



**A IMPORTÂNCIA DA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESSÊNCIAS FLORESTAIS NA
REGIÃO AMAZÔNICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

*THE IMPORTANCE OF PRODUCING SEEDLINGS OF FOREST ESSENCES IN
THE AMAZON REGION: A SYSTEMATIC REVIEW*

José Cunegundes Weckner Rodrigues

Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0439-6837>

E-mail: jose_cunegundes@yahoo.com.br

Milton César Costa Campos

Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8183-7069>

E-mail: mcesarsolos@gmail.com

Anderson Cristian Bergamin

Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6427-8891>

E-mail: anderson.bergamin@unir.br

Maria de Nazaré Souza da Silva

Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1626-9306>

E-mail: dynna_souza@hotmail.com

Renato Abreu Lima

Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0006-7654>

E-mail: renatoal@ufam.edu.br

Robson Vinício dos Santos

Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0339-6197>

E-mail: robson4651@hotmail.com

Submetido: 18 ago. 2022.

Aprovado: 13 fev. 2023.

Publicado: 22 fev. 2023.

E-mail para correspondência:

mcesarsolos@gmail.com

Resumo: A Amazônia está sofrendo consequências por causa do desmatamento, uma vez que está localizada na rota considerada do avanço do Arco do Desmatamento, tornando-se uma das regiões que mais se destaca em áreas desmatadas no Brasil, pois, apresenta vastas alterações em paisagens naturais em decorrência da expansão agropecuária. Este trabalho teve como o objetivo realizar uma revisão bibliográfica de forma sistemática sobre a



importância na produção de mudas que fornecem essências florestais para a Amazônia. A pesquisa bibliográfica foi executada nas seguintes bases de dados eletrônicas: Periódicos Capes, SciELO e Google Acadêmico. Foi utilizado como critério de inclusão: artigos originais e artigo de revisão, publicados em periódicos internacionais e nacionais, no período dos últimos 10 anos. Foram encontrados um total de 20 artigos e a partir das análises, os artigos foram categorizados em: Região Amazônica, desmatamento, produção de mudas florestais na Amazônia e reflorestamento da região Amazônica. Além disso, 15 espécies vegetais apresentaram potencial para a produção de mudas de essências florestais. A prática do desmatamento causa grandes impactos ambientais no ecossistema Amazônico e os ecossistemas que sofrem influência direta. Portanto, a região Amazônica tem uma grande importância ecossistêmica, pois apresenta grandes diversidades de espécies. O resultado desta pesquisa irá auxiliar novos trabalhos que possam mitigar os efeitos da prática do desmatamento.

Palavras-chave: Floresta Nativa. Áreas Degradadas. Reflorestamento.

Abstract: The Amazonia is suffering consequences due to deforestation, since it is located on the considered path of the advance of the Deforestation Arc, becoming one of the regions that most stands out in deforested areas in Brazil, since it presents vast alterations in natural landscapes due to the agricultural expansion. This work aimed to carry out a systematic bibliographical review on the importance in the production of seedlings that provide forest essences for the Amazon. The bibliographic research was carried out in the following electronic databases: Periodicals Capes, SciELO and Academic Google. It was used as inclusion criterion: original articles and review article, published in international and national periodicals, in the period of the last 10 years. The total of 20 articles were found and from the analysis, the articles were categorized into: Amazon Region, deforestation, production of forest seedlings in the Amazon and reforestation in the Amazon region. In addition, 15 plant species showed potential for the production of seedlings of forest essences. The practice of deforestation causes major environmental impacts on the Amazon ecosystem and the ecosystems that are directly influenced by it. Therefore, the Amazon region has great ecosystemic importance, as it presents great diversity of species. The result of this research will help new works that can mitigate the effects of the practice of deforestation.

Keywords: Native Forest. Degraded Areas. Reforestation.

Introdução

A Amazônia atende como a maior floresta tropical do mundo, por possuir uma elevada importância ecológica e alta diversidade de fauna, flora e de diversos ecossistemas e essa flora pode fornecer plantas com potencial na produção de essências florestais ⁽¹⁾. Segundo dados do IBGE ⁽²⁾ possui uma vasta extensão de mais de 4 milhões de quilômetros quadrados, ocupando 49,29% do território brasileiro.



O aumento das atividades antrópicas realizada de forma inadequada no manejo dos recursos naturais se torna o vilão na degradação das florestas amazônicas, causando uma perda na sua biodiversidade. A prática do desmatamento está relacionada, com o resultado da extensa extração da floresta, devido à extração dos madeireiros, causando mudanças no uso da terra utilizando as áreas abertas pelo desmatamento para cultivos e pastagens ⁽³⁾. Segundo Farias *et al.* ⁽⁴⁾, a Amazônia está sofrendo consequências por causa do desmatamento, contudo o estado do Pará se sobressai por sua região, uma vez que está localizada na rota considerada do avanço do Arco do Desmatamento, tornando-se uma das regiões que mais se destaca em áreas desmatadas no Brasil.

