

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

NAYRA GOMES NICOLAU ALMEIDA DA SILVA

REPOSIÇÃO FLORESTAL NO ESTADO DO PARÁ: OPORTUNIDADES PARA O  
SETOR FLORESTAL

CURITIBA

2019

NAYRA GOMES NICOLAU ALMEIDA DA SILVA

REPOSIÇÃO FLORESTAL NO ESTADO DO PARÁ: OPORTUNIDADES PARA O  
SETOR FLORESTAL

Artigo apresentado como requisito parcial à  
conclusão do curso de MBA em Gestão Florestal,  
Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal  
do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Paulo de Tarso Lara Pires  
Co-orientadora: Ms. Jaqueline de Paula Heimann

CURITIBA

2019

## Reposição florestal no Estado do Pará: Oportunidades para o Setor Florestal

Nayra Gomes Nicolau Almeida da Silva

### RESUMO

Através do reconhecimento da importância da conservação e manutenção das áreas de vegetação nativa e da preocupação referente ao abastecimento de matéria-prima de origem florestal para a população, a legislação brasileira teve importantes avanços com relação aos mecanismos legais de proteção ao meio ambiente e, dentre eles, pode-se citar a reposição florestal. O cumprimento da reposição florestal no Pará tem o potencial de impulsionar o setor florestal por meio dos créditos de reposição que podem fomentar os plantios. No entanto, não se tem claro conhecimento do quanto esta atividade pode influenciá-lo. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo diagnosticar o potencial mercado para o setor florestal, através da análise de autorizações de supressão de vegetação emitidas pelo órgão ambiental do estado. Foi estimado, então, o potencial de geração de créditos de reposição e a demanda por mudas a serem implantadas nos respectivos plantios através da coleta de dados, realizada em agosto de 2019, no Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA/Pará, para se obter informações da área autorizada para supressão. O quantitativo de créditos de reposição florestal estimado foi de 1.133.603,07 m<sup>3</sup>; a área de plantio necessária foi de 8.955,46 ha; a demanda de mudas é de 16.418.351 para plantios com espaçamento de 3,0 m x 2,0 m e de 24.627.527 para espaçamentos de 2,0 m x 2,0 m. Verificou-se que a quantidade de viveiros para atendimento dessa demanda pode ser insuficiente no período de vigência das autorizações de supressão levantadas.

Palavras-chave: Créditos de reposição florestal. Autorização de supressão de vegetação. Legislação florestal.

### ABSTRACT

Through the recognition of the importance of conservation and maintenance of native vegetation areas and the concern regarding the supply of raw material of forest origin to the population, Brazilian legislation has made important advances regarding the legal mechanisms for protecting the environment and, among them, one can mention forest replacement. Forest replacement in Pará has the potential to boost the forestry sector by means of replacement credits that can foster planting. However, it is not clear how much this activity can influence it. Therefore, this work aims to diagnose the potential market for the forest sector, through the analysis of vegetation

suppression permits issued by the state environmental agency. The potential for generating replacement credits and the demand for seedlings to be implemented in the respective plantings was then estimated through data collection, realized in August 2019, in the Integrated Environmental Monitoring and Licensing System of the Secretariat of State for the Environment - SEMA/Pará, to obtain information on the area authorized for suppression. The estimated quantity of forest replacement credits was 1,133,603.07 m<sup>3</sup>; the required planting area was 8,955.46 ha; the demand for seedlings is 14,925,774 for planting with spacing of 2.0 m x 3.0 m and 22,388,661 for spacing of 2.0 m x 2.0 m. It was found that the number of forest nursery to meet this demand may be insufficient in the period of validity of the suppression permits raised.

Keywords: Forest replacement credits. Vegetation cutting license. Forest legislation.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países com maior diversidade biológica no mundo, que abriga pelo menos 20% das espécies do planeta, e apresenta altas taxas de endemismo para diferentes grupos taxonômicos (MMA, s.d.). Por conseguinte, apesar das amplas oportunidades, principalmente econômicas, que isso confere ao país, sugere-se, também, maior responsabilidade no que diz respeito à conservação desses recursos naturais (SILVA, 2011).

Os recursos naturais sempre tiveram importante papel no desenvolvimento da humanidade. Eles compõem a paisagem geográfica, sendo materiais ou não, os quais ainda não passaram por importantes transformações pelo trabalho humano e cuja própria formação independe do homem, mas aos quais foram atribuídos, historicamente, valores econômicos, sociais e culturais (NASCIMENTO *et al.*, 2014).

A conservação e a manutenção das áreas nativas possibilitam que os serviços ambientais prestados pela natureza, como a ciclagem de nutrientes, a proteção das bacias hidrográficas, o sequestro de carbono, a disponibilidade e a qualidade da água, além da prestação de serviços ecossistêmicos (controle de pragas, a polinização de plantas cultivadas ou selvagens e a proteção de recursos hídricos), dentre outros, continuem ocorrendo de forma equilibrada (SILVA, 2011; EMBRAPA, 2019).

Reconhecendo essa importância e com a preocupação no que se refere ao abastecimento de matéria-prima de origem florestal para a população, a legislação brasileira teve importantes avanços com relação aos mecanismos legais de proteção

ao meio ambiente. Dentre os referidos mecanismos, pode-se citar a reposição florestal, a qual, segundo Magalhães (2002), surgiu em 1802, quando José Bonifácio de Andrade e Silva trouxe as primeiras instruções para o reflorestamento de espécies nativas, devido à alta demanda de matéria-prima de origem florestal para os grandes centros.

A reposição florestal é definida na Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente Nº 6, de 15 de dezembro de 2006, como “a compensação do volume de matéria-prima extraído de vegetação natural pelo volume de matéria-prima resultante de plantio florestal para geração de estoque ou recuperação de cobertura florestal” (BRASIL, 2006).

O Novo Código Florestal Brasileiro – Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, estabelece a obrigatoriedade da reposição florestal a pessoas físicas ou jurídicas que utilizam matéria-prima florestal oriunda de supressão de vegetação nativa ou que detenham autorização para supressão de vegetação nativa (BRASIL, 2012).

Ainda conforme estabelecido no Novo Código Florestal, a reposição florestal será efetivada no Estado de origem da matéria-prima utilizada, mediante o plantio de espécies preferencialmente nativas, conforme determinações do órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente – Sisnama (BRASIL, 2012).

