiental judicial no âmbito das ações civis públicas e ações penais perpetradas pelo Ministério Público Federal no Estado do Piauí.** 2008. Faculdades Oswaldo Cruz, Teresina, 2008, 25-56 p.

FILIPIN, A. L. O. **A efetividade da lei 9.605/98 em crimes contra a flora praticados por pessoas jurídicas em Sergipe.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2015, p. 32-74.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro.** 2º ed. São Paulo: Saraiva, 2001, 998 p.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de direito ambiental brasileiro.** – 14. Ed. Ver., ampl. E atual. Em face da Rio +20 e do novo “Código” Florestal – São Paulo: Saraiva, 2013, 951 p.

FIORILLO, C. A. P.; CONTE, C. P. **Crimes Ambientais,** São Paulo: Saraiva, 2012, 330 p.

FONSECA, A.; JUSTINO, M.; SIQUEIRA, J.; RIBEIRO, J.; & SOUZA, Jr. C. **Desmatamento e Degradação Florestal em Santarém – Pará (200-2013).** Belém: Centro de Geotecnologia do Imazon (CGI). 2014.

GOVERNO DO PARÁ. **Instrução Normativa nº 1 de março de 2008.** Disponível em: <https://www.sistemas.pa.gov.br/sisleis/legislacao/2564>. Acesso em: 27/06/2019.

GUIMARAES, J. L. C. **Motivações do crime segundo o criminoso: condições econômicas, interação social e herança familiar.** Tese (Doutorado) – UFPA, NAEA. Belém, 2012, 180 p.

GREENPEACE. **The Amazon’s Silente Crisis,** 2014. Disponível em: <http://www.greenpeace.org/usa/wp-content/uploads/legacy/Global/usa/planet3/PDFs/Amazon5Ways.pdf>. Acesso em: 28/06/2019.

GREENPEACE. **A crise Silenciosa da Amazônia: Crime da madrugada.** Relatório de Outubro 2014. Disponível: <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/>. Acesso em: 30/05/2020

GREENPEACE, 2014: **A crise silenciosa da Amazônia. Controle do setor madeireiro e 5 formas de fraudar o sistema.** Disponível em: <http://chegademadeiralegal.org.br/doc/BR/controlmadeireiro5formasfraudar.pdf>. Acesso em 20/10/2020.

GREENPEACE. **A crise Silenciosa da Amazônia Licença para Lavar Madeira: Garantida.** Relatório de Junho de 2015. Disponível: <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/>. Acesso em: 27/06/2019

GREENPEACE. **Enfraquecimento da fiscalização e mensagem do governo para avançar sobre a Amazônia são os maiores motores do desmatamento,** 2020. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/governo-bolsonaro-acelera-projeto-de-destruicao-florestal-em-meio-a-pandemia/>. Acesso em: 06/11/2020.

HAYASHI, S. N., ALENCAR, A. **Métodos comparativos para detecção de extração seletiva de madeira no oeste paranaense utilizando modelo linear de mistura espectral de pixel.** Anais XI SBSR, INPE. Belo Horizonte, 2003.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

IBAMA. **Documento de Origem Florestal (DOF)**, 2019. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/cites-e-comercio-exterior/cites?id=849>. Acesso em: 27/06/2019.

IBAMA. **Informações do transporte e do consumo de produtos florestais no período de 2007/2012**. Brasília: Ibama, 2014, 53 p.

IBAMA. **Ibama Intensificação fiscalização em 2007**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/informmma/item/4589-ibama-intensificou-fiscalizacao-em-2007.html>. Acesso em: 10/10/2020.

IMAZON; SFB. **A atividade madeireira na Amazônia brasileira: produção receita e mercados**. Belém: SFB e IMAZON, 2010.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. **Fiscalização ambiental**. Rio de Janeiro, 2011, 29 p.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Coordenação Geral de Observação da Terra - OBT. **Projeto PRODES: monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite**, 2015.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Desflorestamento nos Municípios da Amazônia Legal para o ano de 2005**. Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>. Acesso em: 03/12/2017.

INTERPOL. Green Carbon, Black Trade – **Illegal logging, tax fraud and laundering in the world's tropical forests**. Norway: Birkeland Trykkeri AS, 2012.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada; GIZ. Agência Internacional Alemã de Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável; CEPAL. Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. **Avaliação do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia – PPCDAM 2004-2010**. Brasília: IPEA/GIZ/CEPAL, 2011.

LIRA, S. A. **Análise de correlação: abordagem teórica e de construção dos coeficientes com aplicações**. Dissertação de Pós-Graduação – UFPR. Curitiba, 2004, 209 p.

MARGULIS, S. **Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira**. Banco Mundial – 1º ed. Brasília, 2003, 100p.

MARIANO, R. S. **Fatores socioeconômicos da criminalidade no Estado de São Paulo: um enfoque da teoria do crime**. Dissertação de mestrado – PUC/SP. São Paulo, 2010, 119 p. Disponível em: <http://www.livrosgratis.com.br>. Acesso em: 12/02/2018.

MELLO, N. G. R., ARTAXO, P. **Evolução do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal**. Revista do Instituto de Estudos Brasileiros, n. 66. Brasil, 2017, p. 108-129.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco – doutrina, jurisprudência, glossário**. – 7. Ed. Ver., atual e reform. – São Paulo: Revistas dos Tribunais, 2011, 1583 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros**. Brasília: MMA, 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas: cerrado**. Brasília: MMA, 2011. 200 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento**. Brasília: MMA, 2015. 85 p.