Apresenta vasta alterações em paisagens naturais em decorrência da expansão agrícola ⁽⁵⁾, consequências da distribuição de terras de reforma agrária e pequenos desmatamentos (degradação florestal associada a pequenos desmatamentos sequenciais), decorrentes da diversificação das atividades produtivas relacionadas à agricultura familiar ⁽⁶⁾.

O reflorestamento traz benefícios ecológicos, tem um aumento na oferta de espécies madeireira, visa aumentos futuros na renda da propriedade rural e diminuindo a pressão sobre as florestas naturais remanescentes. A inclusão do elemento florestal entre as atividades nas propriedades rurais oferece não só a oportunidade de explorar novas fontes de renda, mas também de tornar produtivas áreas consideradas marginais para as culturas agrícolas tradicionais ⁽⁷⁾.

A implantação de uma floresta requer o emprego de técnicas adequadas, que são definidas em função de uma avaliação detalhada das condições do local. As mudas florestais, que são usados na recuperação de áreas degradadas, compensação ambiental, recuperação de áreas de preservação permanentes ou reflorestamentos, fracassam em decorrência dos poucos conhecimentos técnicos, sobre o restabelecimento dos diferentes processos ecológicos em reflorestamentos para fins de conservação. O plantio de espécies florestais nativas é uma alternativa de manejo na redução dos impactos das atividades humanas ⁽⁸⁾.

Contudo, a procura por espécies vegetais que apresentem características de interesse econômico como ciclo curto, boa produtividade e qualidade da madeira, bem como diversificação de usos industriais têm aumentado. Diversos aspectos podem ser manejados no viveiro visando à produção de mudas adequadas ao crescimento em campo. Para as espécies nativas, a escolha do recipiente, por exemplo, vai depender da morfologia do sistema radicular e de aspectos econômicos, considerando sua influência na disponibilidade de água e nutrientes para o crescimento da planta.



Portanto, uma das principais estratégias para amenizar as perdas dessa biodiversidade da flora tem sido a criação de reservas florestais (áreas de compensação ambiental), sendo que, conhecer a composição estrutural e a riqueza dessas espécies locais, se torna importante, pois irá subsidiar conhecimento, estratégia e direcionamentos nos programas de compensação ambiental, bem como de outras estratégias de manejo, conservação e reposição florestal ⁽⁹⁾.

Mudas de essências florestais são aquelas encontradas na natureza que contém óleo ou resinas que podem ser utilizadas na medicina popular. Diante do exposto, o trabalho de revisão teve como o objetivo realizar uma revisão bibliográfica de forma sistemática sobre a importância na produção de mudas que fornecem essências florestais de interesse para a Amazônia.

Metodologia

A revisão de forma sistemática do tema foi delimitada em pesquisas de referência ao assunto, artigos científicos e de revisão com base na biblioteca virtual. Utilizou as seguintes palavras-chaves: Região Amazônica, mudas florestais, desmatamento e reflorestamento.

O trabalho está relacionado com a produção de mudas que fornecem essências florestais para a Amazônia, utilização no reflorestamento, recuperação de áreas degradadas e áreas de preservação ambiental. Os artigos pesquisados e encontrados (Tabela 1) foram em escala temporal dos últimos 10 anos (2011-2020), com artigos relevantes ao tema. A pesquisa bibliográfica foi executada nas seguintes bases de dados eletrônicas: Periódicos Capes, SciELO e Google Acadêmico. Porém, a utilização de outros trabalhos em anos diferentes do recorte se fez necessário para complementar e discutir as informações neste trabalho.

Foi utilizado como critério de inclusão: artigos originais publicados em periódicos nacionais e internacionais. E os critérios de exclusão foram aqueles artigos que não tinham no título e no resumo abordagem sobre a temática pesquisada.



Resultados e Discussão

Foram encontrados um total de 20 artigos incluídos nessa revisão (Tabela 1) e a partir das análises, os artigos foram categorizados em: Região Amazônica, desmatamento, produção de mudas florestais na Amazônia e reflorestamento da região Amazônica, na qual são descritos abaixo. Vale destacar que outros trabalhos não foram mencionados nesta tabela, mas foram utilizados como complemento para discutir as informações.

