

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIA BIOLÓGICAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**VALORAÇÃO AMBIENTAL EM CASOS  
DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO DA  
MATA ATLÂNTICA EM SANTA CATARINA**

NATANI COSER

FLORIANÓPOLIS  
2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIA BIOLÓGICAS

**VALORAÇÃO AMBIENTAL EM CASOS  
DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO DA  
MATA ATLÂNTICA EM SANTA CATARINA**

NATANI COSER

*Sob a orientação do professor*  
Carlos José de Carvalho Pinto

Projeto de TCC submetido como requisito para  
obtenção do grau de **Licenciada** no curso de  
Ciências Biológicas da Universidade Federal de  
Santa Catarina.

FLORIANÓPOLIS

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Coser, Natani

Valoração ambiental em casos de supressão de vegetação da  
Mata Atlântica em Santa Catarina / Natani Coser ;  
orientador, Carlos José de Carvalho Pinto , 2017.  
60 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,  
2017.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Valoração ambiental. 3.  
Indenização Pecuniária. 4. Danos interinos. 5. Serviços  
Ambientais. I. , Carlos José de Carvalho Pinto. II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Ciências Biológicas. III. Título.

NATANI COSER

**VALORAÇÃO AMBIENTAL EM CASOS  
DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO DA  
MATA ATLÂNTICA EM SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido como requisito para obtenção do grau de **Licenciada** no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina.

*Sob a orientação do professor*

Dr. Carlos José de Carvalho Pinto

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto  
UFSC

---

Prof. Dr. José Salatiel Rodrigues Pires  
UFSC



*Dedico esse trabalho às duas mulheres mais importantes da minha vida: minha mãe, Andreza, e minha avó, Nair, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primordialmente à minha família, pelo carinho e dedicação durante todo o meu processo de crescimento.

Aos meus avós maternos, Nair e Ari, que me criaram e deram todo o suporte, incentivo e apoio. Agradeço imensamente a você vó, que mesmo sem ter acesso pleno aos estudos e dentro de suas limitações, me ensinou a ler, a escrever e a valorizar o meu direito à educação. Sou eternamente grata a tudo que a senhora fez e faz por mim.

Aos meus pais, Andreza e Marcelo, com quem sempre pude contar. Mãe, você sempre foi a minha principal admiradora e impulsionadora, acreditando em mim quando eu não acreditava. Obrigada por se fazer sempre presente em minha vida e por ser o meu alicerce.

Aos meus irmãos, Vanessa, Marcelo e Deyvid, por estarem sempre ao meu lado. Sou imensamente grata ao acaso por colocar vocês em minha vida.

Ao meu companheiro e parceiro de vida, Lucas, agradeço por toda a compreensão e suporte durante essa etapa e por todas as outras experiências vividas durante esses cinco anos de caminhada juntos.

Agradeço aos meus amigos de curso Ana Carolina Schmitz, Maria Anícia Junkes, Luan da Silva Gomes, Adriane Fagundes, Maysa Almeida, pela amizade e alegrias compartilhadas durante esses anos. A Nicolle Platt, pela parceria nos dois semestres de estágio obrigatório e por tudo que vivemos juntas, dentro e fora da faculdade. A todos os meus colegas de trabalho no PIBID, em especial ao grupo da GV, Anselmo, Barbara, Monique, Isadora, Gabriel, Ingrid e meu amigo Flavio, eu aprendi muito com cada um vocês, sei que após esses três anos de trocas de experiências, eu amadureci muito, profissional e pessoalmente, e sou infindavelmente grata a todo o grupo.

Aos Analistas Ambientais do IBAMA, Marcelo Eickhoff e Daniel Oller, que me auxiliaram durante todo esse trabalho, desde a parte burocrática até o compartilhamento de conhecimento. Agradeço por toda a paciência e suporte.

Ao meu orientador Carlos Pinto, pelo acolhimento, ensinamento e por todas as conversas. Aos membros da banca Cátia e Salatiel, por aceitarem o convite e por todas as contribuições para esse trabalho. E a UFSC, pela oportunidade de egresso e conclusão de um curso de graduação gratuito e de excelência.

*“A pior coisa que pode acontecer na vida de uma pessoa não é quando seu projeto não dá certo, seu plano de ação não funciona ou quando a viagem termina no lugar errado. O pior é não começar. Esse é o maior naufrágio.”*

*(Amyr Klink)*





## RESUMO

A valoração ambiental permite a associação de valores monetários à serviços ambientais através da indenização pecuniária, que visa comprometer o agente degradador a compensar financeiramente o dano interino que, por sua vez, corresponde à diminuição ou privação das funções ecológicas do ecossistema lesado, desde a data da infração até a sua efetiva recuperação. Através de pesquisas bibliográficas acerca das características e aplicabilidades dos principais métodos de valoração ambiental, analisou-se três casos de supressão de vegetação em Santa Catarina, a fim de averiguar se há proporcional convergência entre os valores das indenizações aplicadas aos diferentes casos. O que se observou foi uma grande disparidade de valores, mesmo em áreas de condições similares, pertencentes ao bioma de Mata Atlântica, ao se considerar o fator valor da indenização por hectare/ano, o montante monetário total cobrado em um dos casos equivaleu a 2.703,88% do valor cobrado em outro. Logo, conclui-se que no que concerne ao processo de valoração dos serviços ambientais, a falta de recursos dos órgãos públicos, bem como a de uma regulação específica na Legislação Brasileira, possibilita a utilização de métodos sem a sua adequada aplicabilidade, resultando na associação de valores divaricados aos serviços ambientais.

**Palavras-chave:** Valores ambientais. Indenização pecuniária. Multa. Infração. Serviços ambientais. Dano interino.

## **ABSTRAC**

The environmental appreciation value allows the association of monetary values to environmental services through pecuniary indemnity that seeks pledging the degrading agent to pay financially the acting damage that, on the other hand, corresponds to the decrease or deprivation of the damaged ecosystem ecological functions, from the infraction date to the effective recovery. Through bibliographies researches about the main ways of environmental appreciation methods characteristics and applicabilities, it was analyzed three cases of vegetal suppression in Santa Catarina State, in order to find out if, there is converging proportion between the indemnities values to the different cases. what was observed, it was a great number of values disparity, even in similar condition areas, belonging to Atlantic Forest biome, when considering the indemnity value factor by hectare/year, the total monetary amount charged in one the cases was equivalent to 2.703,88% of the amount charged in another case. Therefore, it is concluded that when it concerns to the process of appreciation values of environmental services, the lack of resources of public parts, as well as the specific regularization in the Brazilian law, allows the usage of methods without its appropriate applicability, resulting the association of divaricated environmental service values.

**Key-words:** Environmental values. Pecuniary Indemnity. Fine. Infraction. Environmental services. Interim Damage.

## LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS e QUADROS

<b>Figura 1</b> - Processo utilizado pelo IBAMA na responsabilização de infratores.....	19
<b>Figura 2</b> - Degradação instantânea com recuperação natural ou assistida. ....	21
<b>Figura 3</b> - Valor Econômico do Recurso Ambiental. ....	23
<b>Figura 4</b> - Classificação dos Métodos de Valoração .....	25
<b>Figura 5</b> - Contexto onde se insere o local de infração no Caso 1. ....	35
<b>Figura 6</b> - Contexto onde se insere o local de infração no Caso 2. ....	40
<b>Figura 7</b> - Contexto onde se insere o local de infração no Caso 3. ....	43
<b>Figura 8</b> - Casos de estudo e metodologias aplicadas .....	51
<b>Gráfico 1</b> - Taxa de Desflorestamento Anual na Mata Atlântica. ....	28
<b>Gráfico 2</b> - Salário médio mensal mundial .....	39
<b>Gráfico 3</b> - Indenização pecuniária. ....	46
<b>Gráfico 4</b> - Valor da indenização por hectare .....	48
<b>Gráfico 5</b> - Valor da indenização por hectare/ano. ....	50
<b>Quadro 1</b> - Tipos de valores captados pelos métodos de valoração (*) .....	25
<b>Quadro 2</b> - Desflorestamento das florestas nativas (*) .....	29
<b>Quadro 3</b> - Análise de casos de supressão de vegetação da Mata Atlântica em SC. ....	33
<b>Quadro 4</b> - Valor dos serviços ambientais da vegetação de restinga. ....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

APPs – Áreas de Preservação Permanente

RLs – Reservas Legais

ART. – Artigo

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

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR – Norma Brasileira aprovada pela ABNT

VERA – Valor econômico dos recursos ambientais

VUD – Valor de uso direto

VUI – Valor de uso indireto

VO – Valor de opção

VE – Valor de existência

TAP – Termo de Apreensão e Depósito

MAC – Método de avaliação contingente

DAP – Disposição a pagar

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

MMA – Ministério do Meio Ambiente

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

SEI – Sistema Eletrônico de Informações

TRF – Tribunal Regional Federal

PAs – Processos Administrativos

PJs – Processos Judiciais

APA – Área de Proteção Ambiental

PRAD – Projeto de Recuperação de Área Degradada

§ – Parágrafo

c/c – Combinado com

ha – Hectare

IGP – Instituto Geral de Perícias

FATMA – Fundação do Meio Ambiente

IGP-M – Índice Geral de Preços (IGP), que registra a variação de preços de mercado

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1	O HOMEM E OS RECURSOS NATURAIS .....	15
1.2	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL – MATA ATLÂNTICA.....	16
1.3	PROCESSOS DO IBAMA: DO AUTO DE INFRAÇÃO À INFLIÇÃO DA INDENIZAÇÃO ..	18
1.4	VALORES AMBIENTAIS .....	22
1.5	MÉTODOS DE VALORAÇÃO.....	24
<b>2.</b>	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>27</b>
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>30</b>
3.1	OBJETIVO GERAL .....	30
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	30
<b>4.</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>31</b>
4.1	ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA .....	31
4.2	SELEÇÃO DE ESTUDOS DE CASO .....	31
4.3	COLETA DOS PROCESSOS NO IBAMA E NA JUSTIÇA FEDERAL.....	31
4.4	ESTUDOS DE CASO .....	32
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>52</b>
<b>7.</b>	<b>REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO .....</b>	<b>53</b>



## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 O HOMEM E OS RECURSOS NATURAIS

Ao longo de sua evolução, o homem foi adquirindo características próprias cada vez mais distintas dos outros animais, como o domínio do fogo por exemplo, que modificou sua interação com o meio ambiente (MAY et al., 2010). Desde os povos primitivos, o homem se relaciona de forma intensa com a natureza, seja na manutenção da sua subsistência (caça, pesca, colheita) ou na utilização de abrigos naturais (cavernas, árvores). No decorrer deste processo, o ser humano assumiu o papel de interventor na natureza, controlando outras espécies e explorando os recursos naturais. Durante muito tempo, a natureza era entendida como criação divina que deveria ser respeitada, porém mesmo retirando apenas o necessário para o seu sustento, o homem acaba modificando o meio a fim de adequá-lo às suas necessidades. (AZEVEDO, 2011).

Foi na idade média e moderna, entretanto, principalmente a partir do advento da revolução industrial, que a intervenção do homem na natureza aumentou muito e continua aumentando, sem cessar (PEREIRA, J., 2009). Segundo Azevedo (2011, p. 14) Carvalho C. (2003, p. 67):

O dinamismo da civilização industrial introduziu radicais mudanças no Meio Ambiente físico. Essas transformações implicaram a formação de novos conceitos sobre o ambiente e o seu uso. A Revolução Industrial, que teve início no século XVIII, alicerçou-se, até as primeiras décadas do último século, nos três fatores básicos da produção: a natureza, o capital e o trabalho. Porém, desde meados do século XX, um novo, dinâmico e revolucionário fator foi acrescentado: a tecnologia. Esse elemento novo provocou um salto, qualitativo e quantitativo, nos fatores resultantes do processo industrial. Passou-se a gerar bens industriais numa quantidade e numa brevidade de tempo antes impensáveis. Tal circunstância, naturalmente, não se deu sem graves prejuízos à sanidade ambiental.

Como se pode constatar, os recursos naturais vêm sendo explorados de maneira desenfreada durante décadas, mas foi apenas a partir dos anos 60 e 70 que a consciência ambiental e a proteção dos recursos naturais ganharam espaço. A revolução ambiental ocorreu após 1945 e foi potencializada nos anos 60 devido ao grande número de divulgações acerca da preocupação com a degradação da natureza, através de obras



literárias e sucessivas manifestações estudantis. Entretanto, foi no início dos anos 70 que, através da maior manifestação ambientalista da história, a preocupação com a preservação do meio ambiente acentuou-se, fazendo com que o ambientalismo alcançasse o ápice e, desde então, sofresse modificações, dando origem à Revolução Ambientalista. Esta se traduz por uma mudança universal e fundamental nos valores humanos, de modo que, esse novo ambientalismo, inserido na agenda das políticas públicas, deve ser mais ativista, político e social, modificando nossas percepções de mundo, gerando novos partidos políticos e criando novos órgãos de legislação (McCORMICK, 1992).

## 1.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL – MATA ATLÂNTICA

A Constituição da República Federativa do Brasil estabelece, no Artigo 225 de 1988, os princípios que regem os direitos e deveres no que se concerne a preservação e conservação do meio ambiente. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e para isso, incumbe-se ao Poder Público e à coletividade, o encargo de preservar esse meio para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

O Código Florestal Brasileiro em 1965, por meio da Lei Federal nº 4.771, concebeu as Áreas de Preservação Permanentes (APPs) e as Reservas Legais (RLs). As APPs, compreendendo espaços situados ao redor de nascentes, topos de morros, manguezais, margens de rios, entre outros. As RLs correspondendo a um fragmento que cada imóvel rural deve manter de vegetação nativa, que é passível de uso sustentável – na Mata Atlântica, essa porção deve ser de no mínimo 20% da área total do imóvel (BRASIL, 1965). Em 2012, a lei supracitada foi revogada pela Lei Federal nº 12.651, que instituiu o novo Código Florestal, que em vários aspectos, representou um retrocesso na política ambiental brasileira, trazendo por exemplo, a redução de APPs e RLs. (SOS Mata Atlântica, 2016).