Ademais, a Lei Complementar 140/2011 – que dispõe sobre as ações de cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício de competência comum relativas às ações de proteção do meio ambiente – determina que a reposição florestal é responsabilidade, em regra, do órgão ambiental estadual (BRASIL, 2011).

No estado do Pará, a Lei Estadual nº 6.462, de 04 de julho de 2002, trata da Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação, bem como fixa seus instrumentos de ação, dentre os quais estão relacionados o reflorestamento e a reposição florestal (SEMAS, 2002).

O Decreto Estadual nº 174, de 16 de maio de 2007, que dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal e dá outras providências, estabelece as modalidades de reposição florestal, a qual será calculada sobre volumes da matéria-prima suprimida e/ou consumida (SEMAS, 2007).

A Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) é o instrumento que define as diretrizes dos procedimentos de supressão de vegetação nativa em

empreendimentos de interesse público ou social submetidos ao licenciamento ambiental (IBAMA, 2016). Ela está embasada em legislação federal e, em alguns casos, também em legislação estadual e municipal.

No Pará, o órgão competente para conceder o Licenciamento Ambiental é a Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA, a qual é responsável pela coordenação e execução das ações do governo estadual destinadas à proteção do meio ambiente.

Diante do exposto, considerando as modalidades de reposição florestal estabelecidas pelo Decreto Estadual nº 174, este trabalho tem como objetivo diagnosticar o potencial mercado para o setor florestal, através da análise de autorizações de supressão de vegetação vigentes emitidas pelo órgão ambiental competente do estado do Pará.

Como objetivos específicos, busca-se (i) estimar o potencial de geração de créditos de reposição florestal (CRF) no Pará a partir do cumprimento dos dispositivos legais referentes ao tema; (ii) estimar a demanda por mudas que serão empregadas no processo de reposição florestal; e (iii) gerar discussões e reflexões sobre as implicações dessa lei estadual para a eficaz implementação da Reposição Florestal no Pará.

O cumprimento da reposição florestal no Pará tem o potencial de impulsionar o setor florestal por meio dos créditos de reposição que fomentarão os plantios. Por sua vez, a necessidade dos plantios gerará maior consumo de insumos florestais e demandará mão-de-obra para serem executados. No entanto, não se tem claro conhecimento do quanto esta atividade pode influenciar o setor.

Dessa forma, analisar o potencial de geração de créditos de reposição florestal torna-se importante para o planejamento e definição de estratégias de desenvolvimento para essa atividade.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 REPOSIÇÃO FLORESTAL E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL**

Visando melhor compreensão deste trabalho, é importante destacar que a reposição florestal, que tem como objetivo mitigar, de maneira geral, os impactos oriundos da supressão de vegetação, é diferente da compensação ambiental.

A compensação ambiental é normatizada pelo Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, com redação dada pelo Decreto Federal nº 6.848, de 14 de maio de 2009. Ela é obrigatória em processos de licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades de significativo impacto ambiental, fundamentado em Estudo de Impacto Ambiental (EIA), que provoquem perda de biodiversidade e de recursos naturais, podendo-se citar a perda de vegetação nativa, perda de *habitat*, corredores ecológicos e ecossistemas de interesse para a flora e a fauna (IBAMA, 2002).

Tal obrigatoriedade foi estabelecida a partir da instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, definido na Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, através da destinação de recursos financeiros para apoio, implantação e manutenção de unidades de conservação pertencentes ao grupo de proteção integral conforme disposto no seu artigo 36 e parágrafos (BRASIL, 2000).

Esta compensação é destinada, então, à preservação de ambientes, biomas e/ou ecossistemas, preferencialmente, semelhantes, assegurando a continuidade dos serviços ambientais prestados pelos seus recursos naturais através das Unidades de Conservação.

Para o cálculo da compensação, firma-se como base o valor mínimo de 0,5% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado (IBAMA, 2002).

Isto posto, mesmo que o empreendimento esteja sujeito à compensação ambiental, ele não estará desobrigado do cumprimento da reposição florestal, a qual a implementação irá variar de acordo com o bioma em que está inserido e com a legislação aplicada ao rito de seu licenciamento.

## 2.2 LEGISLAÇÃO APLICÁVEL À REPOSIÇÃO FLORESTAL

A Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 6, de 15 de dezembro de 2006, em seu Capítulo III, que trata da obrigação à reposição florestal, define:

Art. 5º Nos termos do art. 14 do Decreto nº 5.975, de 2006, é obrigada à reposição florestal a pessoa física ou jurídica que:  
I - utiliza matéria-prima florestal oriunda de supressão de vegetação natural;

II - detenha a autorização de supressão de vegetação natural. (BRASIL, 2006)

Ainda, no que se refere ao cumprimento da reposição florestal, a referida Instrução Normativa estabelece que esta deverá ser realizada dentro do período de vigência da autorização de supressão de vegetação e será efetivada por meio da apresentação de créditos de reposição florestal gerados no Estado da supressão da vegetação natural ou de origem da matéria-prima utilizada (BRASIL, 2006).

Vale ressaltar que o art. 10 do Decreto Federal nº 5.975, de 30 de novembro 2006, determina que “a exploração de florestas e formações sucessoras que implique a supressão a corte raso de vegetação arbórea natural somente será permitida mediante autorização de supressão para o uso alternativo do solo expedida pelo órgão competente do SISNAMA” (BRASIL, 2006).

O uso alternativo do solo, segundo o Decreto supracitado, é a substituição de florestas e formações sucessoras por outras coberturas do solo, tais como projetos de assentamento para reforma agrária, agropecuários, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte.

O Decreto Federal nº 5.975, de 30 de novembro 2006, ainda estabelece que para o requerimento de autorização de supressão, o qual será disciplinado em norma específica pelo órgão ambiental competente, devem ser apresentadas algumas informações, dentre elas, o cumprimento da reposição florestal (BRASIL, 2006).

No estado do Pará, a Instrução Normativa nº 02, de 06 de julho de 2015, que dispõe sobre a Autorização de Supressão de Vegetação – ASV, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará – SEMAS/PA, e dá outras providências, estabelece em seu art. 15 que após a concessão da ASV, o interessado deverá apresentar, anualmente, o Relatório de Atividades de Supressão de Vegetação, com acervo fotográfico, o qual deve conter: (i) a área suprimida em hectares e localização; (ii) a reposição florestal; e (iii) a apresentação do romaneio da matéria prima florestal oriunda da supressão observando os anexos por atividade específica (SEMAS, 2015).