Tabela 1. Levantamento de dados encontrados

Autoria	Nome do artigo	Nome do periódico	Ano de publicação
SILVA, E. A.; OLIVEIRA, A. C.; MENDONÇA, V.; SOARES, F.M.	Substratos na produção de mudas de mangabeira em tubetes.	Agropecuária Tropical	2011
AGUIAR, F.F.A.; KANASHIRO, S.; TAVARES, A.R.; NASCIMENTO, T.D.R.; ROCCO, F.M.	Crescimento de mudas de pau-brasil (<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.), submetidas a cinco níveis de sombreamento.	Revista Ceres	2011
FIGUEIREDO, F.A.M.M.A.; CARNEIRO, J.G.A.; PENCHEL, R.M.; BARROSO, D.G.; DAHER, R.F.	Efeitos das variações biométricas de mudas clonais de eucalipto sobre o crescimento no campo.	Revista Árvore	2011
ARAÚJO, A. P.; PAIVA, S. S.	Germinação e produção de mudas de tamboril (<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong) em diferentes substratos.	Revista Árvore	2011
MARANHÃO, Á. S.; PAIVA, A. V.	Produção de mudas de <i>Physocalymma scaberrimum</i> em substratos compostos por diferentes porcentagens de resíduo orgânico de açaí.	Revista Floresta	2012
MOTA, L.H.S.; SCALON, S.P.Q.; HEINZ, R.	Sombreamento na emergência de plântulas e no crescimento inicial de <i>Dipteryx alata</i> Vog.	Ciência Florestal	2012
Silva, M. P. S.; Barroso, D. G., Souza, J. S.; Ferreira, D.A.; Carneiro, J.G.A.	Enraizamento de miniestacas e produtividade de minicepas de cedro australiano manejadas em canaletões e tubetes.	Ciência Florestal	2012
CALDEIRA, M.V.W.; DELARMELENA, W.M.; FARIA, J.C.T.; JUVANHOL, R.S.	Substratos alternativos na produção de mudas de <i>Chamaecrista desvauxii</i> .	Revista Árvore	2013



TRAZZI, P. A.; CALDEIRA, M. V. W.; PASSOS, R. R.; GONÇALVES, E. B. O.	Substratos de origem orgânica para produção de mudas de teca (<i>Tectona grandis</i> Linn. F.).	Ciência Florestal	2013
MENDONÇA, A. V. R.; RIBEIRO, L. G.; ASSUNÇÃO, J. R. A.; FREITAS, T. A. S.; MIRANDA, J. F.; BATISTA, I. M. P.; TUCCI, N. O. A.; GUIMARÃES, M. A. S.	Substrato para produção de mudas de macacaúba (<i>Platymiscium ulei</i> Harms) no município de Autazes, AM.	Ciência Florestal	2013
DELARMELINA, E. M.; CALDEIRA, M. V. W.; FARIA, J. C. T.; GONCALVES, E. O.; ROCHA, R. L. F.	Diferentes Substratos para a Produção de Mudas de <i>Sesbania virgata</i> .	Revista Floresta e Ambiente	2014
GONÇALVES, E. O.; PETRI, G. M.; CALDEIRA, M. V. W.; DALMASO, T. T.; SILVA, A. G.	Crescimento de mudas de <i>Ateleia glazioviana</i> em substratos contendo diferentes materiais orgânicos.	Revista Floresta e Ambiente	2014
DAS ROS, C. O.; REX, F. E.; RIBEIRO, I. R.; KAFFER, P. S.; RODRIGUES, A. C.; SILVA, R. F.; SOMAVILLA, L.	Uso de substrato compostado na produção de mudas de <i>Eucalyptus dunnii</i> e <i>Cordia trichotoma</i> .	Revista Floresta e Ambiente	2015
DUTRA, T. R.; GRAZZIOTTI, P. H.; SANTANA, R. C.; MASSAD, M. D.	Qualidade de mudas de copaíba produzidas em diferentes substratos e níveis de sombreamento.	Revista Floresta	2015
VIEIRA, C. R.; WEBER, O. L. S.	Avaliação de substratos na produção de mudas de mogno (<i>Swietenia macrophylla</i> King).	Revista	2015
CRUZ, F. R. S.; ANDRADE, L. A.; FEITOSA, R. C.	Produção de mudas de umbuzeiro (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda Câmara) em diferentes substratos e tamanho de recipientes.	Ciência Florestal	2016
CAVALCANTE, G. H. R.; <i>et al.</i>	Estudo viscosimétrico de polióis a base do óleo de andiroba (<i>Carapa guianensis</i> Aubl.).	Revista Virtual de Química	2016
DANTAS, R.P.; OLIVEIRA, F.A.; CAVALCANTE, A.L.G.; PEREIRA, K.T.O.; OLIVEIRA, M.K.T.; MEDEIROS, J.F.	Qualidade de mudas de <i>Tabebuia aurea</i> (manso) Benth. & Hook. em dois ambientes e diferentes níveis de fertirrigação.	Ciência Florestal	2018
REIS, P.C.M.R.; REIS, L.P.; SOUZA, A.L.; CARVALHO, A.M.M.L.;	Agrupamento de espécies madeireiras da Amazônia com base em propriedades físicas e mecânicas.	Ciência Florestal	2019



MAZZEI, L.; REIS, A.R.S.;
TORRES, C.M.M.E.