Desde 1988, a Constituição Federal declara no art. 225 da Lei nº 9.605/98, a Mata Atlântica como Patrimônio Nacional e determina que a utilização dos seus recursos seja feita na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente. O artigo supracitado apresenta também, os princípios diretores que garantem a independência do direito ambiental, enquanto a Lei nº 9.905/98 foi a primeira a criminalizar de forma efetiva, as infrações ao meio ambiente (FREITAS, V., 2008). Em 1993, por meio do Decreto Federal nº 750, define-se legalmente os termos de proteção

para os ecossistemas integrantes desse domínio. O Decreto Federal nº 750 foi revogado pelo Decreto nº 6.660 de 21 de novembro de 2008 (VARJABEDIAN, 2010). Ainda segundo Varjabedian (2010, p.159):

A Lei Federal n.11.428/06 e o Decreto Federal n.6.660/08, quando comparados ao Decreto Federal n.750/93, contêm várias alterações ambientalmente nocivas, configurando um retrocesso para a proteção da Mata Atlântica. Quanto à Lei n.11.428, verifica-se, por exemplo, que o estágio médio de regeneração recebeu um tratamento distinto em relação à vegetação primária e em estágio avançado, tendo sua proteção desguarnecida; e que os artigos 30 e 31, associados aos artigos 11, 12 e 17, abrem novas possibilidades para supressão de vegetação nativa de florestas tanto em estágio avançado como em estágio médio de regeneração. O Decreto n.6.660 permite, por exemplo, a exploração de madeira e lenha em propriedades rurais sem controle dos órgãos competentes.

Em visita a superintendência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) de Santa Catarina, constatou-se que para as multas aplicadas em casos de infrações ao meio ambiente, têm-se como principal objeto de apoio o Decreto Federal 6.514/08, de 22 de julho de 2008, que revogou o Decreto 3.179/99. O Decreto 6.514/08 dispõe de informações acerca de multas ambientais e demais referências, como listas de infrações relacionadas a fauna e flora e seus valores monetários equivalentes – em formato de margem de valor ou de valor fechado. Segundo o site do Planalto em sua ementa, o Decreto nº 3.179/99 “Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”, enquanto o Decreto nº 6.514, (2008, n.p), em sua ementa: “dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências”.

A Legislação da Mata Atlântica, Lei nº 11.428/06, proíbe o desmatamento em casos em que a legislação ambiental não possa ser cumprida pelo proprietário da área – especialmente as determinações do Código Florestal referentes às RLs e APPs. Abrange também a proibição da supressão de vegetação primária ou nos estágios médios e avançados de regeneração quando: abrigar espécies silvestres ameaçadas de extinção; formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração; proteger entornos de unidades de conservação, mananciais ou

de erosões; possuir extraordinário valor paisagístico (MMA, 2012).

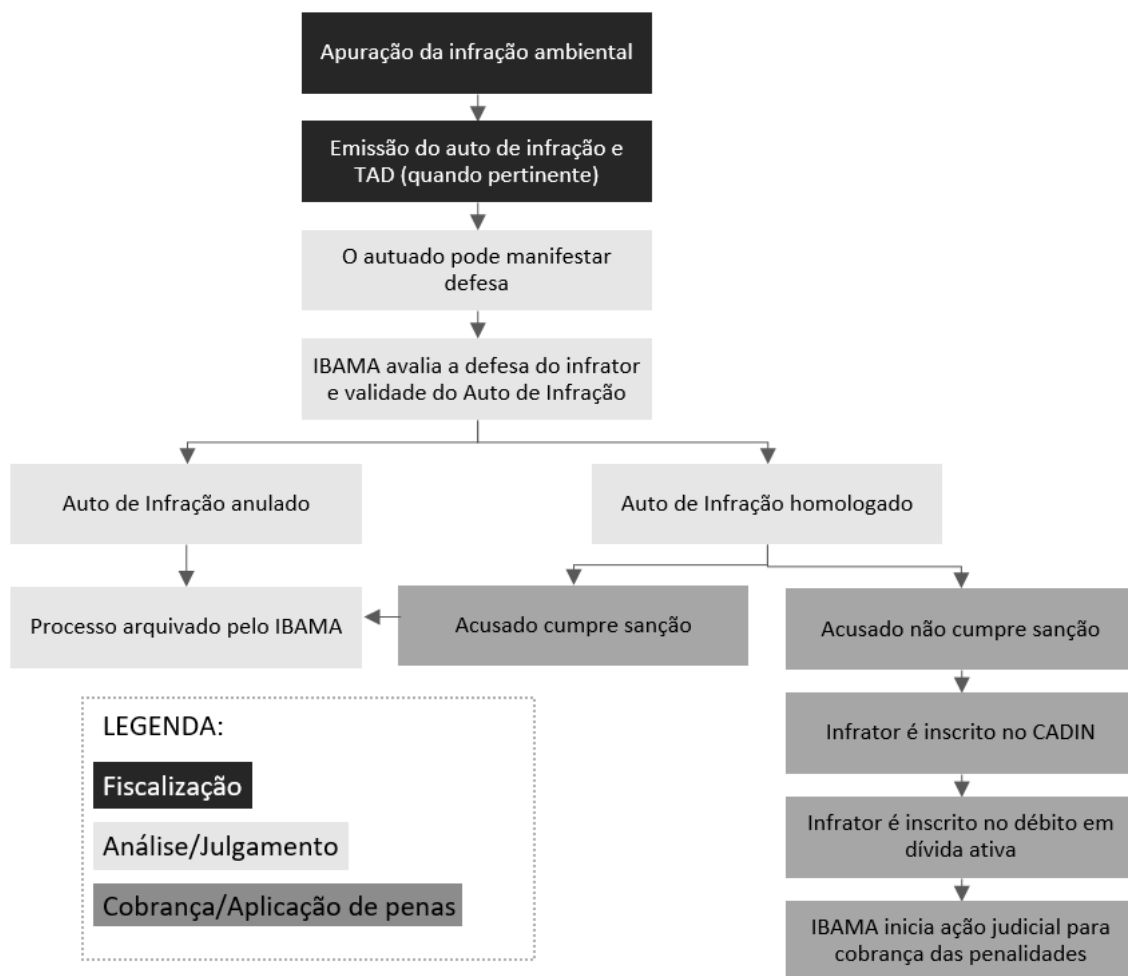
No que concerne à indenização pecuniária, objeto principal desse estudo – que se refere ao tempo em que certo recurso natural deixou de prestar serviços ambientais à coletividade devido a atividades ilegais – não existe uma regulação específica na legislação brasileira que determine uma forma de valoração desses recursos ambientais (ARAÚJO, 2011). No entanto, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) traz na NBR 14.653-6, um conjunto de conceitos que se adéquam a praticamente todas as situações de campo, seja na avaliação de prejuízos ambientais ou na definição de pagamentos por serviços ambientais (ABNT, 2008). A contribuição da valoração do patrimônio ambiental serve para além de quantificar em valores monetários os recursos ambientais, uma vez que estipulando esses valores, evidencia-se também a importância de bens e serviços ambientais (ARAÚJO, 2011).

### 1.3 PROCESSOS DO IBAMA: DO AUTO DE INFRAÇÃO À INFLIÇÃO DA INDENIZAÇÃO

As etapas do processo de responsabilização perante a infração ambiental, iniciam-se com as apurações dessas infrações pelo IBAMA, os fiscais emitem os Autos de Infração, que contém dados como: descrição da infração, valor da multa, artigo da lei em que o auto se enquadra, data da autuação. Caso haja apreensão de bens e/ou embargo da área, é emitido também o Termo de Apreensão e Depósito (TAP), o qual apresenta a justificativa do termo, local de armazenamento do bem apreendido e responsável pelo depósito (BARRETO; MESQUITA, 2009). Portanto, o valor da multa é infligido já nessa primeira etapa, após a apuração da infração ambiental, uma vez que esse valor deve constar no próprio Auto de Infração.

A recuperação da área degradada é solicitada através da requisição de um Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD), ainda dentro do Processo Administrativo do IBAMA, ou seja, antes da instauração da ação judicial, após o auto de infração ser homologado (Figura 1). Na hipótese de que o autuado pague a multa estipulada e recupere a área, o processo é arquivado, caso contrário, instaura-se ação judicial para a cobrança das penalidades, que podem ser acrescidas de indenização pecuniária.

**Figura 1** - Processo utilizado pelo IBAMA na responsabilização de infratores.



Fonte: Adaptado de BARRETO; MESQUITA (2009, p.15).

Há ainda poucos trabalhos relacionados à indenização pecuniária, objeto principal desse estudo, e como comenta Barreiro; Alvarenga (2011), quem se propuser a estudar esse tema, abordando-o cientificamente, irá encontrar várias indagações, imprecisões e divergências. É neste contexto que está introduzida a questão da cumulação da indenização pecuniária com a reparação ambiental, visto que vários autores afirmam que a compensação por indenização cabe apenas diante à impossibilidade de recuperação das áreas degradadas. Como considera Carvalho M. (2013, p. 23) “Quando não for possível a reparação do dano, será devida indenização pecuniária correspondente [...]”, Barreiro; Alvarenga (2013, p. 67) também diz que “[...] a compensação ecológica tem como pressuposto, portanto, a impossibilidade de restauração plena de ambientes danificados.”, nesse mesmo sentido, Zanini (2013, p. 79) afirma que “Em se tratando de danos ecológicos, a primazia é sempre pela restauração ambiental, mas quando está não for possível ou se mostrar inviável diante da análise dos custos e benefícios, a compensação

ecológica se apresenta como uma boa opção [...]”.

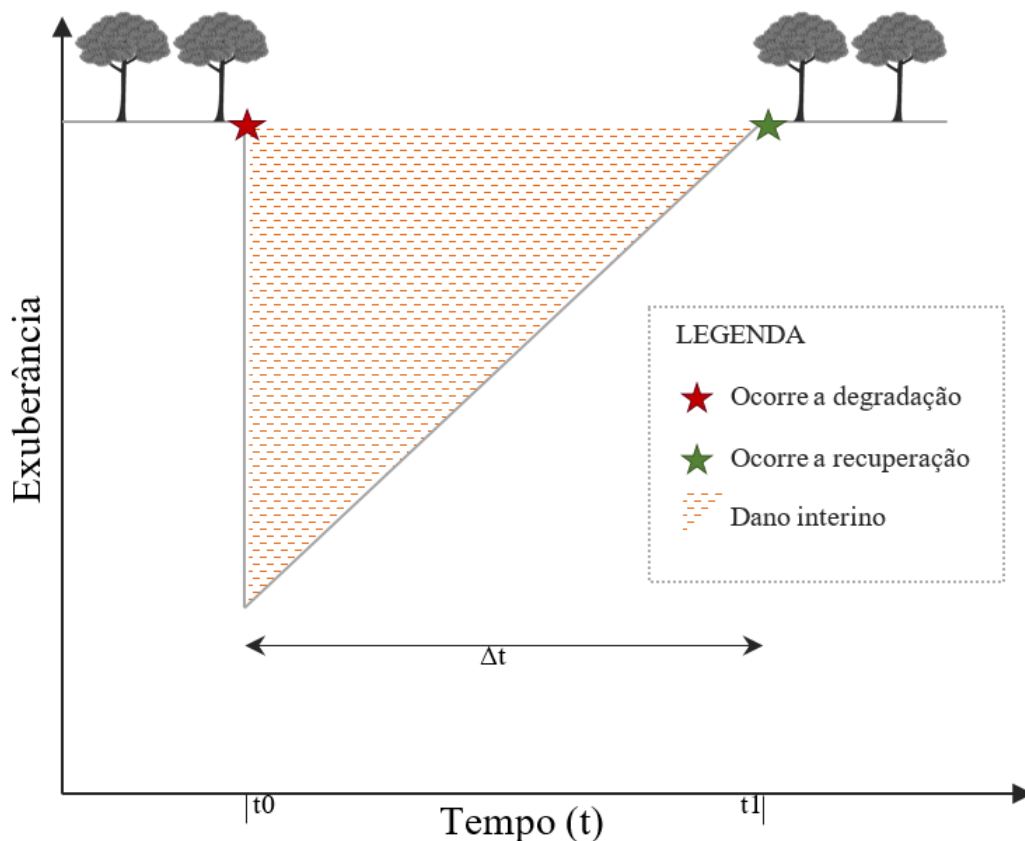
Entretanto, os Ministros da Segunda Turma do Superior Tribunal de Justiça, em Recurso Especial (STJ, 2010) acordam que há possibilidade de cumulação de indenização pecuniária com as obrigações de reparação do dano causado. Nesse sentido, a Lei nº 6.938/81, art. 4º, VII dispõem que: “à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos” (Grifo da autora).

O ecossistema não será restituído por completo pela simples execução do PRAD, a condição da vegetação ou as interações ecológicas não retornarão automaticamente ao *status quo ante*. Nessa conjuntura, Sampaio (1998, p. 107) reitera que:

Não é apenas a agressão à natureza que deve ser objeto de reparação, mas a privação, imposta à coletividade, do equilíbrio ecológico, do bem-estar e da qualidade de vida que aquele recurso ambiental proporciona, em conjunto com os demais. Desse modo, a reparação do dano ambiental deve compreender, também, o período em que a coletividade ficará privada daquele bem e dos efeitos benéficos que aquele produzia, por si mesmo e em decorrência da interação. Se a recomposição integral do equilíbrio ecológico, com a reposição da situação anterior ao dano, depender, pelas leis da natureza, de lapso de tempo prolongado, a coletividade tem direito subjetivo a ser indenizada pelo período que mediar entre a ocorrência do dano e a integral reposição da situação anterior.

A prevenção e a recuperação ambiental precedem à indenização pecuniária em urgência de incentivo (BARRETO; MESQUITA, 2009; CORDIOLI, 2013). À vista disso, a possibilidade da compensação por indenização pecuniária surge também para restituir o dano interino, que como mostra a Figura 2, corresponde ao período em que a coletividade fica privada de parte dos serviços ambientais (BARREIRO; ALVARENGA, 2011). Portanto, indeferir a cumulação da recuperação com a indenização, além de ignorar que apenas uma simples restauração da área degradada não irá ressarcir integralmente a coletividade pelo dano causado, seria uma forma de estimular o exercício de intervenções degradantes ao meio ambiente, uma vez que a destruição da natureza pode passar a ser uma atividade economicamente vantajosa.

**Figura 2** - Degradação instantânea com recuperação natural ou assistida.



$t_0$  = tempo inicial, onde ocorre a degradação;  $t_1$  = tempo final, onde ocorre a recuperação;  $\Delta t$  = variação de tempo, período de dano interino ou intercorrente.