Na esfera do licenciamento ambiental de empreendimentos sujeitos a tal procedimento, a reposição florestal é descrita em forma de plano/programa, componente do Projeto Básico Ambiental (PBA), que é o documento que apresenta,

detalhadamente, todas as medidas de controle e os programas ambientais propostos no EIA, e que deve ser apresentado para a obtenção da Licença de Instalação (LI) (IBAMA, 2002).

No art. 12 do Decreto Estadual nº 174, de 16 de maio de 2007, são definidas as modalidades de reposição florestal, conforme segue:

Art. 12. A reposição florestal será calculada sobre volumes da matéria-prima suprimida e/ou consumida, mediante as seguintes modalidades:

I – plantio com recursos próprios de novas áreas, em terras próprias ou pertencentes a terceiros aprovados e licenciados pela SECTAM;

II – participação societária em projetos de reflorestamento aprovados e licenciados pela SECTAM implantados através de associações ou cooperativas de consumidores, cujos direitos dos participantes serão especificados em cotas percentuais;

III – aquisição de créditos de reposição florestal, garantidos por plantios florestais efetuados por pessoas físicas ou jurídicas, com projeto de reflorestamento aprovado e licenciado pela SECTAM,

IV – pagamento de tarifa referente ao consumo utilizado e/ou supressão realizada, no valor de 17 Unidades Padrão Fiscal do Estado do Pará, por Metro Cúbico, recolhida ao FEMA, nos termos do art.148, inciso VI da Lei Estadual nº 5.887 de 9 de maio de 1995.

Parágrafo único: A reposição florestal deverá ser efetuada com espécies adequadas e técnicas silviculturais que garantam o objetivo do empreendimento, através da execução do projeto técnico aprovado e licenciado pela SECTAM.

Sendo assim, para o caso específico estudado neste trabalho, os detentores de autorização de supressão de vegetação devem definir a modalidade de reposição florestal a ser adotada em conjunto com a SEMAS e cumpri-la dentro do período de vigência da ASV concedida ao empreendimento.

É importante destacar, também, que no Pará, a Lei Estadual 6.895/2006, que declara de preservação permanente, de interesse comum e imune ao corte, a castanheira (*Bertholletia excelsa* H.&B) e dá outras providências, é descrito em seu art. 2º que na hipótese da supressão total ou parcial de indivíduos da espécie – a qual só é admitida mediante autorização do órgão ambiental quando necessária à execução de obras, plano, atividades ou projetos de utilidade pública ou de relevante interesse social, os responsáveis serão obrigados ao imediato replantio do número de árvores igual ao triplo das abatidas (SEMAS, 2006).

### 2.3 CRÉDITOS DE REPOSIÇÃO FLORESTAL

O crédito de reposição florestal (CRF) é definido na Instrução Normativa (IN) MMA 06/2006 como a estimativa em volume de matéria-prima florestal resultante de plantio florestal, o qual deve ser devidamente comprovado pelo órgão ambiental competente (BRASIL, 2006).

No que tange à geração dos créditos de reposição florestal, ela será realizada somente após a comprovação do efetivo plantio de espécies florestais adequadas, preferencialmente nativas (BRASIL, 2006).

No estado do Pará, o Decreto Estadual nº 174, de 16 de maio de 2007, também trata do crédito de reposição florestal e estabelece em seu art. 15 os tipos de plantio/reflorestamentos que poderão ser contabilizados como tal, sendo eles: (i) os plantios de espécie de seringueira (*Hevea spp*), implantados com a finalidade exclusiva de exploração de látex; (ii) o reflorestamento efetuado para efeito de recuperação de área de reserva legal; (iii) o reflorestamento com espécies frutíferas nativas perenes; (iv) o reflorestamento com espécies nativas e exóticas madeiráveis; (v) os plantios da espécie açaí (*Euterpe oleracea*), destinados à coleta de frutos ou abate para obtenção de palmito, sendo que estes só terão autorização para corte depois de perfilhados (i.e., com “touceira”) (SEMAS, 2007).

Para a concessão do CRF, esta deverá ser feita com base na estimativa da produção da floresta para a rotação em curso, e deverá obedecer aos critérios definidos no art. 19 do referido Decreto e seus parágrafos. Finalmente, após a vinculação do crédito ao plantio florestal, o qual deverá atender a determinadas exigências e ser aprovado pelo órgão ambiental, este será concedido ao responsável pelo plantio florestal e será comprovado por meio de certificado do órgão ambiental competente (SEMAS, 2007).

O CRF poderá ser utilizado, então, por seu detentor ou transferido para outras pessoas físicas ou jurídicas sujeitas ao cumprimento da reposição florestal, e essa transferência poderá se dar integralmente ou em partes (SEMAS, 2007).

#### 2.4 ASPECTOS RELACIONADOS AO PLANTIO FLORESTAL

Para o cumprimento da reposição florestal, podem ser sugeridas ao órgão ambiental, para aprovação, diferentes estratégias de recuperação das áreas selecionadas para implantação do projeto, quais sejam: regeneração natural sem manejo; regeneração natural com manejo (controle de plantas competidoras,

adensamento, enriquecimento e nucleação); e plantio em área total (semeadura direta e plantio por mudas) (EMBRAPA, 2019).

A definição e proposição de cada estratégia possui limitações impostas pelas características ambientais da área a ser recuperada, como, por exemplo, alta declividade do terreno, baixa fertilidade, presença de erosão e/ou compactação do solo, dentre outros (EMBRAPA, 2019).

A estratégia mais comumente sugerida, no entanto, que pode ser verificada nos projetos básicos ambientais dos empreendimentos, é o plantio de mudas em área total.

Neste processo são plantadas mudas de forma aleatória ou sistemática (em linhas), com espaçamentos diversos, os quais, para sua definição, devem-se levar em consideração o grau de degradação da área, o relevo, o tipo de vegetação a ser restaurado, a disponibilidade de recursos (financeiros, mudas, mão-de-obra) e a velocidade com que se quer recobrir o solo (EMBRAPA, 2019).