BRITO, A. D.; SILVA, T.
F. A.; COELHO, R. F. R.;
ROSAL, L. F.

Saberes e práticas tradicionais
da extração do óleo de *Carapa*
guianensis Aubl. (andiroba) em
área de várzea do município de
Igarapé-Miri, PA

Revista Brasileira de
Agroecologia

2020

Fonte: Dos autores (2022).

Verificou-se 15 potenciais plantas que podem fornecer essências florestais na Região Amazônica, são elas: *Caesalpinia echinata* Lam., *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong., *Physocalymma scaberrimum* Pohl, *Dipteryx alata* Vog., *Chamaecrista desvauxii* Collad., *Tectona grandis* Linn. F., *Platymiscium ulei* Harms, *Sesbania virgata* Cav., *Ateleia glazioviana* Leg., *Eucalyptus dunnii* Maiden, *Cordia trichotoma* Vell., *Swietenia macrophylla* King, *Spondias tuberosa* Arruda, *Carapa guianensis* Aubl. e *Tabebuia aurea* Benth. & Hook.

Região Amazônica

A Amazônia, o maior bioma em extensão do mundo, ocupa cerca de 2/5 da América do Sul, o que equivale a 5% da superfície terrestre (aproximadamente 6,5 milhões de km²), e contempla diversos ecossistemas que abrigam a maior biodiversidade existente ⁽²⁾. As formações vegetais predominantes são florestas, denominadas de florestas tropicais na classificação fitogeográfica geral, que são encontradas nas zonas de clima quente, úmido e de elevada precipitação pluvial, como nas regiões das Antilhas, África, Ásia e Américas do Sul e Central ⁽⁴⁾.

Segundo Arraes *et al.* ⁽¹⁰⁾ desde meados da década de 70, altas taxas de desmatamento vêm sendo observado na região da Amazônia. Entretanto, no ano de 1995 tem um aumento brusco na taxa de desmatamento, atingindo seu maior nível no ocorrente ano, no decorrer dos anos seguinte as taxas vem exibindo diversas oscilações. Isso decorrente de diversas causas, tais como incêndios, comércio de madeiras, expansão de atividade agropecuária, aumento da densidade populacional ⁽⁶⁾.

Dados de Brasil ⁽⁵⁾ informam que a Floresta Amazônica é caracterizada por uma enorme diversidade de ambientes, com mais de 600 tipos diferentes de habitats terrestres e aquáticos, que abriga rica biodiversidade: cerca de 45 mil espécies de plantas e vertebrados conhecidos, o que corresponde aproximadamente a ¼ das espécies terrestres globais. A evaporação e a condensação de vapor de água na Floresta Amazônica são motores da



circulação atmosférica global, tendo efeitos nas precipitações ao longo da América do Sul e outras regiões.

A transformação gradual da Floresta Amazônica criou uma vasta área com rápido declínio de cobertura florestal na forma de um grande arco, que vai desde a parte mais ocidental do estado do Acre, região transversal do sul do Amazonas, sul do Pará e norte de Rondônia e Mato Grosso até a fronteira do estado do Pará com os estados de Tocantins e Maranhão ⁽¹¹⁾.

Reis *et al.* ⁽¹²⁾ relata que a floresta amazônica proporciona elevada estimativa econômica, constituindo uma grande fonte de renda na região Norte, através do extrativismo, como pela extração de madeiras e com os plantios agrícolas. Grande parte da renda do estado do Pará é obtida pela venda de madeiras, no ano de 2015 foi de aproximadamente 369 milhões de reais ⁽¹²⁾. Na Amazônia, a extração e o processamento industrial de madeira estão entre as principais atividades econômicas, ao lado da mineração industrial e da agropecuária ^(7,1).

O desenvolvimento de atividades econômicas, desvinculado de uma política ambiental coesiva com a realidade, tem modificado consideravelmente as dinâmicas sociais e ambientais na região amazônica. Na mesma proporção, tem provocado inúmeras consequências, dentre elas uma diversidade de problemas ambientais: perdas de espécies arbóreas nativas, áreas desmatadas na floresta, erosão no solo, migração de animais e diminuição nos fluxos das nascentes de rios e lagos ⁽¹³⁾.