PRODES Amazônia. **Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: 10/10/2020.

MUKAI, Toshio. **Direito Ambiental Sistematizado**. – 8º. Ed. Ver., atual. e ampl. – Rio de Janeiro: Forense, 2012, 259 p.

PRATES, R. C.; BACHA, C. J. C. **Os processos de desenvolvimento e desmatamento na Amazônia**. Revista Economia e Sociedade, v. 20, n. 3. Campinas, 2011, p. 601-636.

PEREIRA, D.; SANTOS, D.; VEDOVETO, M.; GUIMARÃES, J.; VERÍSSIMA, A. **Fatos Florestais da Amazônia 2010**. Belém, Pa: Imazon, 2010.

PRODES-Amazônia. **Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: 10/10/2020.

REYDON, B. P. e ROMEIRO, A. R. **Desenvolvimento da agricultura familiar e reabilitação das terras alteradas na Amazônia**. In Reforma Agrária e Desenvolvimento Sustentável. v. 1. Brasília/DF, 2000, p. 311-317.

REYDON, P. B. **O desmatamento da floresta amazônica: causas e soluções**. In: **Política Ambiental / Conservação Internacional** – n. 8. Jun. 2011 – Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2011. p. 143-155.

SANTOS, C. A. P. S.; CASAGRANDE, D. L.; HOECKEL, P. H. O. **Teoria econômica do crime: dos pressupostos acadêmicos à empiria do dia a dia na vida de ex-presidiários de Santa Maria/RS**. Ver. Econ. e Desenv., vol. 27, n. 2. Santa Maria, 2015, p. 308-325.

SEJA LEGAL – **Boas práticas para manter a madeira ilegal fora de seus negócios** – WWF, 2006. Disponível em: http://assets.wwf.org.br/downloads/seja_legal_baixa.pdf. Acesso em: 02/03/2018.

SILGUEIRO, V.; THUAULT, A.; MICOL, L.; ABAD, R. **Mapeamento da ilegalidade na exploração madeireira entre agosto de 2012 e julho de 2013**. Rev. Transparência Florestal, n. 5, ano. 4. Mato Grosso, 2015.

SILVA, R. P.; FILHO, J. V. **Minimização dos Custos de Transporte para Exportação de Madeira na Amazônia Legal**. Revista de Administração e Negócios na Amazônia, V.7, m.1, jan/abr. 2015.

SCHAEFER, J. G. **Economia do crime: elementos teóricos e evidências empíricas**. Monografia – Centro de Ciências Sociais Aplicadas – UNIOESTE. Toledo, 2000.

SMITH, J. **Crime Sem Castigo: a Efetividade da Fiscalização Ambiental para o Controle do Desmatamento Ilegal na Amazônia**. Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. Brasília, 2015, 188p.

SANTOS, B. F. A. **Economia do Crime**: especificidades do caso brasileiro. 2007. 102 f. Monografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis–SC, 2007. Disponível em: <http://tcc.bu.ufsc.br/Economia293751>. Acesso em: 16 de março de 2018.

SANTOS, R. P. **Os principais fatores do desmatamento na Amazônia (2002-2007) – uma análise econométrica e espacial**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília, 2010, 129 p.

SCHMITT, J. **Crime sem castigo: a efetividade da fiscalização ambiental para o controle do desmatamento ilegal na Amazônia** (Tese de Doutorado) – UNB. Brasília, 2015, 188 p.

SHIKIDA, P. F. A. **Economia do crime: teoria e evidências empíricas a partir de um estudo de caso na Penitenciária Estadual de Piraquara (PR)**. Revista de Economia e Administração, vol. 4, n.3. São Paulo, 2005, p. 315-342.

SILVA, J. H. G. **Causas econômicas do desmatamento na Amazônia. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA**. Ano 7, ed. 55. 2009. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=1059:catid=28&Itemid=23. Acesso em: 07/05/2020.

SILVEIRA, D. T; CÓRDOVA, F. P. **Métodos de pesquisa – Unidade II**. Coordenado UAB/UFRGS e pelo SEAD/UFRGS. Editora da UFRGS. Porto Alegre, 2009, p. 31-42.

SIRVINSKAS, L. P. **Manual de Direito Ambiental**. – 7º. Ed. Ver., atual. e ampl. – São Paulo: Saraiva, 2009, 757 p.

SOUZA JR., C.; FONSECA, A.; NUNES, S.; SALOMÃO, R.; RIBEIRO, J.; MARTINS, H. **O Estado de Áreas Protegidas: Desmatamento em Áreas Protegidas**. Belém: Imazon, 2018, 15 p.

TACCONI, L.; BOSCOLO, M.; DUNCAN, B. **National and International Policies to Control Illegal Forest Activities**. Jakarta, Indonesia: Center for International Forestry Research – CIFOR, 2013.

TCU. Tribunal de Contas da União. **Temas de destaque das contas do governo dos últimos 5 anos**. Brasília: TCU, 2012.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

UHR, J. G. Z.; UHR, D. A. P. **Infrações ambientais e a reputação do regulador: análise em dados de painel para o Brasil**. Ver. Estud. Econ., vol. 44, n.1. São Paulo, 2014, p. 69-103.

WOSGRAU, A. C. Ilegalidade da Exploração de Madeira e a Eficácia do Controle Florestal nos Municípios Paraenses entre 2007 e 2011. Dissertação de Mestrado – Centro de Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília. Brasília, 2013, 169 p.