Alguns autores sugerem o adensamento de mudas (espaçamento de 1,0 m x 1,0 m) que, apesar de apresentar altos custos de implantação do plantio, pode reduzir os custos de manutenção durante seu desenvolvimento inicial (PIÑA-RODRIGUES *et al.*, 1997). No entanto, os espaçamentos mais usuais são 2,0 m x 2,0 m (2.500 plantas/ha) e 3,0 m x 2,0 m (1.667 plantas/ha) (EMBRAPA, 2019).

De acordo com Nascimento (2007), em um estudo em que foi feita a avaliação do crescimento inicial, custos de implantação e de manutenção de reflorestamento com espécies nativas em diferentes espaçamentos, verificou-se que o custo das mudas foi significativo na fase de implantação do povoamento e, quanto mais reduzido o espaçamento (plantio mais adensado), maior foi a porcentagem do custo de mudas em relação aos custos totais de implantação.

No estudo citado acima, no espaçamento 1,0 x 0,5 m, o custo de mudas representou 84,4% do custo de implantação, e no espaçamento 3,0 x 2,0 m este custo foi de 77,1%.

Sgarbi *et al.* (1999) afirmam que um dos maiores problemas encontrados nos viveiros florestais é o alto custo de produção das mudas, o que se deve, principalmente, ao tempo de desenvolvimento das plantas e, por conseguinte, ao maior gasto com insumos, mão-de-obra e equipamentos.

Além disso, é importante considerar a proximidade do viveiro ao local a ser reflorestado, o que permitirá reduzir custos de transporte, reduzir possíveis danos às

mudas, durante os trajetos, bem como poderá favorecer o seu desenvolvimento, pela presença de condições climáticas mais semelhantes às da área a ser reflorestada (MACEDO, 1993).

Quanto aos viveiros, é de extrema importância, também, a verificação da situação de seus registros no Sistema Nacional de Sementes e Mudas, denominado Renasem.

O Sistema Nacional de Sementes e Mudas é instituído pela Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, e objetiva garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional (BRASIL, 2003).

A referida lei estabelece em seu art. 7 que as pessoas físicas e jurídicas que exerçam as atividades de produção, beneficiamento, embalagem, armazenamento, análise, comércio, importação e exportação de sementes e mudas ficam obrigadas à inscrição no Renasem (Registro Nacional de Sementes e Mudas).

### **3 METODOLOGIA**

Visando atender aos objetivos específicos do trabalho, foram feitos: (i) o levantamento de dados junto à SEMAS, através de sistema informatizado, para se obter informações da área autorizada para supressão de vegetação, permitindo, assim, o cálculo da estimativa do potencial de geração de créditos de reposição florestal; e (ii) a análise da demanda de mudas que podem vir a ser utilizadas no cumprimento da reposição florestal e a quantidade de viveiros necessária para a produção destas.

#### **3.1 POTENCIAL DE GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE REPOSIÇÃO FLORESTAL**

No estado do Pará, há o Sistema Integrado de Monitoramento e Licenciamento Ambiental - Módulo Público (SIMLAM Público), que é inteiramente informatizado e tem como objetivo disponibilizar para o público em geral um acompanhamento dos processos e das atividades licenciadas pela SEMAS/PA, visando imprimir transparência e eficiência à política ambiental.

Isto posto, no mês de agosto de 2019 foi feita a busca, no referido sistema, de todas as autorizações de supressão de vegetação disponíveis emitidas pela

SEMAS e foram contabilizadas e consideradas para a análise aquelas que as respectivas datas de validade ainda não tivessem expirado – ano de 2019 em diante. Dessa forma, seria possível o cômputo das áreas de supressão autorizadas pelo órgão ambiental, para as quais será necessária a reposição florestal.

Vale ressaltar que não foram consideradas para efeito de cálculo as autorizações para Exploração Florestal de baixo impacto, praticada por pequeno extrativista, visto que, pela legislação, essa atividade é isenta de reposição.

A busca no sistema foi feita utilizando-se como filtro cada município paraense, verificando-se, então, as autorizações dos empreendimentos localizados em cada um deles.

Importante destacar que, em alguns casos, o empreendimento interferia em mais de um município, porém, a autorização estava relacionada a apenas um deles, o que fez com que o resultado da busca não se repetisse nessas ocasiões. Essa verificação garantiu maior confiabilidade na busca feita utilizando-se os municípios como filtro.

As informações de cada autorização foram listadas em uma planilha do *software* Microsoft Office Excel e, ao final, foram somadas as áreas autorizadas de supressão, que são apresentadas em hectares (ha).

A partir desse resultado, foi feito o cálculo do volume total de CRF, em metros cúbicos ( $m^3$ ), que seriam necessários para cumprir tal reposição, através da conversão da área autorizada (ha) em volume ( $m^3$ ), utilizando-se o fator de conversão de  $150 m^3/ha$ , definido no Decreto Estadual nº 174/2007 para as atividades de supressão autorizadas.

Vale mencionar que algumas autorizações de supressão de vegetação não foram expedidas em termos de área (ha), mas sim em número de indivíduos devido ao corte seletivo que ocorre no respectivo empreendimento, como em linhas de distribuição ou transmissão de energia para garantir a segurança operacional do sistema. Para se fazer a conversão do número de indivíduos em volume de créditos de reposição, nesses casos, foi considerado, primeiramente, a densidade média de árvores no bioma Amazônia de  $565 \text{ ind. ha}^{-1}$  (indivíduos por hectare) (STEEGE *et al.*, 2013). Em seguida, utilizou-se o mesmo fator de conversão de  $150 m^3/ha$ , definido no Decreto Estadual nº 174/2007.

Ademais, para a conversão da área de reposição em potencial de geração de CRF, considerou-se que toda a área autorizada está localizada fora de áreas de

preservação permanente (APP), visto que o quantitativo de reposição para esses casos pode variar mediante decisões e compromissos firmados com o órgão licenciador.

### 3.2 DEMANDA POR MUDAS E VIVEIROS FLORESTAIS

Além do potencial de CRF, foi estimada a demanda de mudas necessárias à implantação dos plantios de reposição que devem ser efetuados a fim de cumprir tal obrigatoriedade.