Desmatamento

No trabalho de Arraes *et al.* ⁽¹⁰⁾, a contribuição das atividades econômicas desenvolvidas na Amazônia Legal para o desmatamento teve início na fase do regime militar (1964 a 1985), quando programas específicos de desenvolvimento e ocupação de área estimularam o crescimento populacional e econômico da região.

Para Santos *et al.* ⁽¹⁴⁾ as causas do desmatamento na Amazônia são várias e repetidas vezes inter-relacionadas com outros fatos, destacando: variações nos preços das commodities agrícolas e políticas governamentais relacionadas com o meio ambiente ⁽¹³⁾; a expansão das lavouras pecuárias ⁽¹⁵⁾; o avanço da exploração madeireira ^(17,7) e investimentos em infraestrutura ⁽⁷⁾.



Contudo, o que mais se destaca são os desmatamentos oriundos dos Projetos de Reforma Agrária, também são apontados como uma pressão para o desmatamento e são abordados nos trabalhos realizados por Le Tomeau e Bursztyń ⁽¹⁸⁾; Calandino *et al.* ⁽¹⁹⁾; Duchelle *et al.* ⁽²⁰⁾; Leal *et al.* ⁽⁹⁾. Para Ângelo *et al.* ⁽³⁾, a intensa prática de atividades socioeconômicas, aliada às práticas inadequadas de manejo dos recursos florestais, têm provocado a degradação das florestas, resultando em perda de biodiversidade e alterações no ciclo hidrológico, colaborando assim com as mudanças do clima.

Observam-se as crescentes taxas de desmatamento na Amazônia onde geram o desequilíbrio dos processos naturais das florestas, originando graves impactos ambientais e socioeconômicos, esses aumentos expressivos nas taxas de desmatamento na Amazônia, leva a questão das mudanças no uso das florestas, uso do solo, uso nos corpos d'água, isso pode ser reconhecida como um problema de governo e da comunidade local ⁽¹⁹⁾.

Börner *et al.* ⁽²¹⁾ argumenta que, alterar as estratégias de aplicação da lei brasileira, no sistema de governo e conscientização ambiental, será um dos fatores responsáveis por grande parte do sucesso para conter as taxas de desmatamento na região, apesar do rápido crescimento da soja e da pecuária na primeira década do século XXI, mas ao mesmo tempo em que a Amazônia está passando por experimento e abordagens na alternativas para compensar os agricultores pelas ações de conservação através de incentivos econômicos, tais como pagamentos por serviços ambientais, nas várias esferas administrativas ⁽⁴⁾.

O sul do estado do Amazonas é considerado como uma região de expansão de fronteira agropecuária, agrícola e extrativista. Segundo Coca ⁽²²⁾, o ideal é que esta reforma e utilização dessas áreas ocorressem em regiões já antropizadas, favorecendo o processo de utilização e evitando a degradação florestal, consequentemente evitando o desmatamento.

Santos *et al.* ⁽¹⁴⁾ cita que o desmatamento da floresta amazônica leva ao empobrecimento da biodiversidade na região, afeta o ciclo hidrológico modificando drasticamente o transporte de umidade fornecido pela floresta para importantes regiões agrícolas do Brasil localizadas no sul e sudeste, causando a supressão de chuvas não apenas em regiões brasileiras, mas em outras partes da América do Sul.

Vários estudos apontam que a causa do desmatamento na Amazônia ocorre das atividades de origem antrópica como: a extração de madeiras, a agricultura, pecuária, somada à agricultura do tipo de corte e queima. Com a expansão pecuária bovina, extração de madeira, crescimento nas lavouras de soja, podendo causar vários impactos ambientais,



desde a perda dos ecossistemas, como a emissão de gases que podem contribuir para o efeito estufa Börner *et al.*⁽²¹⁾; Assis *et al.*⁽¹⁶⁾.

Produção de mudas de essências florestais

Estudos mostram que o conhecimento sobre o desenvolvimento inicial das mudas florestais é um dos fatores fundamentais para o sucesso da atividade de produção de mudas de qualidade, que, por sua vez, é de grande importância para o sucesso de atividades de reflorestamento e de plantio em florestas naturais e uso para recuperação de áreas degradadas⁽²³⁾.