Fonte: Adaptado de DE ALMEIDA (2010, p. 211-230)

A quantificação da indenização pecuniária é realizada através dos métodos de valoração ambiental, contudo, não há explicitamente na Legislação Brasileira critérios precisos sobre como proceder para quantificar o valor econômico dos recursos ambientais, admitindo-se margem para a subjetividade nos valores fixados para as indenizações (ARAÚJO, 2011). O montante arrecadado com a indenização pecuniária destina-se ao Fundo de Recomposição de Bens Lesados da Lei de Ação Civil Pública, conforme art. 13 da Lei nº 7.347/85 (BRASIL, 1985):

Art. 13. Havendo condenação em dinheiro, a indenização pelo dano causado reverterá a um fundo gerido por um Conselho Federal ou por Conselhos Estaduais de que participarão necessariamente o Ministério Público e representantes da comunidade, sendo seus recursos destinados à reconstituição dos bens lesados.

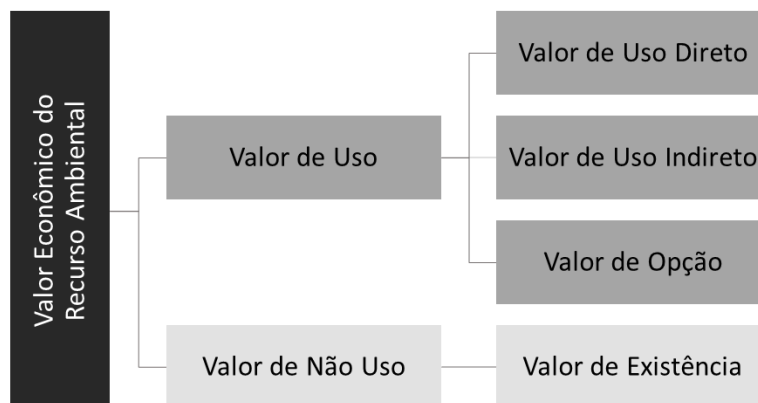
#### 1.4 VALORES AMBIENTAIS

O meio ambiente é um fator que exerce grande influência no bem-estar social e, devido a isso, atualmente, as empresas e pessoas físicas que se apoiam na extração de produtos naturais ou ocupação espacial, respondem a leis ambientais que criminalizam os danos e instituem multas. Essas multas podem ser referentes a população que é afetada direta ou indiretamente pela ação e também pelo próprio patrimônio natural (CREMONEZ et al., 2014). Todos os entes federativos, ainda que não responsáveis pelo licenciamento, têm competência comum para proteger o meio ambiente, com fulcro no poder da polícia ambiental (MILARÉ; MACHADO, 2011; PEREIRA, 2014).

Barbosa et al. (2012) ressaltam que a qualidade de vida não pode ser considerada um bem mensurável que pode simplesmente ser pago. É neste contexto que está inserido a discussão sobre o valor da biodiversidade, um assunto polêmico que começou a se difundir no início dos anos 90 quando a literatura, que antes era voltada aos danos ambientais relacionados à perda de habitat, amplia suas preocupações e passa a relacionar as ações antrópicas também à extinção de espécies (MAY et al., 2000). Com a percepção de que o sistema econômico, qual vemos hoje, é sumamente dependente dos bens e recursos naturais, é que surge a necessidade de valorar esses recursos, para que esses possam ser computados.

Para identificarmos o Valor Econômico dos Recursos Ambientais (VERA), se considera que ele corresponde a um derivado de todos os seus atributos e que esses podem ou não estar relacionados a um uso. Por conseguinte, conforme ilustrado na Figura 3, o VERA pode ser fragmentado em dois tipos de valores, sendo eles valor de uso e de não-uso. O valor de não uso refere-se ao valor de existência, enquanto o valor de uso pode ainda ser subdividido em valor de uso direto, indireto e valor de opção (FURIO, 2005).

**Figura 3** - Valor Econômico do Recurso Ambiental.



Fonte: Adaptado de MAIA et al. (2004, p.4).

Portanto, segundo Motta (1997), uma expressão para o valor econômico dos recursos ambientais seria a seguinte:

$$\text{VERA} = (\text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO}) + \text{VE}$$

Onde:

VUD = Valor de uso direto: É um valor de uso, relacionada ao fato de um indivíduo se utilizar de um recurso, como por exemplo a extração, visitação ou outra atividade de produção ou consumo direto;

VUI = Valor de uso indireto: Outra subdivisão de valor de uso, onde nesse caso, o benefício do recurso provém de funções ecossistêmicas, como por exemplo a proteção do solo e o equilíbrio climático decorrente da preservação das florestas;

VO = Valor de opção: Terceira e última subdivisão de valor de uso, está vinculada ao valor que o indivíduo atribui preservando recursos que eventualmente estarão ameaçados, para uso no futuro próximo. Esses recursos podem ser de uso direto e indireto, como por exemplo o benefício advindo de fármacos produzidos com base em propriedades, ainda desconhecidas, de plantas tropicais.

VE = *Valor de existência*: Representa o *valor de não-uso*, embora represente consumo ambiental, esse valor está dissociado do uso e deriva-se de uma posição cultural, moral, ética ou altruísta, como por exemplo a preservação de riquezas naturais, mesmo que não se tenha previsão de uso atual ou futuro para esses recursos. Refletindo sobre o VE, Vieira et al. (2013, p. 38) ressalta:



Poderíamos nos questionar: como estabelecer um valor para um determinado espécime da fauna ou da flora? Pode até existir um preço para a madeira daquela espécie vegetal ou mesmo para a compra do animal (inclusive no mercado negro), mas quanto vale a vida daquele indivíduo dentro do contexto do ecossistema em que ele se insere? E quanto vale a espécie como um todo? Como mensurar os prejuízos no caso de sua extinção? Sob o ponto de vista ético, esses valores, assim como tantos outros relacionados ao valor de existência de bens e serviços ambientais, seriam intangíveis e, portanto, impossíveis de serem estabelecidos de forma justa através das concepções do ser humano. São valores que podem ser considerados virtualmente infinitos.

Desta forma, constata-se que o valor econômico do meio ambiente está associado a alguns aspectos, como: o valor monetário agregado ao uso atual ou futuro desse meio; a relação dos recursos ambientais com os valores éticos, ecológicos e sociais e os prejuízos que a degradação de serviços ambientais pode gerar. Esse último fator, também está relacionado com o quanto uma pessoa está disposta a pagar por um acréscimo na provisão ou para evitar a degradação de um recurso ambiental.

Percebe-se um crescente número de estudos e trabalhos realizados na área de valoração ambiental, entretanto esse processo é dificultado por fatores como a complexidade de atribuir valores monetários a todos os bens e serviços oferecidos pela floresta; a inexistência de um mercado para certos bens e serviços ambientais e a ausência de preços que refletem, de fato, o valor dos bens florestais que por sua vez são comercializados e frequentemente tais preços não levam em consideração a escassez do bem ou serviço (SANT'ANNA et al., 2010).

### 1.5 MÉTODOS DE VALORAÇÃO

Os métodos de valoração dos recursos ambientais apresentam técnicas específicas para quantificar, em termos monetários, o valor desses recursos. Como afirmam Nogueira et al. (2000), não existe uma classificação universalmente aceita sobre as técnicas de valoração ambiental. Mesmo havendo uma pluralidade de métodos disponíveis, possibilitando a captação de diferentes valores ambientais, como mostra o Quadro 1, a maioria deles é vagarosa e onerosa, o que inviabiliza a sua aplicação pelos órgãos públicos responsáveis, uma vez que demandam extensos levantamentos de campo e análises de dados (VIEIRA et al., 2013).

**Quadro 1** - Tipos de valores captados pelos métodos de valoração (\*)

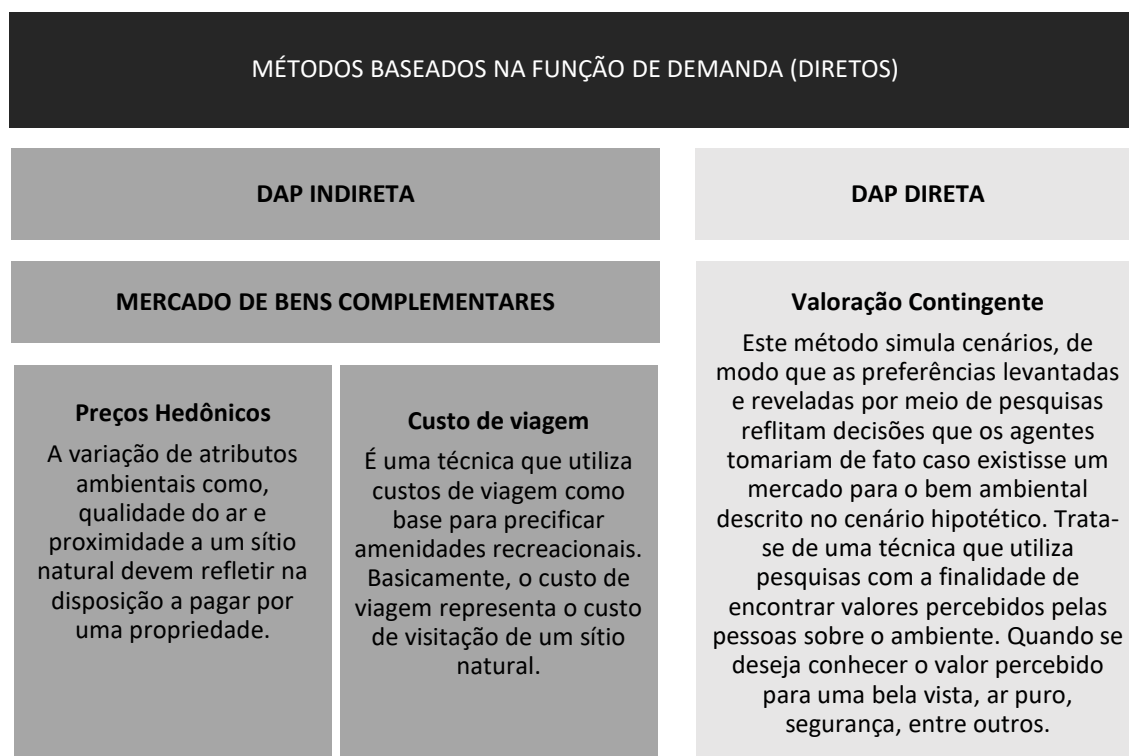
Métodos de Valoração	VU			VE
	VUD	VUI	VO	
Valoração Contingente	X	X	X	X
Preços Hedônicos	X	X	X	
Custo de Viagem	X	X		
Produtividade Marginal	X	X		
Custo de Reposição	X	X		
Custos Evitados	X	X		
Custos de Controle	X	X		
Custo de Oportunidade	X	X		

(\*) VU = Valor Uso; VUD = Valor Uso Direto; VUI = Valor Uso Indireto; VO = Valor Opção; VE = Valor Existência

Fonte: Adaptado de MAIA et al. (2004, p.6).

Os métodos de valoração ambiental podem ser classificados em diretos e indiretos (Figura 4), onde ainda segundo Maia et al. (2004, p.5):

Os métodos diretos procuram captar as preferências das pessoas utilizando-se de mercados hipotéticos (MAC) ou de mercados de bens complementares para obter a disposição a pagar (DAP) dos indivíduos pelo bem ou serviço ambiental. [...] Métodos indiretos procuram obter o valor do recurso através de uma função de produção, relacionando o impacto das alterações ambientais a produtos com preços no mercado.

**Figura 4** - Classificação dos Métodos de Valoração

MÉTODOS BASEADOS NA FUNÇÃO DE PRODUÇÃO (INDIRETOS)

MERCADO DE BENS SUBSTITUTOS				PRODUTIVIDADE MARGINAL
<p><b>Custo de Reposição</b></p> <p>A estimativa dos benefícios gerados por um recurso ambiental será dada pelos gastos necessários para reposição ou reparação após o mesmo ser danificado.</p>	<p><b>Custos Evitados</b></p> <p>Estima o valor de um recurso ambiental através dos gastos com atividades defensivas substitutas ou complementares, que podem ser consideradas uma aproximação monetária sobre as mudanças destes atributos ambientais.</p>	<p><b>Custos de Controle</b></p> <p>Representam os gastos necessários para evitar a variação do bem ambiental e garantir a qualidade dos benefícios gerados à população.</p>	<p><b>Custo de Oportunidade</b></p> <p>Toda conservação traz consigo um custo de oportunidade das atividades econômicas que poderiam estar sendo desenvolvidas na área de proteção, representando, portanto, as perdas econômicas da população em virtude das restrições de uso dos recursos ambientais.</p>	

Fonte: Adaptado de FURIO (2005, p. 42) e MAIA et al. (2004, p. 09 – 11).

Segundo Vieira et al. (2013), o método de Custo de Reposição, que consiste em atribuir o gasto necessário para a reposição da vegetação da área degradada ao valor monetário da indenização pelo dano ambiental, é um método simples e de rápida aplicação. Devido a isso, atualmente, em diversas regiões do país, no que se concerne à indenização pecuniária relacionada à supressão de vegetação, é o método mais utilizado por peritos. (VIEIRA et al., 2013).

## 2. JUSTIFICATIVA

A Mata Atlântica é um dos 36 *hotspots* mundiais de biodiversidade e a segunda maior floresta pluvial do continente americano. Embora tenha sido em grande parte devastada, ela ainda abriga mais de 8.000 espécies endêmicas de anfíbios, répteis, mamíferos, aves e plantas vasculares (BRITO E BERBET, 2017; TABARELLI et al., 2005).

Sendo um dos maiores repositórios da biodiversidade do planeta, devido a sua grande diversidade biológica, foi considerada Reserva da Biosfera pela UNESCO e Patrimônio Nacional, através de um Decreto na Constituição Federal de 1988. Aproximadamente 72% da população brasileira vive na Mata Atlântica, que enquanto é considerada um dos biomas mais importantes do planeta, é também um dos mais ameaçados, motivo pelo qual se faz necessário uma maior proteção de seus espécimes. (DE SOUSA DANTAS et al., 2017).