Para isso, foram considerados os espaçamentos mais usuais, que são 2,0 m x 2,0 m (2.500 plantas/ha) e 3,0 m x 2,0 m (1.667 plantas/ha), obtendo-se, a partir da densidade do plantio, o quantitativo estimado de mudas necessário para sua implantação.

Nesse caso, apesar de as autorizações de supressão de vegetação descreverem o valor da área, esta não pode ser considerada como a área de reposição, tendo em vista que a exigência contida na legislação, referente à reposição florestal no bioma Amazônia, não estabelece a destinação de área equivalente à desmatada (1:1 em área), como ocorre, por exemplo, na Mata Atlântica.

Para o bioma Amazônia, todavia, a IN MMA 06/2006, bem como Decreto Estadual nº 174/2007 estabelecem o fator de conversão de 200 m<sup>3</sup>/ha para os plantios executados com a finalidade de promover a recuperação de cobertura florestal com espécies nativas. Para plantios monoespecíficos, o volume para concessão do crédito de reposição florestal, o qual pode ser utilizado como fator de conversão, é de 150 m<sup>3</sup>/ha.

Conhecendo-se, portanto, o quantitativo de mudas necessários para os plantios, foi possível estimar a quantidade de viveiros necessária para a produção destas. O número de viveiros necessários foi calculado em função da demanda anual de mudas considerando um viveiro de pequeno porte cuja produção anual é de 50.000 mudas. Adotou-se também a premissa de que essa produção poderia perdurar durante a vigência das autorizações de supressão concedidas pelo órgão ambiental.

Quanto ao percentual de mortalidade das mudas no viveiro, considerou-se a perda de 15% destas, assim como observado por Silva *et al.* (2015) em estudo

realizado em um viveiro localizado em Santa Catarina. No que se refere à taxa de mortalidade das mudas no plantio, foi considerado o valor de 10% de falhas, adicionando então esse percentual de mudas para replantio (ALMEIDA, 2016).

## 4 RESULTADOS

### 4.1 POTENCIAL DE GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE REPOSIÇÃO FLORESTAL

Com relação às autorizações de supressão emitidas pela SEMAS, foi contabilizado um total de 32 licenças que possuíam validade entre os anos de 2019 e 2023, e aproximadamente 7,42 mil ha de área total autorizada, conforme pode ser observado na TABELA 1, a seguir, a qual apresenta os resultados da busca feita no SIMLAM.

TABELA 1 – RELAÇÃO DE AUTORIZAÇÕES DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO EMITIDAS PELA SEMAS, NO ESTADO DO PARÁ, COM VALIDADE ENTRE OS ANOS DE 2019 E 2023.

Nº Título	Nº Processo	Empreendimento	Município	Validade	Área (ha)
3859	2017/0000027853	CENTRAIS ELETRICAS DO PARA - CELPA	<b>Abaetetuba</b>	18/10/2019	30,86
2992	2015/0000005843	VALE S.A	Água Azul do Norte	07/05/2022	12,50
4080	2018/0000022277	CENTRAIS ELÉTRICAS DO PARÁ SA.	<b>Altamira</b>	04/07/2020	53,14
3924	2017/0000025046	EQUATORIAL TRASMISSORA 7 SPE S.A.	<b>Ananindeua</b>	07/08/2021	78,08
3475	2016/0000040040	CENTRAIS ELÉTRICAS DO PARÁ SA.	<b>Belém</b>	25/07/2020	46,00
3934	2017/0000043028	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE ENERGISA PARÁ	<b>Belém</b>	24/01/2022	61,56
4011	2018/0000034348	TRANSMISSORA DE ENERGIA II S.A.	<b>Belém</b>	05/05/2020	49,37
3880	2017/0000032053	VALE S.A - Unidade Operacional Mina do Sossego	<b>Canaã dos Carajás</b>	02/01/2020	4,10
4109	2017/0000027848	CENTRAIS ELETRICAS DO PARA - CELPA	<b>Capanema</b>	22/08/2020	30,33
3881	2018/0000026388	CENTRAIS ELETRICAS DO PARA S A	<b>Castanhal</b>	11/11/2021	0,47
4100	2017/0000030510	ARAGUAIA NÍQUEL METAIS LTDA	Conceição do Araguaia	26/12/2021	386,38
3354	2014/0000018981	CENTRAIS ELETRICAS DO PARA SA - CELPA	Curralinho	04/09/2020	15,00
3856	2016/0000016635	SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE	Igarapé-Miri	11/10/2019	2,70

Nº Título	Nº Processo	Empreendimento	Município	Validade	Área (ha)
3998	2016/0000016635	SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTE	Igarapé-Miri	11/10/2019	2,18
3752	2015/0000008173	IMERYS RIO CAPIM CAULIM S.A	Ipixuna do Pará	30/07/2021	59,89
4069	2018/0000004239	PARÁ PIGMENTOS S.A	Ipixuna do Pará	11/06/2021	15,47
3854	2018/0000016468	IMERYS RIO CAPIM CAULIM S.A	Ipixuna do Pará	10/10/2022	131,32
3383	2016/0000000394	BRAZAURO RECURSOS MINERAIS S.A.	Itaituba	18/04/2020	414,38
4017	2017/0000035785	ALCOA WORLD ALUMINA BRASIL LTDA	<b>Juruti</b>	26/02/2022	3.073,00
3826	2017/0000044122	ALCOA WORLD ALUMINA BRASIL LTDA	<b>Juruti</b>	21/11/2021	125,20
4061	2015/0000033538	VALE S.A	Marabá	30/05/2022	8,75
3833	2017/0000038305	MINERAÇÃO BURITIRAMA S.A.	Marabá	16/08/2020	309,17
3836	2018/0000004556	MONTE CARMELO MINERAÇÃO EIRELI - EPP	Marabá	24/09/2019	0,67
3773	2017/0000040257	EQUATORIAL TRANSMISSORA 8 SPE S.A.	Medicilândia	24/07/2021	208,62
4046	2015/0000024610	VALE S.A	Ourilândia do Norte	21/05/2023	17,40
3098	2015/0000009885	MINERAÇÃO PARAGOMINAS S.A.	<b>Paragominas</b>	06/03/2020	1.166,09
3842	2016/0000045833	MINERAÇÃO PARAGOMINAS S.A.	<b>Paragominas</b>	08/10/2021	83,40
3647	2017/0000006298	MINERAÇÃO PARAGOMINAS S.A.	<b>Paragominas</b>	20/05/2021	776,84
2583	2013/0000021859	CENTRAIS ELETRICAS DO PARA SA	Placas	20/11/2019	0,87
3908	2018/0000015496	LOUIS DREYFUS COMPANY BRASIL S.A.	Rurópolis	27/12/2019	5,29
3382	2013/0000035568	CENTRAIS ELETRICAS DO PARA S.A.	Senador José Porfírio	02/07/2020	24,65
3373	2015/0000005340	BELO SUN MINERAÇÃO LTDA	Senador José Porfírio	03/02/2020	227,09
<b>TOTAL</b>					<b>7.420,76</b>

FONTE: SIMLAM (2019).