Veríssimo e Pereira⁽⁷⁾ citam que a implantação de um reflorestamento, recuperação de áreas degradadas, recuperação de áreas de proteção permanentes depende da quantidade e qualidade das mudas produzidas, além de superar às condições adversas encontradas no campo, devendo produzir árvores com crescimento volumétrico desejável. A qualidade das mudas está ligada aos seus caracteres morfológicos e reflete diretamente no resultado final do reflorestamento. Algumas características tais como raízes de coloração clara, sistema radicular bem-desenvolvido, caule sem tortuosidades e galhos sem bifurcação garantem o sucesso das mudas no campo⁽²⁴⁾.

Para implantação de povoamentos florestais, é preciso atentar para a qualidade das mudas utilizadas, que determinará o percentual de sobrevivência e o desenvolvimento pós-plantio. A maioria das mudas disponíveis no mercado é formada a partir de sementes⁽²⁵⁾. Segundo Cruz *et al.*⁽²⁶⁾ e Dantas⁽²⁷⁾, o sistema de produção de mudas por tubetes, cada vez mais utilizado em viveiros florestais, exige adubações mais frequentes devido ao menor volume dos recipientes e ao tipo de substrato, os quais são submetidos a uma maior lixiviação. A maior demanda de adubações, no entanto, gera um maior custo, conferindo maior importância às pesquisas com materiais alternativos à adubação mineral.

Para Silva *et al.*⁽²⁸⁾, a propagação vegetativa constitui uma opção viável para produção de mudas uniformes, permitindo ainda rápida seleção e multiplicação de indivíduos adultos com características desejáveis, o que poderá refletir diretamente na qualidade e quantidade da madeira produzida. Mudas de qualidade são essenciais para assegurar o sucesso das ações de revegetação, resgate de germoplasma oriundo dos bancos de sementes e estabelecimento de povoamentos florestais, quer seja com fins comerciais ou conservacionistas⁽²⁶⁾.



Estudos mostram que na produção de mudas, outro fator ambiental de grande importância sobre o desenvolvimento das plantas é a intensidade da luminosidade, porém, a natureza destas respostas varia entre as espécies arbóreas: extração de madeira, extração de óleos, coleta e extração dos frutos, podendo-se encontrar relatos de espécies que apresentam maior desenvolvimento sob sol pleno, outras se desenvolvem melhor sob condições de maior sombreamento, enquanto algumas não são afetadas pela luminosidade (29,8,27).

Portanto, a escolha do ambiente ideal para produção de mudas e da fertilização adequada para cada espécie é fator primordial para se obter mudas vigorosas, uma vez que a qualidade das mudas está pautada inteiramente com o sucesso no reflorestamento, resultando em menor custo com replantio, e crescimento mais acelerado; contribuindo para que a muda supere a competição com as plantas daninhas mais rapidamente, promovendo redução de gastos com tratamentos culturais (24,27).

Há alguns anos já vêm sendo estudadas as formas mais sustentáveis de reciclagem dos resíduos florestais, agrícolas, industriais e domésticos como substratos, focando, principalmente, na sua destinação em fertilizante nas plantações agrícolas e florestais (24,8,26).

Várias técnicas são utilizadas em viveiros para a produção de mudas florestais, se destacando a irrigação, que permite a produção durante todo o ano e as sementes utilizem todo seu potencial genético por gerar homogeneidade na produção (27). Uma das alternativas viáveis para a disposição desse resíduo pode ser também o seu uso como componente de substratos destinados à produção de mudas florestais, em vasos de plantas e jardins (26).

Reflorestamento

Para Ruschel *et al.*(30), o reflorestamento é o processo de renovação da cobertura vegetal de uma determinada área a partir do desenvolvimento de indivíduos jovens provenientes, principalmente, da chuva de sementes, banco de sementes no solo, banco de plântulas e ainda através da formação de bosque a partir dos brotos das plantas danificadas e plantação de mudas. Estes caminhos garantem a autorenovação, a sustentabilidade e a manutenção da diversidade biológica dos ecossistemas florestais (7).

Para Ferreira e Coelho (13), em projetos de reflorestamento é de suma importância verificar a composição florística da regeneração no sub-bosque para identificar a ocorrência de espécies de estágios seccionais mais avançados. Realizar plantios de adensamento para



dar continuidade ao processo de regeneração, ou mesmo promover ações de controle de espécies exóticas invasoras, podem ser fundamentais para não levar ao colapso do sistema futuramente, pela ausência de indivíduos regenerantes ⁽²⁵⁾.

A implantação de uma floresta requer o emprego de técnicas adequadas, que são definidas em função de uma avaliação detalhada das condições do local. Alguns plantios fracassam em decorrência dos poucos conhecimentos técnicos, sobre o restabelecimento dos diferentes processos ecológicos em reflorestamentos para fins de conservação. A recuperação de um ambiente degradado é um dos grandes desafios atuais da ciência e visa, acima de tudo, buscar a similaridade com as características anteriores ao distúrbio ambiental ⁽⁴⁾.