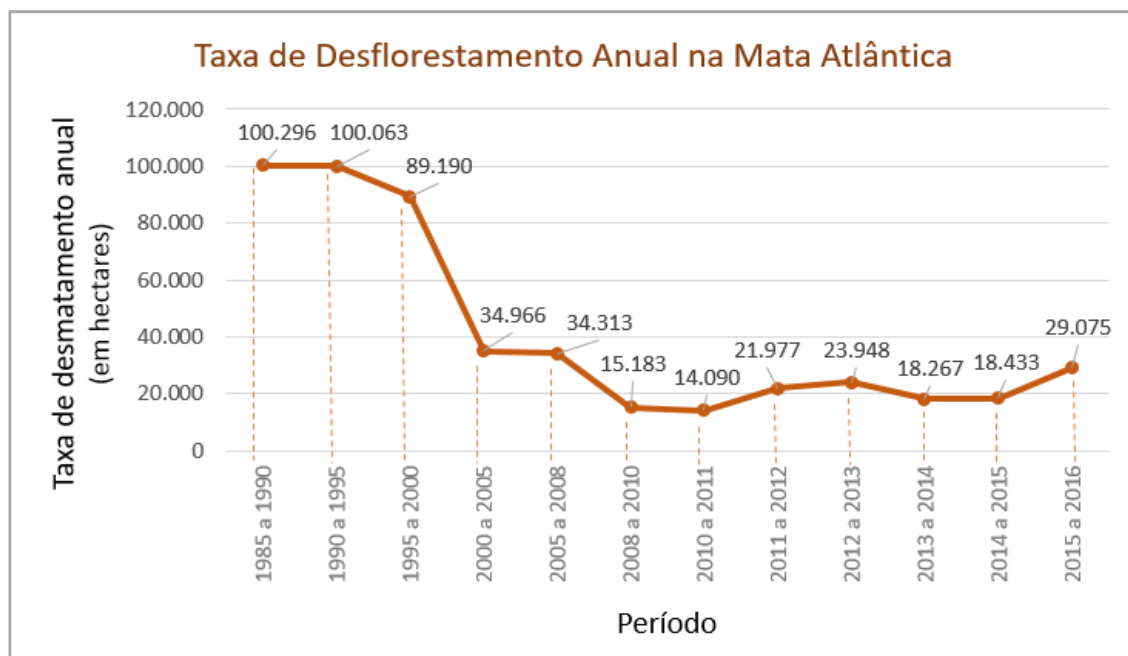
Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), a Mata Atlântica é formada por um conjunto de ecossistemas associados – restingas; manguezais e campos de altitude – e formações florestais – Florestas: Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta – que originalmente se estendem por 17 estados brasileiros em aproximadamente 1.300.000 km<sup>2</sup>. Hoje os remanescentes de vegetação nativa equivalem a apenas 22% da cobertura original e somente cerca de 8,5% desse total encontram-se bem preservados em fragmentos acima de 100 hectares,

Para compreender os fatores que levaram a tamanha destruição, há que se ponderar, no entanto, que além de 80% do produto interno bruto brasileiro, atualmente, ser produzido no bioma Mata Atlântica, há todo um histórico nacional de devastação. Todos os grandes ciclos econômicos brasileiros se passaram nesse bioma, com exceção do ciclo da borracha: a extração do pau-brasil; os engenhos de cana-de-açúcar; a mineração de ouro e diamante; a criação de gado; as fazendas de café e, as plantações de soja (BASTOS, 2007).

Durante os anos de 1985 a 2011, no entanto, pode-se observar um declínio nas taxas de desmatamento na Mata Atlântica a nível nacional (Gráfico 1), que se deu principalmente pela criação de áreas de proteção, enrijecimento das leis ambientais e pesos das multas. Já entre os anos de 2011 e 2013, houve uma reversão na tendência de

queda que vinha sendo registrada nos últimos anos, que no ano seguinte, volta a decair em aproximadamente 23,5%. Já entre 2015 e 2016, foi registrado um aumento de quase 60% na taxa de desmatamento em relação ao período anterior (Gráfico 1).

**Gráfico 1** - Taxa de Desflorestamento Anual na Mata Atlântica.



Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados retirados do site do INPE, 2017.

O total de desflorestamento foi indicado por um estudo realizado pela Fundação SOS Mata Atlântica e pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que evidenciou o aumento de 57,7% nos índices de desmatamento, quando comparados com o mesmo período dos anos anteriores, conforme ilustrado no Quadro 2. Esse recente aumento nos índices de desmatamento, dentre as possíveis causas, pode estar relacionado, portanto, com as recentes mudanças no Código Florestal Brasileiro. Isso porque o Novo Código representou, em vários aspectos, um retrocesso na política ambiental brasileira, pois, de forma geral, trouxe flexibilidade para muitas regras que protegiam o meio ambiente, como redução de áreas de preservação permanente; redução da proteção das reservas legais; possibilidade para o proprietário fazer compensação por áreas degradadas fora de sua bacia hidrográfica; anistia para quem desmatou até 2008 e foram anistiadas ocupações em manguezais (SOS Mata Atlântica, 2016).

**Quadro 2-** Desflorestamento das florestas nativas (\*)

Desmatamentos entre 2015-2016, em hectares*									
	UF	Área UF	Lei Mata Atlântica	% Bioma	Mata 2016	% Mata	Desmatamento 2015-2016	Desmatamento 2014-2015	Variação
1º	BA	56.473.404	17.988.595	32%	2.014.528	11,2%	12.288	3.997	207%
2º	MG	58.651.979	27.622.623	47%	2.836.004	10,3%	7.410	7.702	-4%
3º	PR	19.930.768	19.637.895	99%	2.283.731	11,6%	3.453	1.988	74%
4º	PI	25.157.775	2.661.841	11%	905.268	34,0%	3.125	2.926	7%
5º	SC	9.573.618	9.573.618	100%	2.204.983	23,0%	846	598	41%
6º	SP	24.822.624	17.072.755	69%	2.346.481	13,7%	698	45	1462%
7º	ES	4.609.503	4.609.503	100%	483.541	10,5%	330	153	116%
8º	MS	35.714.473	6.386.441	18%	706.841	11,1%	265	263	1%
9º	RS	26.876.641	13.857.127	52%	1.093.302	7,9%	245	160	53%
10º	SE	2.191.508	1.019.753	47%	70.166	6,9%	160	363	-56%
11º	GO	34.011.087	1.190.184	3%	30.386	2,6%	149	34	345%
12º	RJ	4.377.783	4.377.783	100%	819.584	18,7%	37	27	37%
13º	PB	5.646.963	599.487	11%	54.924	9,2%	32	11	206%
14º	PE	9.815.022	1.690.563	17%	197.181	11,7%	16	136	-88%
15º	AL	2.777.724	1.524.618	55%	143.433	9,4%	11	4	181%
16º	CE	14.892.047	866.120	6%	64.065	7,4%	9	3	149%
17º	RN	5.281.123	350.994	7%	12.219	3,5%	0	23	
<b>TOTAL</b>							<b>29.075</b>	<b>18.433</b>	<b>57,7%</b>

(\*) “Indica os desflorestamentos, em hectares, somente das florestas nativas (sem contar outras classes, como vegetação de mangue e restinga), observados no período 2015-2016, com comparativo e variação em relação ao período anterior (2014-2015).”

Fonte: Site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2017.

A escolha em trabalhar com casos de desmatamento se justifica pelo fato dessas ocorrências serem as mais frequentes em Santa Catarina (VIEIRA et al., 2013). Como se pode observar na Tabela 1, o aumento do desmatamento na Mata Atlântica em Santa Catarina nesse período foi de 41%. Haja vista que há uma dificuldade técnica para se valorar uma área, além da dependência dessa valoração para a aplicação das indenizações pecuniárias, que apresentam propósito não apenas punitivo, mas desestimulador, o presente estudo visa relacionar os valores das indenizações aplicadas em caso de infrações devido ao desmatamento de Mata Atlântica, com os métodos de valoração ambiental utilizados por órgãos públicos em Santa Catarina – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Instituto Geral de Perícias (IGP). Isso com a finalidade de apurar se a multa aplicada nesses casos, é adequada para efetivamente desencorajar a degradação, e apurar se há proporcional convergência de valores na indenização pecuniária cobrada para os diferentes casos.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Comparar os métodos de valoração ambiental utilizados em processos abertos pelo IBAMA de Santa Catarina em casos de supressão de vegetação de Mata Atlântica.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Coletar dados no IBAMA a partir de uma seleção de processos por supressão de vegetação.
- Realizar um levantamento acerca dos principais métodos de valoração ambiental e analisar se, nos casos de estudo, estes diferentes métodos são utilizados pelos órgãos públicos de Santa Catarina.
- Apurar se há proporcional convergência entre os valores das indenizações aplicadas aos diferentes casos.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

A fim de identificar as características e aplicabilidades dos principais métodos de valoração ambiental, bem como os valores cobrados nos diferentes casos de supressão de vegetação no bioma Mata Atlântica, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em materiais referentes à:

- Desmatamento da Mata Atlântica: histórico, determinantes e consequências.
- Valoração ambiental: fundamentação teórica, aplicabilidade e metodologias.

### 4.2 SELEÇÃO DE ESTUDOS DE CASO

Para averiguar se há convergência de métodos e valores, foram selecionados 3 casos que dispõem de processos referentes à supressão de vegetação de Mata Atlântica em que foram aplicadas indenizações pecuniárias, e se verificou quais metodologias de valoração ambiental foram aplicadas e o resultado final do valor econômico atribuído ao recurso valorado. Essa seleção foi realizada a partir de uma consulta aos Laudos e Informações Técnicas existentes no acervo do IBAMA em Florianópolis, intermediada pelo Analista Ambiental Daniel Oller. Para a triagem do material de estudo, alguns critérios foram previamente estabelecidos, em todos os processos deveria constar:

- Auto de infração
- Valor da multa
- Artigo da lei em que o auto se enquadra
- Descrição da área
- Valor obtido com o desmatamento do local
- Método de valoração utilizado
- Montante total cobrado por indenização pecuniária

### 4.3 COLETA DOS PROCESSOS NO IBAMA E NA JUSTIÇA FEDERAL

A coleta dos dados utilizados nesse estudo – retirados de processos que compreendem casos de supressão de vegetação de Mata Atlântica em Santa Catarina, ao qual foram aplicadas multas seguindo metodologias de valoração ambiental – foi realizada conforme a metodologia subsequente.



#### Processos Administrativos (PAs):

- Pesquisas nas Informações e Laudos Técnicos existentes no acervo do IBAMA, localizado em Florianópolis - SC.
- Cadastro no site do Sistema Eletrônico de Informações (SEI) do IBAMA.
- Comparecimento na superintendência do IBAMA de Florianópolis para a apresentação da documentação pessoal solicitada e preenchimento do formulário “Pedido de vista e/ou cópia de processo administrativo”.
- Recebimento dos PAs via E-mail.

#### Processos Judiciais (PJs):

- Pesquisas nas Informações e Laudos Técnicos existentes no acervo do IBAMA, localizado em Florianópolis - SC.
- Pesquisa referente às informações gerais dos processos no site do Tribunal Regional Federal (TRF) da 4ª Região.
- Comparecimento à 6ª Vara Federal de Florianópolis (Vara Federal Ambiental e Agrária), para a retirada das chaves dos Processos Judiciais.
- Acesso aos PJs via site do TRF.

#### 4.4 ESTUDOS DE CASO

Continuadamente a coleta dos Processos Administrativos e Judiciais previamente selecionados, foram realizados estudos de caso a partir de uma análise acerca desses documentos para averiguar se:

- Foram utilizados diferentes métodos de valoração ambiental.
- A partir de uma comparação crítica, há convergência de valores dentro dos diferentes processos.
- Para o infrator, a quantia da indenização é suficientemente alta a fim de que para ele compense recuperar a área degradada.
- Analisar quais são os métodos de valoração utilizados em cada caso.
- Verificar se a indenização aplicada nos processos selecionados é superior aos ganhos obtidos com a exploração da terra desmatada.
- Averiguar se além do valor das multas aplicadas sobre também o montante que deve ser gasto na recuperação da área afetada.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seleção de três casos de estudo viabilizou uma análise criteriosa a partir das informações constantes nos seus respectivos processos judiciais e administrativos (Quadro 3). Os referidos casos concernem à supressão de vegetação de bioma de Mata Atlântica em região de restinga (*Caso I*), floresta nativa (*Caso II*) e mata ciliar (*Caso III*).

**Quadro 3** - Análise de casos de supressão de vegetação da Mata Atlântica em SC.

	<i>Caso I</i>	<i>Caso II</i>	<i>Caso III</i>
Data da autuação	19 de fevereiro de 1997.	03 de outubro de 2008.	*27 de junho de 2005; **15 de março de 2011.
Infrção de acordo com	Art. 1º, §1, com art. 10, §1, do Decreto 750/93; art. 2º, com art. 9º, da Lei 4771/65; art. 14, itens I, IV e §1.	Art. 70, com art. 50, da Lei 9.605/98; art. 3º, itens II e VII, com art. 50, do Decreto 6.514/2008; art. 1º, §único, do Decreto 750/93.	*Art. 70, com art. 60, da Lei 9.605/98; art. 44, com art. 2º, do Decreto 3.179/99; art. 17/19, item II, com art. 2º, §1º, do Decreto 9.9274/90;
Descrição da Infrção	Danificar área de restinga através do uso de fogo e posterior supressão da vegetação através de corte raso, com o objetivo de implantar um loteamento.	Destruir floresta nativa de Mata Atlântica, objeto de especial preservação, sem autorização ou licença da autoridade ambiental.	*Ampliar projeto de rizicultura em 20ha sem licença ambiental pertinente; **Descumprimento de embargo.
Tamanho da área	3,2 hectares.	0,908 hectare.	20 hectares.
Descrição da área	Restinga fixadora de dunas, constituindo APP que contempla desde formações de Restinga Herbácea, vegetação de dunas e banhados até a Restinga Arbórea, em área adjacente à APA do Anhatomirim.	Floresta nativa secundária em estágio avançado de regeneração, com Bioma de Mata Atlântica e localizada em Perímetro Urbano Consolidado, antropizada pelo “efeito de borda”.	Região de Mata Atlântica com porções de floresta em APP e mata ciliar. As informações acerca da qualidade da vegetação nativa que foi suprimida são inexistentes.
Lucros obtidos com a infrção	Nenhum, pois a terra seria destinada à construção, fato que não chegou a ocorrer, em virtude da autuação e do respeito ao embargo imposto.	Nenhum, pois a terra seria destinada à construção, fato que não chegou a ocorrer, em virtude da autuação e do respeito ao embargo imposto.	R\$990,39 em lenha e lucro líquido obtido com a rizicultura sobre 0,91ha de APP (de 2005 até a data presente, valor solicitado ao proprietário que não atendeu ao requerimento).