NOTA: Estão em negrito os municípios que possuem viveiros florestais cadastrados no Renasem.

Conforme mencionado anteriormente, os municípios apresentados na TABELA 1 referem-se àqueles aos quais o empreendimento está relacionado, porém, em alguns casos, há interferência em mais de um município, contudo não ocorre a repetição dos dados das autorizações.

As autorizações emitidas em termos de número de árvores são apresentadas na TABELA 2, a seguir.

TABELA 2 – RELAÇÃO DE AUTORIZAÇÕES DE SUPRESSÃO SELETIVA DE VEGETAÇÃO EMITIDAS PELA SEMAS NO ESTADO DO PARÁ, EM NÚMERO DE ÁRVORES, COM VALIDADE ENTRE OS ANOS DE 2019 E 2023.

Nº Título	Nº Processo	Empreendimento	Município	Validade	Nº árvores
4068	2019/0000007284	CENTRAIS ELETRICAS DO PARÁ S.A - CELPA	Belém	17/06/2020	270
4081	2019/0000007280	CENTRAIS ELÉTRICAS DO PARÁ	Curuá	17/06/2020	27
4053	2017/0000040257	EQUATORIAL TRANSMISSORA 8 SPE S.A.	Medicilândia	24/07/2021	76.876
<b>TOTAL</b>					<b>77.173</b>

FONTE: SIMLAM (2019).

As autorizações localizadas no SIMLAM e apresentadas na TABELA 1 e na TABELA 2 estão relacionadas, principalmente, a empreendimentos de infraestrutura, tais como linhas de transmissão de energia, redes de distribuição rural (RDR) e rodovias, bem como mineração.

Para o cálculo dos CRF ( $m^3$ ) a partir da área de supressão autorizada (7,42 mil ha), utilizou-se o fator de conversão de  $150 m^3/ha$ , o que permite, portanto, a relação da área autorizada com o volume de matéria-prima florestal resultante de plantio florestal.

Sendo assim, o volume de CRF resultou em aproximadamente 1,11 milhões de  $m^3$ , conforme demonstrado na TABELA 3, a seguir.

TABELA 3 – POTENCIAL DE CRÉDITOS DE REPOSIÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DO PARÁ CALCULADOS A PARTIR DAS AUTORIZAÇÕES DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO EMITIDAS COM VALIDADE ENTRE 2019 E 2023.

Descrição	Valores
Area de supressão autorizada - AU	7.420,76 ha
Volume para concessão de crédito de reposição florestal	150 $m^3/ha$
Quantitativo de créditos de reposição florestal	1.113.114,66 $m^3$

FONTE: A autora (2019).

Para as licenças emitidas contendo o número de árvores autorizadas para corte, assim como explicitado acima, foi necessário converter o quantitativo final para o valor de área (ha) correspondente, utilizando a densidade média de árvores por hectare ( $ind.ha^{-1}$ ) no bioma Amazônia encontrado na literatura. Após, procedeu-se como no caso anterior, convertendo o valor da área autorizada (ha) em volume ( $m^3$ ) através do fator de conversão de  $150 m^3/ha$ , o que resultou em um quantitativo de CRF ( $m^3$ ) de 20,4 mil como pode ser observado na TABELA 4.

TABELA 4 – POTENCIAL DE CRÉDITOS DE REPOSIÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DO PARÁ CALCULADOS A PARTIR DAS AUTORIZAÇÕES DE SUPRESSÃO SELETIVA DE VEGETAÇÃO EMITIDAS COM VALIDADE ENTRE 2019 E 2023.

<b>Descrição</b>	<b>Valores</b>
Nº árvores autorizadas para corte	77.173 árvores
Densidade	565 ind.ha <sup>-1</sup>
Área estimada	137 ha
Volume para concessão de crédito de reposição florestal	150 m <sup>3</sup> /ha
Quantitativo de créditos de reposição florestal	20.488,41 m <sup>3</sup>

FONTE: A autora (2019).

Somando-se os valores de créditos obtidos através das autorizações de supressão em área (ha) e daqueles resultantes das autorizações de supressão seletiva (número de indivíduos), obteve-se o valor total de aproximadamente 1,13 milhões de m<sup>3</sup>.

Esse valor representa, então, o potencial de CRF necessários aos detentores de autorização de supressão de vegetação para cumprir a obrigação da reposição florestal no estado do Pará.

Esse resultado é bastante atraente do ponto de vista do setor florestal, principalmente porque ele trata de apenas um tipo de demanda por créditos de reposição, que se refere à obrigatoriedade de reposição florestal pelos detentores de autorização de supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo. Porém, há ainda a obrigatoriedade de reposição exigida aos consumidores de matéria-prima florestal, que aumenta ainda mais a demanda pelos CRF.

#### 4.2 DEMANDA POR MUDAS E VIVEIROS FLORESTAIS

A primeira etapa do cálculo da demanda de mudas foi feita convertendo-se a área autorizada em área necessária para os plantios de reposição florestal, utilizando-se o fator de conversão de 200 m<sup>3</sup>/ha, a qual é demonstrada na TABELA 5, a seguir.

TABELA 5 – ÁREA POTENCIAL DE PLANTIO PARA CUMPRIMENTO DE REPOSIÇÃO FLORESTAL NO ESTADO DO PARÁ, CALCULADOS A PARTIR DAS AUTORIZAÇÕES DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO EMITIDAS COM VALIDADE ENTRE 2019 E 2023.