Para o reflorestamento as espécies têm que ser selecionadas e apresentar características, como: tolerância à seca, sistema radicular profundo, crescimento vigoroso, disponibilidade de sementes, facilidade na propagação, sobrevivência em condições de baixa fertilidade, eficácia na cobertura do solo, ciclagem e disponibilidades de nutriente e baixo custo de produção nas mudas ⁽⁷⁾. Já o sucesso no desenvolvimento do projeto de reflorestamento, está em utilizar espécies nativas, pois as espécies exóticas podem invadir os locais, aumentar a competição, diminuir o espaço físico e competição entre as plântulas ^(25,13).

O reflorestamento de parte dessas áreas, além dos benefícios ecológicos, aumentaria a oferta de madeira reflorestada na região, aumentando a renda na propriedade rural e diminuindo a pressão sobre as florestas naturais remanescentes. A inclusão do elemento florestal entre as atividades nas propriedades rurais oferece não só a oportunidade de explorar novas fontes de renda, mas também de tornar produtivas áreas consideradas marginais para as culturas agrícolas tradicionais ^(7,4).

Considerações Finais

Portanto, os 20 trabalhos pesquisados mostram que a região amazônica tem uma grande importância ecossistêmica, pois apresenta grandes diversidades de espécies: fauna, flora e micro-organismos vivos em geral. Ao longo dos anos, esta região sofre com o índice de desmatamento crescente, principalmente pela ação humana, destacando: extração de madeiras, extração de minerais, avanço nos cultivos da agricultura (soja, milho, arroz etc.) e formação de pastagem.



A prática do desmatamento causa grandes impactos ambientais no ecossistema Amazônico e os ecossistemas que sofrem influência direta da mesma, afetando todo seu ciclo, como: ciclos hidrológicos, ciclos climatológicos, uso da terra e uso da biodiversidade.

O trabalho mostra os impactos e os benefícios que a região amazônica apresenta quanto à prática do desmatamento. O resultado desta pesquisa irá auxiliar novos trabalhos que possam mitigar a prática do desmatamento, sendo possível recuperar estas áreas desmatadas, tais como a prática do reflorestamento, compensação ambiental e recuperação de áreas degradadas.

Assim, com essas práticas, será possível a prática do desenvolvimento sustentável, melhorando o ecossistema e preservando a região amazônica.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais – PPGCA/UFAM, por proporcionar a continuidade aos estudos. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM, pela concessão de bolsa de estudo como apoio financeiro. Aos moradores do Projeto de Assentamento São Francisco e à associação APROGAH.

Referências

1. Reis PCMR *et al.* Agrupamento de espécies madeireiras da Amazônia com base em propriedades físicas e mecânicas. *Ciência Florestal* (online), Santa Maria, v. 29, p. 336-346, 2019.
2. IBGE. Mapa de biomas e vegetações. [S.l]: IBGE, 2012. Disponível em <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>. Acesso em: 04 mai. 2019.
3. Angelo H *et al.* O custo social do desmatamento da Amazônia Brasileira: o caso da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*). *Ciência Florestal*, Santa Maria, 23(1): 183-191, jan.-mar, 2013.
4. Farias MHCS *et al.* Impacto dos assentamentos rurais no desmatamento da Amazônia. *Mercator*, Fortaleza, v. 17, e17009, 2018.
5. Brasil. Ministério do Meio Ambiente – MMA & Serviço Florestal Brasileiro – SFB. *Florestas do Brasil em resumo (Relatório)*. Dados de 2007-2012. Brasília, DF: MMA e SFB, p. 50, 2013.
6. Macedo MRA, Darnet LAF, Thalês MC, Pocard-Chapuis R. Configuração espacial do desmatamento em fronteira agrícola na Amazônia. *Revista Nera*, [s.l] n. 22, 2013.