Método(s) de valoração utilizado(s)	Cálculo do VERA, onde: VUD =R\$0,00; VUI = R\$96.545,31; VO e VE calculado por valoração contingente a DAP: VO = R\$209,09 e VE = R\$313,60. Totalizando R\$97.068,00.	Custos evitados: R\$107.400,00; Custos de reposição R\$90.950,10; Correção do valor e multiplicação pelos anos de perda de funções ecossistêmicas. Totalizando: R\$304.495,93	Cálculo do VERA, onde: VUD =R\$990,39 + <sup>(?)</sup> ; VUI = R\$13.957,54; VE + VO = R\$ 120,12 Totalizando R\$15.068,05 + <sup>(?)</sup> .
Providências solicitadas	1997: multa de R\$4.000; 2004: requerimento de PRAD; 2016: indenização no valor de R\$ 97.068,00.	2008: multa de R\$5.000; 2009: requerimento de PRAD; 2013: apreensão de escavadeira no valor de R\$300.000,00; 2016: indenização no valor de R\$304.495,93.	*2005: multa de R\$20.000; *2008: requerimento de PRAD; ***2011: multa de R\$100.000; *2014: indenização pecuniária no valor de R\$15.068,05 + <sup>(?)</sup> .
Recuperação da área	Em 2015 a vegetação já teria atingido um equilíbrio dinâmico de sua fisionomia madura, porém foi em 2016 que a Justiça definiu que a área já estava prestando 100% das funções ambientais.	Solicitação da recuperação da área, que até a presente data, continua em estágio médio de degradação.	Solicitação da recuperação da área, que até a presente data, continua em estágio médio de degradação.

\*Processo Administrativo nº1; \*\*Processo Administrativo nº2; <sup>(?)</sup>Lucro líquido obtido com a rizicultura.  
Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados retirados dos PAs e PJs não publicados.

No que se refere ao *Caso I*, de acordo com o Auto de Infração lavrado em 19 de fevereiro de 1997, houve dano à área de restinga por uso de fogo e posterior supressão de vegetação através de corte raso, em região de Mata Atlântica adjacente à APA do Anhatomirim, com o objetivo de implantar loteamento (Figura 5). O autuado infringiu o art. 1º, §1º c/c art. 10º, §1º, do Decreto 750/93, bem como art. 2º c/c art. 9º da Lei nº 4771/65, e art. 14, I e IV, e §1º c/c art. 18, parágrafo único da Lei nº 6.938/81, sendo-lhe aplicada multa no valor de R\$4.000,00 e o embargo da área degradada. O acionado ofereceu defesa administrativa que em maio do mesmo ano foi indeferida pela autoridade superior do órgão. Mesmo após o IBAMA optar pela manutenção da multa administrativa imposta no auto de infração e efetuado o parcelamento do débito, o autor não a quitou.

**Figura 5** - Contexto onde se insere o local de infração no Caso 1.



Polígono em vermelho = área degradada; linha amarela = limite da APA do Anhatomirim.

Fonte: Imagem retirada de Informação Técnica IBAMA não publicada (cedida por DigitalGlobe).

Em 2004, após decorrentes irregularidades serem constatadas – como abertura de caminhos para trânsito de veículos, retirada de areia e depósito de entulhos – foi exigido ao autuado apresentar o PRAD. Com respaldo §2º do art. 225 da Constituição Federal de 1998: “Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”.

Entretanto, o autor permaneceu inerte e resistiu em reparar o dano causado. Devida a falta de interesse de agir do agente degradador, em 2010, adveio o Processo Jurídico a fim de determinar a reparação do dano ambiental e o pagamento de uma indenização pecuniária, que se refere ao tempo em que o determinado recurso ambiental deixou de prestar serviços ambientais à coletividade em decorrência da atividade ilegal. Visando conceber aplicabilidade à reparação integral dos recursos ambientais, tais medidas são cumulativas e complementares entre si. Nesse contexto, a Carta Magna dispõe em seu art. 225, §3º:

§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 causados (BRASIL, 1988).

Assim também o art. 14, §1º da lei nº 6.938/81 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente:

§1º: Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente. (BRASIL, 1981).

Segundo Informação Técnica congruente ao caso e elaborada por Analista Ambiental do IBAMA, devido a inexistência de uma regulação específica na legislação, o Valor Econômico do Recurso Ambiental em questão foi elaborado com base na NBR 14.653-6 a partir do somatório dos valores econômicos dos recursos ambientais, onde:

VUD = a terra seria destinada à urbanização, fato que não chegou a ocorrer, em virtude da autuação e do respeito ao embargo imposto. Portanto, o VUD foi zero.

VUI = estabeleceu-se para fins de cálculo do VUI que em 19/02/1997 os 32.000,00m<sup>2</sup> prestavam 0% das funções ambientais de sua biota original, enquanto que em 14/06/2016, data da audiência em que a Justiça define que a recuperação integral dos danos ambientais estava concluída, a área já estaria prestando 100% de suas funções ambientais naquele ecossistema. Entre um momento e outro, existe um período 232 meses ou 19,33 anos. Considerou-se que durante todo esse período, os serviços ambientais foram prestados em 50% de sua capacidade total e os valores monetários para esses serviços foram calculados com base na tabela proposta por Costanza et al. (1997). Sendo a restinga um ecossistema espacialmente raro devido a sua característica transicional entre o ecossistema marinho e o terrestre, também a sua inexistência na tabela original, o Analista Ambiental estabeleceu uma mescla entre os valores lançados para manguezais e florestas:

**Quadro 4** - Valor dos serviços ambientais da vegetação de restinga.

	US\$/ha.ano	% de privação dos serviços ambientais	Tempo (em anos)	Área (em há)	Valoração monetária
Regulação de gases atmosféricos	7,00	50	19,33	3,2	US\$ 216,50
Regulação do microclima	70,50	50	19,33	3,2	US\$ 2.180,42
*Regulação da perturbação	4,65	50	19,33	3,2	US\$ 143,97
**Regulação e suprimento de água	150,40	50	19,33	3,2	US\$ 4.651,57
Controle de erosão de solo	110,50	50	19,33	3,2	US\$ 3.417,54
Formação de solo	10	50	19,33	3,2	US\$ 309,28
Ciclagem de nutrientes	110,50	50	19,33	3,2	US\$ 3.417,54
Manutenção de biodiversidade	74,00	50	19,33	3,2	US\$ 2.288,67
Contemplação/bem-estar humano	386,00	50	19,33	3,2	US\$ 11.938,21
Valor total					US\$ 28.563,70

\* reserva que a área em questão representa como fonte de propágulos para recolonizar áreas próximas que eventualmente possam sofrer perturbações; \*\* recebeu valores elevados, em virtude da importância da área em questão como área de recarga de aquíferos subterrâneos que podem servir à população e impedem o avanço da cunha salina para o interior o continente.

Fonte: Adaptado de Informação Técnica IBAMA, 2016 não publicada, baseado em Costanza et al. (1997).

Foi considerada a cotação comercial do dólar para o dia 21/06/2016 (US\$ 1,00 = R\$3,38).

Portanto, o VUI totalizou R\$96.545,31.

VO e VE = Se levou em consideração o trabalho elaborado por Santos et al. (2000), que estima a disposição a pagar para essas variáveis por meio de valoração contingente, item 8.5.5 na NBR 14.653-6 (2005, p.6,7):

Identifica a disposição a pagar dos indivíduos pelo uso, preservação ou restauração de um recurso ambiental, ou a disposição a receber como compensação por sua perda ou queda da qualidade ambiental. Os valores que expressam a disposição são estimados com base em mercados hipotéticos, simulados por intermédio de pesquisa de campo, que indagam diretamente ao entrevistado sobre a sua verdadeira disposição a pagar, ou a receber pelas variações quantitativas ou qualitativas no recurso ambiental. O método exige cuidados especiais no planejamento, execução da pesquisa e no tratamento de dados por modelos econométricos. É o único método capaz de medir valor de existência, além de quantificar os valores de uso (direto, indireto e de opção).

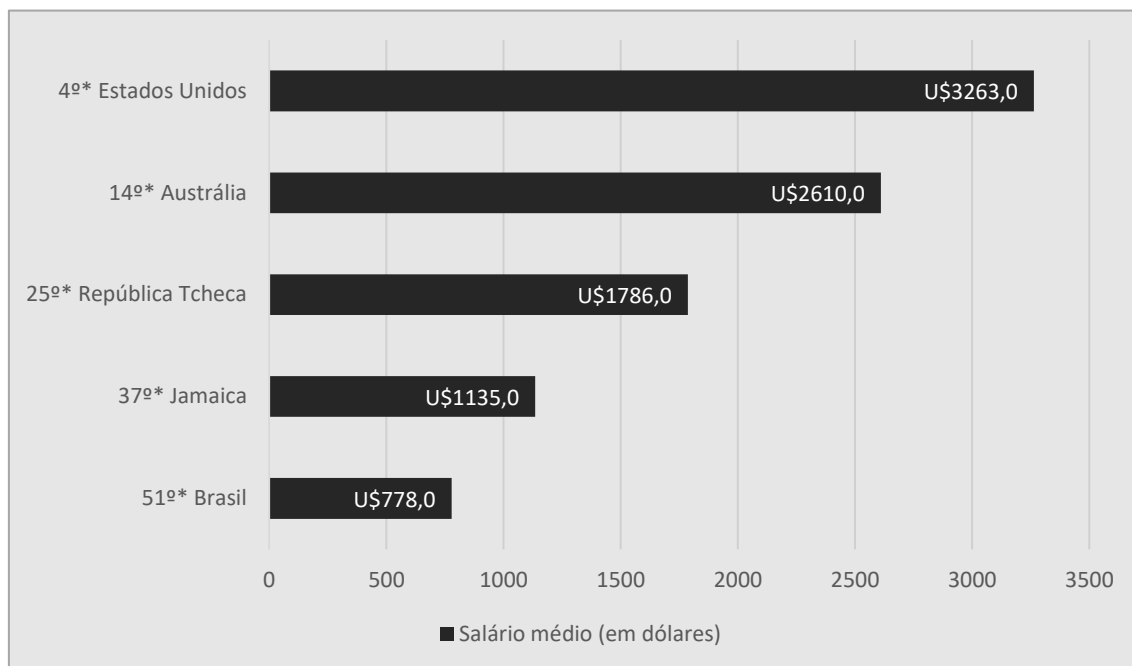
Obtendo-se um VO de US\$2,00/ha.ano e VE de US\$3,00/ha.ano e estimou-se que 50% de privação dos serviços ambientais mantido por 19,33 anos sobre 3,2 hectares tem um VO = US\$61,86 e um VE = US\$92,78. Calculando a cotação do dólar comercial para o dia 21/06/2016 (US\$1,00 = R\$3,38), tem-se um VO = R\$209,09 e um VE = R\$313,60.

Logo, o VERA no *Caso 1* foi:  $0,00 + 96.545,31 + 209,09 + 313,60 = \text{R}\$97.068,00.$

Analisando os métodos de valoração e suas aplicações no caso em questão, pode-se constatar que o VUI constituiu 99,4% do valor total da indenização e que o mesmo foi integralmente elaborado com base na tabela de Costanza et al. (1997). Dito isso, uma vez que a tabela supracitada foi estabelecida a partir de estudos realizados nos Estados Unidos, essa referência se torna suscetível a questionamentos e alguns problemas devem ser ponderados, visto que a pesquisa não leva em consideração as particularidades regionais.

A carência das restingas nessa tabela evidencia a não observância às características locais, visto que as restingas de Santa Catarina estão entre as maiores do Brasil em superfície e, possivelmente, em riqueza de espécies. No entanto, todos os recursos desse ecossistema vêm sendo amplamente ameaçados, dentre outros fatores, pela velocidade e capacidade de regeneração muito inferior à das florestas (DE BARCELLOS FALKENBERG, 1999). Portanto, uma tabela que mescla os valores lançados para manguezais e florestas pode não evidenciar fidedignamente o VUI desses recursos ambientais, sendo aconselhável um estudo local acerca desses valores.

Outra possível problemática advinda da importação de um modelo internacional que deve ser ponderada, é a conversão direta da moeda, no caso o dólar americano, para o real. Atentando que um americano recebe o seu salário em dólar e um brasileiro em real e que o salário médio de um americano é mais de 4x maior que o de um brasileiro (Gráfico 2), essa conversão direta torna-se desproporcional, fazendo-se necessário um levantamento acerca do custo de vida em ambos os países e uma conversão monetária correspondente. Concomitantemente, percebe-se que não apenas a renda, mas também a consciência ambiental nos países desenvolvidos, é bastante diferente que nos países em desenvolvimento (CORDIOLI, 2013).

**Gráfico 2** - Salário médio mensal mundial

\*posição no ranking

Fonte: adaptado de BBC, 2012.

Todavia, os valores constantes na tabela de Costanza et al. (1997), referem-se ao ano de sua publicação e, no caso em evidência, também ao ano de autuação. Segundo a metodologia de valoração empregada, esses valores permanecem o mesmo durante o decorrer dos 19,33 anos, sem que houvesse qualquer correção de valor. Em 2014, o próprio autor dessa tabela, publicou um novo estudo sobre as mudanças nos valores globais dos serviços ecossistêmicos, afirmando que o valor global dos serviços ambientais que em 1997 foi estimado em uma média de U\$33 trilhões/ano, foi corrigido para U\$127 trilhões/ano em 2011 (COSTANZA et al., 2014), ou seja, houve um acréscimo de 284,8% no valor total desses recursos durante esse período. Logo, percebe-se a necessidade de se corrigir os valores econômicos dos recursos naturais ao longo dos anos, correção essa que também não foi realizada no cálculo do VO e VE.

Em relação ao *Caso 2*, de acordo com o Auto de Infração lavrado em 03 de outubro de 2008, houve supressão de vegetação de Mata Atlântica em estado avançado, localizada em área de perímetro urbano (Figura 6), com o objetivo de construir um empreendimento multifamiliar. O autuado infringiu o art. 70 c/c art. 50 da Lei nº 9.605/98, bem como art. 3º, II e VII, c/c art. 50 do Decreto 6.514/2008 e art. 1º, §único, do Decreto 750/93, sendo-lhe aplicada multa de R\$5.000,00, o embargo da área degradada e



apreensão de uma máquina retroescavadeira que executava o ato na hora da autuação, avaliada em R\$300.000,00. O acionado quitou devidamente a multa aplicada e respeitou o embargo.