<b>Descrição</b>	<b>Valores</b>
Volume médio/ha estimado para Amazônia	237 m <sup>3</sup>
Volume estimado de supressão	1.791.092,85 m <sup>3</sup>
Volume para concessão de crédito de reposição florestal	200 m <sup>3</sup> /ha
Área de reposição	8.955,46 ha

FONTE: A autora (2019).

A partir da obtenção do valor área de reposição, foi possível calcular a demanda de mudas necessária para os plantios de reposição, considerando as densidades de plantio (espaçamento entre linhas) mais comumente adotados, bem como a taxa de mortalidade pós plantio de 10% das mudas (TABELA 6).

TABELA 6 – ESTIMATIVA DA DEMANDA DE MUDAS PARA PLANTIOS DE REPOSIÇÃO FLORESTAL NO ESTADO DO PARÁ, CALCULADA A PARTIR DAS AUTORIZAÇÕES DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO EMITIDAS COM VALIDADE ENTRE 2019 E 2023.

Densidade de plantio (nº mudas/ha)	Total de mudas
1.667 (espaçamento 3,0 m x 2,0 m)	16.418.351
2.500 (espaçamento 2,0 m x 2,0 m)	24.627.527

FONTE: A autora (2019).

A demanda de mudas para os espaçamentos adotados nos plantios de reposição de 3,0 m x 2,0 m e 2,0 m x 2,0 m são, respectivamente, 16,4 milhões e 24,6 milhões de mudas, aproximadamente.

Portanto, a fim de visualizar melhor como essa demanda de mudas poderia ser atendida no período de 4 anos, que é o tempo de vigência das autorizações de supressão de vegetação localizadas no SIMLAM, calculou-se o número de viveiros necessários para produção de tais mudas, considerando os de pequeno porte, com produção anual de 50.000 mudas. Ademais, foi adicionado ao total de mudas o valor referente à perda de 15% das mudas em viveiro (TABELA 7).

TABELA 7 – ESTIMATIVA DA DEMANDA DE VIVEIROS PARA FORNECIMENTO DE MUDAS PARA PLANTIOS DE REPOSIÇÃO FLORESTAL NO ESTADO DO PARÁ, CALCULADA A PARTIR DAS AUTORIZAÇÕES DE SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO EMITIDAS COM VALIDADE ENTRE 2019 E 2023.

Espaçamento de plantio	Total de mudas	Produção anual do viveiro (nº mudas)	Período (anos)	Produção total (nº mudas)	Quantidade de viveiros
3,0 m x 2,0 m (1.667 mudas/ha)	18.881.104	50.000	4	200.000	94
2,0 m x 2,0 m (2.500 mudas/ha)	28.321.656	50.000	4	200.000	142

FONTE: A autora (2019).

Através da análise da TABELA 7, observa-se que a quantidade de viveiros necessária para atender a demanda de mudas para os plantios de reposição florestal é de 94 viveiros, considerando o espaçamento de plantio de 3,0 m x 2,0 m ou de 142 viveiros caso o espaçamento adotado seja de 2,0 m x 2,0 m.

A partir da busca feita no *site* do Ministério da Agricultura pelos viveiros do estado do Pará que possuem o Renasem, foram localizados 91 viveiros com

cadastrados válidos. Destes, apenas 23 encontram-se em municípios onde estão localizados os empreendimentos que possuem as autorizações de supressão de vegetação apresentadas na TABELA 1 e na TABELA 2, quais sejam: Abaetetuba (1), Altamira (1), Ananindeua (2), Belém (1), Capanema (1), Castanhal (7), Juruti (6), Paragominas (4).

Conforme mencionado anteriormente, é de extrema importância considerar a proximidade do viveiro ao local a ser reflorestado, o que permitirá, além da redução de custos de transporte, os possíveis danos às mudas durante os trajetos, bem como poderá favorecer o seu desenvolvimento devido à similaridade do ambiente no que se refere às condições climáticas.

Apesar de a legislação permitir que a reposição seja feita em todo o estado, podendo, assim, selecionar o local de implantação do plantio considerando a disponibilidade de mudas, o número de viveiros cadastrados no Renasem pode não ser suficiente para atender esta demanda.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O levantamento de dados das autorizações de supressão de vegetação vigentes no estado do Pará, bem como a estimativa do potencial de geração de créditos de reposição florestal (CRF) são informações importantes de serem divulgadas para a sociedade, principalmente para os pequenos produtores rurais, pois podem adotar o plantio de árvores com fins comerciais como uma fonte alternativa de renda.

O volume potencial de geração de créditos de reposição de 1,13 milhões de m<sup>3</sup>, assim como o número de até 24,6 milhões de mudas e 142 viveiros florestais necessários para o cumprimento da reposição florestal, ao menos no período de 4 anos analisados (2019 – 2023), são valores atraentes do ponto de vista do setor florestal.

Tais valores são ainda mais significativos quando se verifica que há apenas 23 viveiros que se encontram em municípios onde estão localizados os empreendimentos que possuem as autorizações de supressão de vegetação analisadas, sendo estes inscritos no Renasem.

A análise elaborada nesse trabalho busca, justamente, apresentar as potencialidades que esse tipo de atividade pode levar ao setor florestal na região.

Experiências práticas no estado apontam escassez de créditos de reposição florestal nos últimos anos, fazendo com que os empreendedores encontrem dificuldades em quitar seus débitos de reposição e cumprir com esta obrigatoriedade prevista na lei. Além disso, muitos dos créditos de reposição são provenientes de plantios de eucalipto (*Eucalyptus* sp.) e paricá (*Shizolobium amazonicum*).

Os CRF são emitidos para os proprietários rurais que realizam plantio florestal de modo adequado e voluntário, desde que seja orientado por profissional habilitado e aprovado pelo órgão ambiental. Por conseguinte, eles podem ser vendidos aos devedores da obrigação de reposição florestal, gerando recursos financeiros ao proprietário rural.

A utilização de CRF, portanto, permite que a obrigação de reposição florestal seja cumprida de modo mais eficiente, além de incentivar o proprietário rural a recompor as áreas degradadas na sua propriedade, algo que também é previsto em lei nos termos da regularização ambiental.