**Figura 6** - Contexto onde se insere o local de infração no Caso 2.



Linha amarela = limite da área degradada

Fonte: Imagem retirada de laudo pericial não publicado (cedida por DigitalGlobe).

Em 2009 foi requerida a apresentação do PRAD, e como resposta a essa solicitação, o autuado ofereceu uma área de 1,2ha a ser permutada pelo 0,908ha de área degradada como forma de compensação ao dado ambiental a que se deu causa. A permuta foi indeferida pelo IBAMA, em 2011, com fundamento no art. 17, §2º da Lei 11.428/06:

Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana.

[...]

§ 2º A compensação ambiental a que se refere este artigo não se aplica aos casos previstos no inciso III do art. 23 desta Lei ou de corte ou supressão ilegais.

Em 2013 o autor é mais uma vez intimado a apresentar o PRAD, fato recorrente também em 2014. Em ambas as ocasiões não houve sucesso pela via administrativa, restando ao IBAMA socorrer-se das vias judiciais para a recuperação da área e pagamento de indenização pecuniária.

A valoração ambiental nesse caso foi realizada por um Perito do Instituto Geral Perícias (IGP) da Secretaria de Segurança Pública do estado de Santa Catarina e a primeira etapa do cálculo monetário dos danos ambientais foi realizada com base na metodologia de Custos Evitados, item 8.6.4 na NBR 14.653-6 (2005, p.7):

Método para valorar danos ambientais, por meio da estimativa dos gastos necessários que foram evitados para controlar ou minimizar as atividades ofensivas ao meio ambiente. Este método não mede diretamente a perda econômica revelada pelos indivíduos, pois assume que estes custos seriam uma estimativa mínima da perda de bem-estar associado ao dano.

Se considerou o orçamento de um plano ambiental de Resgate Faunístico e Florístico, realizado por empresa privada especialista em serviços ambientais, para a área degradada em questão. Onde o valor de *Resgate de Fauna e Flora* correspondeu a R\$68.900,00 e o de *Execução de Supressão de Vegetação* a R\$38.500,00, totalizando R\$107.400,00 em valor de danos ambientais pelo método de Custos Evitados.

Outro método indireto de Mercado de Bens Substitutos foi utilizado na continuidade da valoração em tela, o Custo de Reposição, item 8.6.1 NBR 14.653-6 (2005, p.7):

Estima os gastos necessários para restaurar a capacidade produtiva e as funções ecossistêmicas de um recurso ambiental degradado. Estima que as perdas de bens e serviços ambientais serão corrigidas com reposição da qualidade ambiental. Assim, estimam-se os custos de reposição do ambiente degradado (gastos de engenharia, implementação e monitoramento) para esta reposição, incluindo a perda econômica relativa ao período entre o tempo inicial da degradação e o tempo da total recuperação. Este valor de perda anterior à total recuperação seria equivalente ao custo de reposição multiplicado por uma taxa social de retorno do capital, aplicada ao longo do tempo de reposição.

Nesse ponto, foi considerado o orçamento da mesma empresa, dessa vez relacionado ao custo de restauração, onde a implantação do PRAD correspondeu a R\$35.660,00, o cercamento da área do PRAD: R\$5.490,10, a manutenção mensal dos tratamentos culturais por no mínimo 3 anos R\$43.200,00 e os relatórios semestrais com registro fotográfico e ART R\$6.600,00, totalizando R\$90.950,10 em valor de danos ambientais pelo método de Custo de Reposição.

O valor total do dano ambiental no caso em questão, foi calculado a partir do somatório dos valores de Custos Evitados e de Custo de Reposição, concluindo R\$198.350,10. Porém foi considerado que esse valor do dano ambiental deve ser equivalente ao custo total multiplicado por uma “taxa social de retorno de capital” pelo período da infração até o início da recuperação (NBR 14.653-6, 2005). Essa correção foi feita com base no índice do IGP-M (FVG) considerando um retorno de capital social do período de 10/2008 até 01/2016 (Taxa de 53,51438%).

Portanto, o valor total do dano ambiental no *Caso 2* foi:

$$\text{R\$90.950,10} + \text{R\$107.400,00} + \text{Correção} = \text{R\$304.495,93}$$

A aplicação dos métodos de valoração no caso em tela, embora não leve em conta os valores de uso direto relacionados aos dados econômicos do local – como o lucro que se pretendia auferir com a comercialização do empreendimento ou o valor de mercado venal do terreno, como afirma a Analista Ambiental do IBAMA em informação técnica não publicada acerca da valoração em questão – considera as correções monetárias e as particularidades locais no estabelecimento dos valores de uso indireto. No caso em pauta, tal consideração só foi possível devido ao embasamento da valoração em orçamentos de empresa terceirizada, realidade não observada nos processos valorados pelo IBAMA.

Quanto ao *Caso 3*, de acordo com os Autos de Infração lavrados em 27 de junho de 2005, houve a ampliação da rizicultura em 20ha sem licença ambiental pertinente. Com esse feito, o agente degradador infringiu o art. 70 c/c art. 60 da Lei nº 9.605/98, bem como art. 44 c/c art. 2º, do Decreto 3.179/99 e art. 17/19, II, c/c art. 2º, §1º, do Decreto 9.9274/90 (que regulamenta a Lei nº 6.938/81), sendo-lhe aplicado o embargo da área e multa de R\$20.000,00, devidamente quitada.

Em 2008 foi solicitado o PRAD e a defesa requereu o seu pedido de dispensa, que foi indeferido pelo IBAMA. Porém durante o decorrer dos anos, o autor nada fez senão tentar recorrer da decisão. Em 2012 o dono do terreno foi novamente autuado por cometer infração de descumprimento de embargo na área de 20ha, com multa no valor de R\$100.000,00 fundamentada no art. 79 do decreto 6.714/08 que estabelece que “descumprir embargo de obra ou atividade e suas respectivas áreas: Multa de R\$10.000,00 (dez mil reais) a R\$1.000.000,00 (um milhão de reais)”.

A defesa alegou improcedente a acusação do IBAMA de descumprimento de embargo, uma vez que havia já realizado a regulamentação da área em tela por intermédio da FATMA, motivo pelo qual também se indispôs a realizar a recuperação da área degradada. Entretanto ainda em 2012, a multa foi quitada após ser minorada de R\$100.000,00 para R\$50.000,00, ação fundamentada no art. 123 do decreto nº 6.514/08:

Art. 123. A decisão da autoridade julgadora não se vincula às sanções aplicadas pelo agente autuante, ou ao valor da multa, podendo, em decisão motivada, de ofício ou a requerimento do interessado, minorar, manter ou majorar o seu valor, respeitados os limites estabelecidos na legislação ambiental vigente.

De acordo com Laudo Técnico não publicado realizado por Analista Ambiental do IBAMA em 2014, a partir de vistoria, pode-se constatar que a área utilizada para rizicultura excedia em 1,25ha os 25ha licenciados pela FATMA para tal empreendimento, e que 0,91ha destes 1,25ha, estavam sendo conduzidos sobre APP (Figura 7). Devido a recalcitrância do autuado em providenciar a recuperação integral da área degradada, instaurou-se um processo judicial para, além de lhe impor a obrigação de realizar essa recuperação, estipular o pagamento de uma indenização pecuniária correspondente aos 0,91ha de APP que seguiram empregados na área total da rizicultura.

**Figura 7** - Contexto onde se insere o local de infração no Caso 3.



Linha amarela = limites da rizicultura; Linha Vermelha = APP objeto de indenização pecuniária.  
Fonte: Imagem retirada de Laudo Pericial não publicado (cedida por DigitalGlobe).

Segundo Informação Técnica não publicada, elaborada por Analista Ambiental do IBAMA, a indenização pecuniária do caso em pauta foi estipulada com base na NBR 14.653-6 a partir do cálculo do Valor Econômico dos Recursos Ambientais (VERA), onde:

VUD = Devido à falta de informações acerca da vegetação nativa que foi suprimida, optou-se por um cálculo que pondera apenas a obtenção de lenha numa Floresta Ombrófila Densa no final do estágio inicial de regeneração. Portanto, se considerou que o estágio sucessional inicial é caracterizado por ter Área Basal média (G) de até 15m<sup>2</sup>/ha e altura total média (Ht) de até 4 metros (CONAMA, 1994). A partir dessas premissas, para calcular o volume de lenha, utilizou-se a fórmula proposta por Oller (2011):

$$\text{Log}_{10}V/\text{ha} = -0,003838 + 0,899743 \cdot \log_{10}(G.Ht)$$

Para G = 15 m<sup>2</sup>/ha e Ht = 4 m: V/ha = 22,41 m<sup>3</sup>/ha ou 32,01 estéreos de lenha/ha.

O valor da lenha considerado para o cálculo foi retirado no site da Epagri e correspondeu a R\$34,00/st. Sendo a área atingida equivalente a 0,91 hectare, o total do VUD relacionado a obtenção de lenha foi de R\$990,39. No entanto, de acordo com o analista responsável pela quantificação do valor dos recursos ambientais nesse caso, o montante referente ao VUD composto pelo lucro líquido obtido com as safras de arroz, para o alcance de um valor mais preciso, deveria ser apresentado pelo autuado a partir de um documento que fornecesse o lucro líquido auferido do período da autuação, até a data de elaboração da indenização. Logo, o VUD corresponderia a um somatório desse lucro + o valor relacionado à obtenção de lenha.

VUI = Para esse cálculo considerou-se uma Informação Técnica de 2012 não publicada, que apresenta como base para a valoração um VUI estimado em R\$1.262,08/ha.ano, corrigida em 2014 pelo índice oficial do IGP-M para R\$1.394,36/ha.ano. Considerando 9 anos decorrentes da data de autuação até a quantificação da indenização, mais 2 anos ainda restantes para que a floresta restabeleça o estado inicial de regeneração, tem-se um total de 11 anos em que os serviços ecossistêmicos não foram prestados. Portanto, o VUI totaliza: R\$1.394,36 . 0,91ha . 11 anos = R\$13.957,54.

VE e VO = Novamente foram utilizados os valores estimados por Santos et al. (2000), que por valoração contingente obteve VE = US\$3,00/ha.ano e VO = US\$2,00/ha.ano. Foi

considerada a cotação do dólar do dia da valoração, equivalente a R\$2,40, a área desmatada 0,91ha e o tempo de 11 anos, obtendo-se:  $VE + VO = R\$120,12$ . Mais uma vez os valores de VE e VO não foram corrigidos.

Verifica-se que até a presente data, após 3 anos decorridos, a solicitação referente ao lucro líquido obtido com a exploração da área degradada estabelecida em APP, não foi atendida. Dito isso, para fins de estabelecer uma efetiva aferição do valor total da indenização pecuniária para o caso em questão, será utilizada nesse estudo a estimativa divulgada por Ribeiro (2005), que a partir de pesquisa realizada em Santa Catarina, afirma que “a renda líquida da Rizicultura é de R\$1.462,00 por hectare ano”.

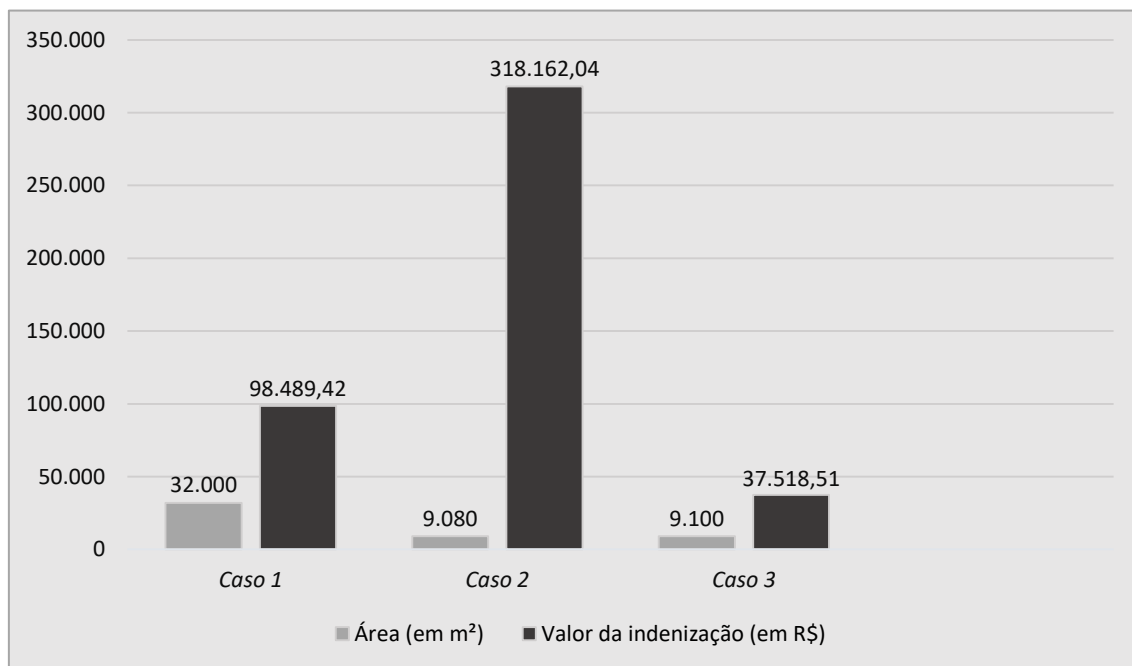
Considerando que o auto de infração foi lavrado em 27 de junho de 2005 e que a quantificação da indenização foi realizada no dia 24 de setembro de 2014, entre um momento e outro, existe um período de 110 meses ou 9,16 anos. Portanto, o lucro líquido obtido com a rizicultura nas condições supramencionadas seria o equivalente a  $R\$1.462,00 \cdot 0,91ha \cdot 9,16 \text{ anos}$ , totalizando R\$12.186,65. Com uma correção pelo IGP-M (FGV) de um retorno de capital de 06/2005 até 09/2014 (Taxa de 61,9626400 %), o montante obtido com a rizicultura equivale a R\$19.737,82 (BCB, 2017). Sendo assim, o valor final do dano ambiental referente ao VUD equivale a R\$19.737,82, somado ao lucro obtido com a lenha (R\$990,39), totalizando R\$20.728,21.

Sendo assim, o valor total do dano ambiental no *Caso 3* foi:

$$R\$13.957,54 + R\$120,12 + R\$20.728,21 = R\$34.805,87$$

Em relação ao VUI, VE e VO, foram utilizadas estimativas de um valor fixo/ha.ano, correspondente à R\$1.262,08, US\$3,00 e US\$3,00, respectivamente. Possíveis impasses podem surgir com a utilização dessa metodologia, pois além de não considerar as particularidades locais, esses valores servem apenas como referência, uma vez que são de difícil mensuração, pois compreendem preferências subjetivas e oportunidades futuras.

Comparando os três casos de estudo e os valores de indenização pecuniária associados a eles, constata-se uma grande disparidade. O maior montante monetário total de indenização refere-se ao *Caso 2*, seguido do *Caso 1* e por último, o *Caso 3*, como se pode observar no Gráfico 3:

**Gráfico 3** - Indenização pecuniária.

Dados retirados dos Processos administrativos e corrigidos de acordo com o IGP-M (FGV) atual, 2017.  
Fonte: Elaborado pela autora.

Comparando apenas o valor de indenização cobrado em cada caso, verifica-se que o *Caso 2* equivale a 70% do montante total, enquanto o *Caso 1* representa 22%, e o *Caso 3* apenas 8%. Para justificar a disparidade encontrada nos valores de indenização, algumas hipóteses foram traçadas: diferença de qualidade da vegetação suprimida; variação de tamanho das áreas danificadas; inserção da área degradada em APP; tempo em que a área permaneceu degradada e utilização de diferentes métodos de valoração.

Para o cálculo do valor da indenização, além do dano ecológico puro, considera-se também a diminuição ou privação das funções ecológicas do ecossistema lesado, desde a data da infração até a sua efetiva recuperação (CORDIOLI, 2013). Portanto, conforme esclarece Vieira (2013, p. 58-59):

Assim como a estrutura da comunidade, os serviços ambientais fornecidos por um ecossistema florestal também variam de acordo com o estágio de sucessão, tendendo a tornarem-se mais numerosos e importantes conforme o avanço do desenvolvimento do ecossistema, até atingir um estado de equilíbrio.

Para ilustrar esta questão, podemos imaginar de forma simplificada um processo de sucessão. Com o crescimento e conseqüente adensamento da vegetação, os processos de infiltração das águas das chuvas e a recarga de corpos d'água tornam-se mais eficientes, assim como a proteção do solo contra a erosão. O aumento da biomassa é acompanhado pelo incremento no volume de serrapilheira e, com isso,

na intensidade dos processos de ciclagem de nutrientes. A quantidade de carbono absorvida também apresenta uma relação direta com a biomassa e, portanto, aumenta até que o ecossistema se estabilize, quando então todo o carbono absorvido permanece estocado. O mesmo ocorre com a biodiversidade, que tende a ser maior quanto mais avançado é o estágio de sucessão.

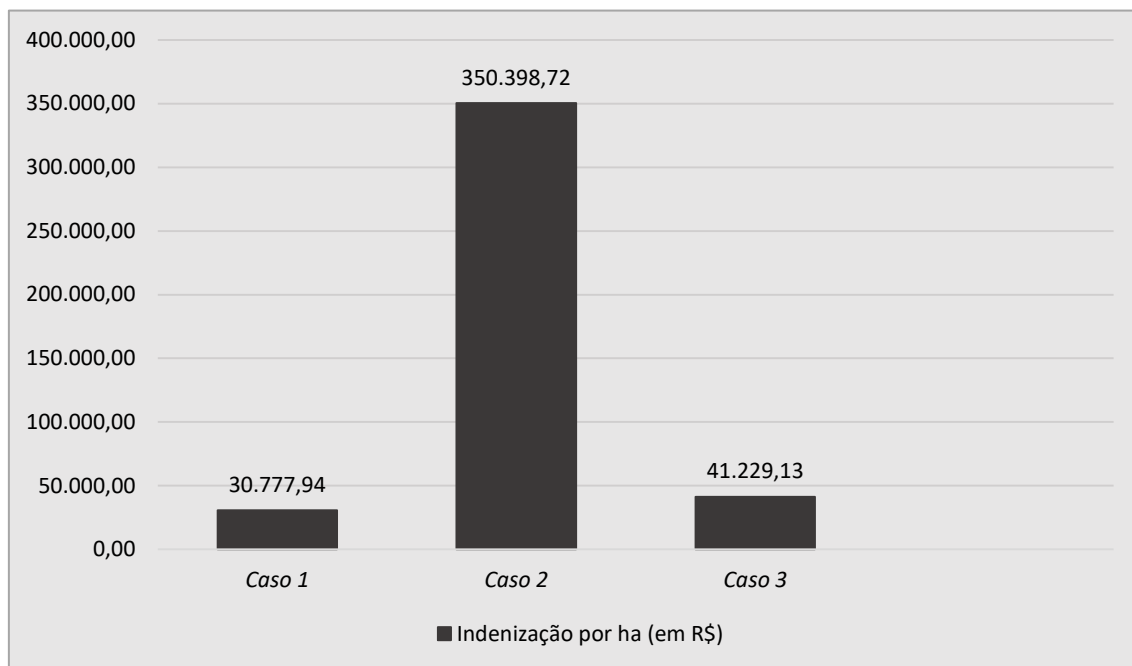
Desta forma, quando um determinado ecossistema florestal é degradado por atividades antrópicas, os impactos negativos podem ser diferentes de acordo com o estágio de sucessão em que a vegetação se encontrava, visto que os serviços ambientais prestados também eram diferenciados.

É nesse contexto que se baseia a hipótese de que a discrepância de valores encontrados nas indenizações, poderia se justificar pela diferença na qualidade da vegetação suprimida em cada caso, uma vez que esta pode afetar proporcionalmente, a qualidade dos serviços ambientais e com isso, a indenização associada a privação ou diminuição desses serviços. Porém, tal hipótese não justifica, uma vez que consta nos autos de infração e em seus respectivos processos relacionados, que até o momento da infração, nenhuma dessas áreas encontrava-se em estado de degradação. Portanto, será considerado que os serviços ambientais estavam sendo prestados em 100% de sua capacidade total.

O custo de reposição depende não apenas da complexidade do processo de recuperação ambiental, mas também da extensão da área degradada, notoriamente, espera-se que quanto maior a área danificada, maior possa ser o custo de recomposição de danos associado à infração (MAGLIANO, 2013). De acordo com métodos como o de mercados de bens complementares, o tamanho da propriedade também interfere no seu valor, e a refletir proporcionalmente na disposição a pagar por uma propriedade (FURIO, 2005).

À vista disso, e analisando a aplicação dos métodos de valoração nos casos em tela – onde percebeu-se uma propensão em multiplicar o valor dos danos pela extensão da área degradada – outro cenário de fundamental ponderação para justificar a disparidade encontrada no valor cobrado através das indenizações, foi a variação de tamanho das áreas danificadas. Porém, como se observa no Gráfico 4, essa variação de extensão não justifica a discrepância observada, uma vez que considerando os valores de indenização por hectare, a dessemelhança só aumenta. O *Caso 2* passa a equivaler a 83% do valor total, seguido do *Caso 3* com 10% e o *Caso 1* com 7%, ou seja, o valor cobrado por hectare degradado no *Caso 2* corresponde a mais de 11 vezes o valor cobrado no *Caso 1*.



**Gráfico 4** - Valor da indenização por hectare

Dados retirados dos Processos administrativos e corrigidos de acordo com o IGP-M (FGV) atual, 2017.  
 Fonte: Elaborado pela autora.

Agazzi (2017) em seu estudo de valoração acerca de um caso de supressão de vegetação pertencente ao bioma Mata Atlântica, considerou como agravante o fator de inserção da área em APP e, nesse caso, multiplicou por 3 o montante monetário total, associado a infração. Já Vieira (2013), a partir de consulta a profissionais da área ambiental, definiu valores de correção para alguns fatores, dentre eles a proteção legal da área degradada, onde atribuiu um acréscimo de 97% do valor alusivo ao dano exercido em APP. Embora em uma área localizada em ambiente urbano – como no contexto em que se insere o *Caso 2* – a degradação de um hectare de mata tenda a ser mais prejudicial aos serviços ambientais, do que o mesmo tamanho de área inserido em uma floresta (VIEIRA, 2013), a área nesse caso de estudo não se encontra estabelecida em APP, que possui o mais alto grau de proteção ambiental associado – nenhuma alteração do seu estado inicial, em regra, é tolerada. Essa intensa proteção visa assegurar a usufruição dos serviços ambientais a partir dos seus VUI, VO e VE (MAGLIANO, 2013). Dito isso e sabendo-se que todos os casos se localizam no bioma Mata Atlântica, espaço territorial especialmente protegido, outro aspecto importante que poderia justificar a discrepância verificada nos montantes monetários totais, seria a inserção da área degradada em APP. Nesse ponto, ao contrário do esperável, o caso com o maior valor de indenização é o único que não está localizado em APP.

Considerando que a valoração ambiental, empregada na indenização pecuniária, visa comprometer o agente degradador a compensar financeiramente o período em que um certo recurso natural deixou de prestar serviços ambientais à coletividade, devido a atividade ilegal praticada, o tempo em que a área permaneceu degradada é um importante fator que poderia justificar a discrepância de valores encontrada nos casos. Nesse contexto, Barreiro; Alvarenga (2011 p. 68) cita Sampaio (1998):

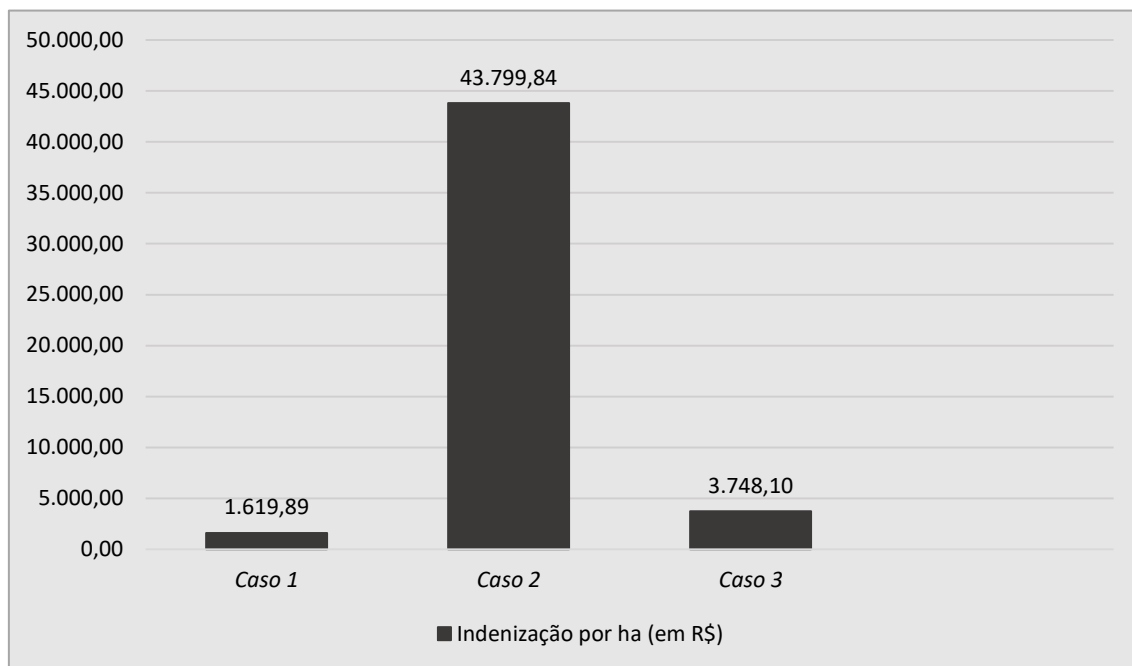
[...] não é apenas a agressão à natureza que deve ser objeto de reparação, mas a privação, imposta à coletividade, do equilíbrio ecológico, do bem-estar e da qualidade de vida que aquele recurso ambiental proporciona, em conjunto com os demais. Desse modo, a reparação do dano ambiental deve compreender, também, o período em que a coletividade ficará privada daquele bem e dos efeitos benéficos que ele produzia, por si mesmo e em decorrência de sua interação (art. 3º, I, da Lei 6.938/81). Se a recomposição integral do equilíbrio ecológico, com a reposição da situação anterior ao dano, depender, pelas leis da natureza, de lapso de tempo prolongado, a coletividade tem direito subjetivo a ser indenizada pelo período que mediar entre a ocorrência do dano e a integral reposição da situação anterior

E complementa citando Freitas C. (2010):

As 'perdas interinas' representam a compensação a ser paga pela temporariedade do dano até que haja a completa recomposição da área degradada. Durante esse período, as funções que os recursos naturais desempenham para os demais recursos e para a coletividade são interrompidas. A compensação por danos interinos deve ser feita para indenizar integralmente aquilo de que a comunidade se viu privada, ainda que em caráter transitório. A imposição de compensação pelos danos interinos visa a impor ao responsável pela recomposição que não postergue seu início, como também não se limite a aguardar a restauração natural da área.

À vista disso, outro aspecto esperável, é a observância da maior indenização associada à área que permaneceu mais tempo degradada, o que como mostra o Gráfico 5, não reflete ao constatado. O *Caso 2* agora equivale à 89% do montante total da indenização, enquanto o *Caso 3* representa 8%, e o *Caso 1* apenas 3%. Portanto, a disparidade de valores, quando se considera o fator valor da indenização por hectare/ano, só aumenta, e o montante monetário total cobrado no *Caso 3* equivale a 2.703,88% do valor cobrado no *Caso 1*.

**Gráfico 5** - Valor da indenização por hectare/ano.



Dados retirados dos Processos administrativos e corrigidos de acordo com o IGP-M (FGV) atual, 2017.  
Fonte: Elaborado pela autora.

Visto que a Legislação Brasileira não define métodos e aplicações específicas para valoração ambiental e que não existe doutrina ou jurisprudência que estabeleça uma referência consensual sobre o tema (ARAÚJO, 2011), constata-se que a disparidade observada durante as análises das indenizações cobradas, deve-se especialmente a utilização de diferentes métodos de valoração. Esta constatação condiz com o que afirma Camphora; May (2006, p. 3): “As disparidades dos valores encontrados nos estudos de valoração econômica dos recursos naturais parecem ser a regra, especialmente, no que diz respeito a valores atribuídos à biodiversidade”.

Verifica-se que o *Caso 2* é o único em que a metodologia de valoração aplicada não se restringiu à aplicação do VERA (Figura 8), e que é nele que se observa o maior valor monetário cobrado por hectare/ano (Gráfico 5). Além do valor associado à indenização, no caso em pauta houve ainda a apreensão da retroescavadeira que estava sendo utilizada na prática da degradação, no valor estimado em R\$300.000,00, o que praticamente dobra o prejuízo financeiro do autuado decorrente à infração.