Além da alternativa econômica para os proprietários rurais, os benefícios advindos da reposição florestal são diversos: aumento da área reflorestada na região de consumo, maior disponibilidade de matéria-prima na região, maior oferta de empregos no campo, participação no plano de desenvolvimento do setor florestal, de fomento florestal do município implantado, diminuição da exploração predatória sobre os remanescentes florestais naturais (matas nativas) e a manutenção da sua biodiversidade.

Essa relação entre a sociedade, que inclui os pequenos proprietários rurais, e as instituições, bem como os governos e setores econômicos que atuam no estado deve ser mais explorada visando o desenvolvimento social e econômico sustentável. No Pará, que é o segundo maior estado brasileiro em extensão territorial, o estabelecimento dessas relações se torna ainda mais urgente, tendo em vista que possui atualmente uma das maiores taxas de desmatamento na Amazônia.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, DS. Manutenção de projetos de recuperação ambiental. In: **Recuperação ambiental da Mata Atlântica** [online]. 3rd ed. rev. and enl. Ilhéus, BA: Editus, 2016, pp. 160-168.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm)> Acesso em: 30 ago. 2019.

BRASIL. **Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003.** Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/2003/L10.711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.711.htm)> Acesso em: 30 ago. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa MMA n.º 6, de 15 de dezembro de 2006.** Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências. Disponível em: <[https://www.mma.gov.br/estruturas/pnf/\\_arquivos/in%20mma%2006-06.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/pnf/_arquivos/in%20mma%2006-06.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade Brasileira.** Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>>. Acesso em: 18 ago. 2019.

BRASIL. **Decreto n.º 5.975, de 30 de novembro de 2006.** Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nºs 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5975.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5975.htm)>. Acesso em: 25 ago. 2019.

BRASIL. **Lei complementar n.º 140, de 8 de dezembro de 2011.** Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp140.htm)> Acesso em: 17 ago. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)> Acesso em: 18 ago. 2019.

EMBRAPA. **Conservação de Recursos Naturais.** Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01\\_35\\_911200585233.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_35_911200585233.html)>. Acesso em: 25 ago. 2019.

EMBRAPA. **Estratégia de Recuperação**. Disponível em: <[https://www.embrapa.br/codigo-florestal/plantio-por-mudas?p\\_auth=1Wwz6ldB&p\\_p\\_id=82&p\\_p\\_lifecycle=1&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&\\_82\\_struts\\_action=%2Flanguage%2Fview&\\_82\\_redirect=%2Fcodigo-florestal%2Fplantio-por-mudas&\\_82\\_languageId=en\\_US](https://www.embrapa.br/codigo-florestal/plantio-por-mudas?p_auth=1Wwz6ldB&p_p_id=82&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_82_struts_action=%2Flanguage%2Fview&_82_redirect=%2Fcodigo-florestal%2Fplantio-por-mudas&_82_languageId=en_US)>. Acesso em: 30 ago. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Autorização de Supressão de Vegetação (ASV)**. 2016. Disponível em: <<https://www.ibama.gov.br/autorizacoes/licenciamento-ambiental/asv>> Acesso em: 17 ago. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Guia de Procedimentos do Licenciamento Ambiental Federal**. Brasília, 2002.

MACEDO, A. C. **Produção de mudas em viveiros florestais, espécies nativas**. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente: Fundação Florestal, 1993. 18 p.

MAGALHÃES, J. P. **Evolução do direito ambiental no Brasil**. São Paulo: Ed. Juarez de Oliveira, 2002.

NASCIMENTO, D. N. do. **Avaliação do crescimento inicial, custos de implantação e de manutenção de reflorestamento com espécies nativas em diferentes espaçamentos**. 60 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007. Disponível em: <<http://www.if.ufrj.br/inst/monografia/2006II/Monografia%20Daniel%20ferreira%20do%20Nascimento.pdf>> Acesso em: 22 ago. 2019.

NASCIMENTO, R. C. do *et al.* **Curso de capacitação para o Cadastro Ambiental Rural (CapCAR): histórico e evolução da legislação ambiental brasileira**. Lavras: UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA), 2014. 22 p.: il. - (Introdução).

PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; LOPES, L.R.; MARQUES, S. **Sistema de plantio adensado para revegetação de áreas degradadas da Mata Atlântica: bases ecológicas e comparações de estudo / benefício com o sistema tradicional**. Floresta e Ambiente. Ano 4, p.30-41, 1997.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ. **Lei nº 6.462, de 04 de julho de 2002**. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2002/07/04/9762/>> Acesso em: 18 ago. 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ. **Lei nº 6.895, de 1 de agosto de 2006**. Declara de preservação permanente, de interesse comum e imune ao corte no Estado do Pará, a castanheira (*Bertholletia excelsa* H.& .B) e dá outras providências. Disponível em: <<https://www2.mp.pa.gov.br/sistemas/gcsubsites/index.php?action=Orgao.site&oOrgao=25>> Acesso em: 18 ago. 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ. **Decreto Estadual nº 174, de 16 de maio de 2007**. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2007/05/16/9676/>> Acesso em: 18 ago. 2019.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ. **Instrução Normativa n.º 02, de 06 de julho de 2015**. Dispõe sobre a Autorização de Supressão de Vegetação – ASV, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará – SEMAS/PA, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.semas.pa.gov.br/2015/07/08/instrucao-normativa-no-02-de-06-de-julho-de-2015-publicada-no-doepa-32923-de-06072015-in-022015-paginas-123-124/>> Acesso em: 17 ago. 2019.

SGARBI, F.; *et al.* Influência da aplicação de fertilizante de liberação controlada na produção de mudas de um clone de *Eucalyptus urophylla*. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZAÇÃO E NUTRIÇÃO FLORESTAL, 2., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: IPEF/ESALQ, 1999. p. 120-125.

SILVA, A.P.J. *et al.* **Custo de produção de mudas em viveiro: um estudo de caso na Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida – Apremavi**. XXII Congresso Brasileiro de Custos – Foz do Iguaçu, 2015, Paraná. Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/3931>> Acesso em: 29 jul. 2020

SILVA, J.A.A. *et al.* **O Código Florestal e a Ciência: contribuições para o diálogo**. ISBN 978-85-8695-16-1, São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC: Academia Brasileira de Ciências, ABC. 2011. 124 p.

TER STEEGE, H. *et al.* **Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora**. Science. Vol. 342, 1243092 (2013). DOI: 10.1126/science.1243092.