**Figura 8** - Casos de estudo e metodologias aplicadas

<i>Caso 1</i>	<i>Caso 2</i>	<i>Caso 3</i>
<b>VERA</b>	<b>Mercado de Bens Substitutos</b>	<b>VERA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ VUD = ZERO</li> <li>▣ VUI = R\$97.959,08</li> <li>▣ VO = R\$212,15</li> <li>▣ VE = R\$318,19</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Custos Evitados = R\$172.274,19</li> <li>▣ Custos de Reposição = R\$145.887,85</li> <li>*Corrigido pelo IGP-M (FVG), taxa de 53,51438%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ VUD = R\$20.728,21</li> <li>▣ VUI = R\$16.647,03</li> <li>▣ VO = R\$57,30</li> <li>▣ VE = R\$85,97</li> </ul>
TOTAL: R\$98.489,42	TOTAL: R\$318.162,04	TOTAL: R\$37.518,51

Dados retirados dos Processos administrativos e corrigidos de acordo com o IGP-M (FGV) atual, 2017.  
Fonte: Elaborado pela autora.

O *Caso 2* teve assistência de empresa privada para a elaboração da valoração ambiental a partir do Método de Mercado de Bens Substitutos, nota-se que esse investimento público pode ter um retorno potencializado, na eventualidade da quitação da multa por parte do agente infrator. Entretanto, no que se concerne aos crimes ambientais, análises já mostraram a predominância da impunidade: entre 2001 e 2005 menos de 5% do valor total das multas infligidas contra a flora foram pagas e em 2008, dentre os órgãos federais, o maior número de inadimplência estava associado ao IBAMA, com 58% do total, correspondentes à R\$ 11,8 bilhões (BARRETO E MESQUITA, 2009).

Para uma quantificação precisa de valores ambientais, deve-se levar em conta a potencialidade de aplicação para cada método e, para isso, é necessário o conhecimento do local degradado e da infração cometida (ARAÚJO, 2011). Portanto, as disparidades encontradas nos montantes totais de indenização advinda da utilização de diferentes métodos de valoração, não decorrem de limitações específicas dos métodos, mas de uma inadequada combinação destes, a fim de compensar monetariamente a maior parte possível dos serviços ambientais. Mesmo havendo uma grande variedade de métodos disponíveis, a maioria é dispendiosa e demorada, no entanto, conseguir atender a esses quesitos não é a realidade dos órgãos públicos brasileiros, uma vez que a maioria das perícias ambientais são realizadas em curto prazo, com poucos recursos e quadro reduzido de profissionais. (KASKANTZIS NETO, 2013; VIEIRA, 2013). Dessa forma, a maioria das valorações ambientais não incluem todos os termos do VERA ou, como nos casos avaliados nesse estudo, o valor atribuído ao dano ambiental é sub valorado e divaricado.

## 6. CONCLUSÕES

- Com base nas análises realizadas na bibliografia e nos processos judiciais, percebe-se que no que concerne à valoração ambiental, a falta de regulação específica na Legislação Brasileira abre ensejo à recursos de decisões judiciais, tanto para o valor cobrado pela indenização, quanto para a legitimidade dessa cobrança cumulada à reparação ambiental.
- A divergência de valores observada nos casos de estudo configura a necessidade de um maior número de pesquisas na área, viabilizando uma cobrança mais proporcional entre os casos e suas particularidades.
- Apesar da multiplicidade de métodos de valoração ambiental encontrados na literatura, a maior parte deles acaba não sendo utilizada pelos funcionários dos órgãos públicos devido a demasia de tempo e recursos que estes demandam.
- Os métodos de valoração ambiental são assuntos complexos e sua adequada aplicabilidade varia de acordo com o tipo de área e infração valorada. Portanto, além de recursos financeiros, se faz necessária uma qualificação continuada dos profissionais responsáveis por essa quantificação monetária dos valores ambientais.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14653-6: Avaliação de Bens – Parte 6: Recursos Naturais e Ambientais**, 2008.

ABNT. **NBR 14653-6**, Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Avaliação de Bens, Parte 6: Recursos Naturais e Ambientais, 2005.

AGAZZI, Marivone. **Valoração de dano ambiental, estudo de caso**: destruição de mata nativa do bioma Mata Atlântica em uma propriedade rural localizada na região norte do Estado do Rio Grande do Sul, 2017.

ARAÚJO, Romana Coêlho de. **Valoração econômica do dano ambiental em inquérito civil público**. Brasília, DF: Escola Paulista Superior do Ministério Público da União, p. 13, 2011.

AZEVEDO, Hilton de Jesus Gonçalves. **A realidade da preservação do meio ambiente no brasil** (a logística reversa como ferramenta de preservação), 2011.

BARBOSA, Eduardo Macedo; DE LIMA BARATA, Matha Macedo; DE SOUZA HACON, Sandra. **A saúde no licenciamento ambiental**: uma proposta metodológica para a avaliação dos impactos da indústria de petróleo e gás. Revista Ciência & Saúde Coletiva, v. 17, n. 2, 2012.

BARREIRO, Tereza Cristina Santos. **Bases normativas e funcionalidades jurídicas para a avaliação econômica de danos ambientais**. MPMG Jurídico, 2011.

BARRETO, Paulo; MESQUITA, Marília. **Como prevenir e punir infrações ambientais em Áreas Protegidas na Amazônia**. Imazon: Belem, Brazil, 2009.

BBC Br. **Como fica o seu salário em comparação com outros países?** Disponível em <[http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2012/03/120329\\_salario\\_inclui\\_jp.shtml](http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2012/03/120329_salario_inclui_jp.shtml)>. Acesso em: Nov. 2017.

BCB. **Calculadora do cidadão**. Disponível em <<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPUBLICO/corrigirPorIndice.do?method=corrigirPorIndice>>. Acesso em: Nov. 2017.

**BRASIL, DECRETO Nº 6.514, DE 22 DE JULHO DE 2008.** Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6514.htm)>. Acesso em: Ago. 2017.

**BRASIL. DECRETO Nº 3.179, DE 21 DE SETEMBRO DE 1999.** Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d3179.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3179.htm)>. Acesso em: Ago. 2017.

**BRASIL. DECRETO Nº 6.660, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2008.** Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm)>. Acesso em: Ago. 2017.

**BRASIL. DECRETO Nº 750, DE 10 DE FEVEREIRO DE 1993.** Dispõe sobre o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/d750.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d750.htm)>. Acesso em: Ago. 2017.

**BRASIL. LEI Nº 11.428, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2006.** Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm)>. Acesso em: Ago. 2017.

**BRASIL. LEI Nº 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965.** Código Florestal, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm)>. Acesso em: Ago. 2017.

**BRASIL. LEI Nº 4.771, DE 15 DE SETEMBRO DE 1965.** Código Florestal, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm)>. Acesso em: Ago. 2017

BRASIL. **LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981**. Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>. Acesso em: Ago. 2017.

BRASIL. **LEI Nº 7.347, DE 24 DE JULHO DE 1985**. Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7347orig.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7347orig.htm)>. Acesso em: Ago. 2017.

BRASIL. **LEI Nº 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm)>. Acesso em: Ago. 2017.

BRITO, Tânia Aparecida Silva; BERBERT, Carlos Oití. **O INMA que se quer**. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, v. 38, n. 4, 2017.

CAMPORA, Ana Lúcia; MAY, PETER HERMAN. **A valoração ambiental como ferramenta de gestão em unidades de conservação**: há convergência de valores para o bioma Mata Atlântica. Megadiversidade, v. 2, p. 23-38, 2006.

CARVALHO, Carlos Gomes de. **O que é direito ambiental: dos descaminhos da casa à harmonia da nave**, 2003.

CARVALHO, Mariana Aparecida Adalberto de. **A responsabilidade civil ambiental e a responsabilidade criminal ambiental: congruências e divergências**. 2014.

CONAMA. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 4, DE 4 DE MAIO DE 1994**. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais em Santa Catarina, 1994. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=145>>. Acesso em: Ago. 2017.

CORDIOLI, Maria Luiza Apolinário et al. **Aplicação de diferentes métodos de valoração econômica do dano ambiental em um estudo de caso da perícia criminal do estado de Santa Catarina**. 2013.



COSTANZA, Robert et al. **Changes in the global value of ecosystem services**. Global environmental change, v. 26, p. 152-158, 2014.

COSTANZA, Robert et al. **The value of the world's ecosystem services and natural capital**. Nature, v. 387, n. 6630, p. 253-260, 1997.

CREMONEZ, Filipe Eliazar et al. **Avaliação de impacto ambiental: metodologias aplicadas no Brasil**. Monografias Ambientais, v. 13, n. 5, p. 3821-3830, 2014.

DE ALMEIDA, Rodrigo. **Avaliação de danos causados ao meio ambiente**. Perícia ambiental criminal. Editora Millennium, Brasil, p. 211-230, 2010.

DE BARCELLOS FALKENBERG, Dantel. **Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil**. INSULA Revista de Botânica, v. 28, p. 01, 1999.

DE SOUSA DANTAS, Mayara et al. **Diagnóstico da vegetação remanescente de Mata Atlântica e ecossistemas associados em espaços urbanos**. Journal of Environmental Analysis and Progress, v. 2, n. 1, p. 87-97, 2017.

FREITAS, C. G. A. **A reparação de danos ambientais tecnicamente irrecuperáveis e danos intercorrentes**. In: Valoração dos danos ambientais: em busca da efetividade da reparação”. Anais... São Paulo: Centro de Estudos e Aperfeiçoamento Funcional, Ministério Público do Estado de São Paulo. Palestra realizada em 19 abr. 2010

FREITAS, Vladimir Passos de. **A Constituição Federal e a efetividade das normas ambientais**. Revista CEJ, v. 4, n. 10, p. 114-118, 2008.

FURIO, Paulo Roberto. **Valoração Ambiental: aplicação de métodos de valoração em empresas dos setores mineração, papel e celulose e siderurgia**. 2006. Tese de Doutorado. APA

INPE. **Desmatamento da Mata Atlântica cresce quase 60% em um ano**. Disponível em: <[http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=4471](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=4471)>. Acesso em: 03 Jul. 2017.

JFSC. **Consulta processual**. Disponível em: <[http://jfsc.jus.br/novo\\_portal/home.php](http://jfsc.jus.br/novo_portal/home.php)>. Acesso em: Out. 2017.

MAGLIANO, Mauro Mendonça et al. **Valoração econômica em laudos periciais de crimes contra o meio ambiente**. 2013.

MAIA, A. Gori; ROMEIRO, Ademar R.; REYDON, Bastiaan P. **Valoração de recursos ambientais–metodologias e recomendações**. Texto para Discussão, Instituto de Economia/UNICAMP, n. 116, 2004.

MAY, Peter; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valé. **Economia do meio ambiente**. Elsevier Brasil, 2010. APA

MILARÉ, Édís; MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental**. 2011.

MMA. **A Mata Atlântica tem legislação específica**, 2012. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/202/\\_arquivos/folder\\_legislao\\_mata\\_atlantica.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_arquivos/folder_legislao_mata_atlantica.pdf)>. Acesso em: Ago. 2017.

OLLER, Daniel Caetano et al. **Ecologia e manejo de florestas secundárias dominadas por Tibouchina pulchra Cogn**. 2011.

PEREIRA, Henrique Albino. **Competência para fiscalizar na Lei Complementar nº 140/11**, 2014.

PEREIRA, João Victor Inácio. **Sustentabilidade: diferentes perspectivas, um objetivo comum**. Economia Global e Gestão, v. 14, n. 1, p. 115-126, 2009.

RIBEIRO, Elizete Maria Possamai et al. **Rizipiscicultura: indicadores orientam os agricultores na redução dos impactos ambientais com ganhos energéticos de combustíveis comparativamente com a técnica convencional do arroz irrigado**. Produto & produção. Porto Alegre, RS. vol. 8, n. 1 (mar. 2005), p. 19-30, 2005.

ROMERO, Carlos. **Economía de los recursos ambientales y naturales**. Madrid, ES: Alianza Edit, 1994.

SAMPAIO, Francisco José Marques. **Responsabilidade civil e reparação de danos ao**

**meio ambiente atualizado de acordo com a lei n. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.**  
Lumen Juris, 1998.

SANT'ANNA, Ana Cláudia et al. **Valoração econômica dos serviços ambientais de florestas nacionais.** Revista de Administração e Negócios da Amazônia, v. 2, n. 2, p. 83-108, 2010.

SANTOS, J. E. et al. **Funções Ambientais e Valores dos Ecossistemas Naturais** — Estudo de Caso: Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio. Valoração Econômica da Biodiversidade—Estudos de caso no Brasil, SP, 2000.

SEI IBAMA. **Acesso para usuários externos.** Disponível em: <[https://sei.ibama.gov.br/controlador\\_externo.php?acao=usuario\\_externo\\_logar&id\\_org\\_ao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ibama.gov.br/controlador_externo.php?acao=usuario_externo_logar&id_org_ao_acesso_externo=0)>. Acesso em: Out, 2017.

SOS Mata Atlântica. **O Novo Código Florestal nos estados da Mata Atlântica.** Relatório Técnico (2016). Disponível em: <[https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2016/05/SOSMA-Estudo\\_CODIGO-CAR\\_Final\\_ONLINE.pdf](https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2016/05/SOSMA-Estudo_CODIGO-CAR_Final_ONLINE.pdf)>. Acesso em: Ago. 2017.

STJ - Superior Tribunal de Justiça STJ - **RECURSO ESPECIAL : REsp 1198727 MG 2010/0111349-9, 2010.** Disponível em <<https://stj.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/23530894/recurso-especial-resp-1198727-mg-2010-0111349-9-stj?ref=juris-tabs>>. Acesso em: Dez. 2017.

TABARELLI, MARCELO et al. **Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira.** Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

VARJABEDIAN, Roberto. **Lei da Mata Atlântica: retrocesso ambiental.** Estudos avançados, v. 24, n. 68, p. 147-160, 2010.

VIEIRA, João Pedro Pinheiro et al. **Valoração de danos ambientais em ecossistemas florestais.** 2013.

ZANINI, Cristiane. **Contribuições da diretiva 2004/35/CE para o estabelecimento de um regime hierárquico de compensação por danos ambientais no direito brasileiro**, 2013.