7. Veríssimo A, Pereira D. Produção na Amazônia Florestal: características, desafios e oportunidades. *Parcerias Estratégicas*, [s.1] 19(38):13-44, 2014.
8. Oliveira AKM, Perez SCJGA. Crescimento inicial de *Tabebuia aurea* sob três intensidades luminosas. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 22, n. 2, p. 263-273, 2012.
9. Leal MLM, Silva V V, Fulan JÁ, Souza AL. Uso da terra e a legislação florestal no projeto de assentamento Matupi, AM. *Boletim de Geografia (on line)*, v. 35, p. 122-133, 2017.
10. Arraes RA, Mariano FZ, Simonassi AG. Causas do Desmatamento no Brasil e seu Ordenamento no Contexto Mundial. *RESR*, Piracicaba-SP, 50(1):119-140, Jan/Mar 2012.
11. Gomez MV *et al.* A long-term perspective on deforestation rates in the Brazilian Amazon. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences*, 2015.
12. Pará. Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Comercialização total por destino das vendas: 2015. Disponível em: <http://monitoramento.sema.pa.gov.br/sisflora/index.php/relatorios>. Acesso em: 15 mai. 2019.
13. Ferreira MDP, Coelho AB. Desmatamento Recente nos Estados da Amazônia Legal. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, [s.1] 53(1): 91-108, 2015.
14. Santos TO *et al.* Os impactos do desmatamento e queimadas de origem antrópica sobre o clima da Amazônia Brasileira: um estudo de revisão. *Revista Geografia Acadêmica*, [s.1].11(2): 157-181, 2017.
15. Silva LG. A Expansão da Pecuária na Amazônia. *Revista de Estudos Sociais*, [s.1] 15(29): 79-96, 2014.
16. Assis JM *et al.* Dinâmica da sazonalidade e atributos físicos e químicos de solos em lixão a céu aberto no Sul do Amazonas. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, [s.3] v. 15, 2022.
17. Becker BK. Amazônia. *Parcerias Estratégicas*, 18(36):107-128, 2013.
18. Le Tourneau FM, Bursztyn M. Assentamentos rurais na Amazônia: contradições entre a política agrária e a política ambiental. *Ambiente & Sociedade*, [s.1] 13(1), 2010.
19. Calandino D, Wehrmann M, Koblitz R. Contribuição dos assentamentos rurais no desmatamento da Amazônia: um olhar sobre o Estado do Pará. *Desenvolvimento e Meio ambiente*, [s.1] v. 26, 2012.
20. Duchelle AE *et al.* Linking forest tenure reform, environmental compliance, and incentives. *World Development*, [s.1] v. 55, p. 53-67, 2014.
21. Börner J, Marinho E, Wunder S. Mixing Carrots and Stickstoff Conserve Forests in the Brazilian Amazon: A Spatial Probabilistic Modeling Approach. *PloS one*, [s.1] 10(2), 2015.



22. Coca ELF. Debatendo o conceito de reforma agrária: considerações sobre os tipos de assentamentos rurais no Brasil. *Campo-Território: Revista de Geografia*, [s.1] 8(16):170-197, 2013.
23. Mota LHS, Scalon SPQ, Heinz R. Sombreamento na emergência de plântulas e no crescimento inicial de *Dipteryx alata* Vog. *Ciência Florestal*, Santa Maria, 22(3): 423-431, 2012.
24. Figueiredo FAMMA *et al.* Efeitos das variações biométricas de mudas clonais de eucalipto sobre o crescimento no campo. *Revista Árvore*, Viçosa, 35(1):1-11, 2011.
25. Holanda FSR *et al.* Crescimento inicial de espécies florestais na recomposição da mata ciliar em taludes submetidos à técnica da bioengenharia de solos. *Ciência Florestal*, Santa Maria, 20(1): 157-166, jan.-mar., 2010.
26. Cruz FRS, Andrade LA, Feitosa RC. Produção de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) em diferentes substratos e tamanho de recipientes. *Ciência Florestal*, Santa Maria, 26(1): 69-80, 2016.
27. Dantas RP *et al.* Qualidade de mudas de *Tabebuia aurea* (manso) benth. & hook. em dois ambientes e diferentes níveis de fertirrigação. *Ciência Florestal*, Santa Maria, 28(3):1253-1262, jul.- set., 2018.
28. Silva MPS *et al.* Enraizamento de miniestacas e produtividade de minicepas de cedro australiano manejadas em canaletões e tubetes. *Ciência Florestal*, Santa Maria, 22(4): 703-713, out.-dez., 2012.
29. Aguiar FF *et al.* Crescimento de mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), submetidas a cinco níveis de sombreamento. *Revista Ceres*, Viçosa, MG, 58(6): 729-734, 2011.
30. Ruschel AR, Guerra M P, Nodari RO. Estrutura e composição florística de dois fragmentos da floresta estacional decidual do alto-Uruguaí, SC. *Ciência Florestal*, Santa Maria, 19(2): 225-236, 2009.



10.31072/rcf.v14i1.1144

Este é um trabalho de acesso aberto e distribuído sob os Termos da *Creative Commons Attribution License*. A licença permite o uso, a distribuição e a reprodução irrestrita, em qualquer meio, desde que creditado as fontes originais.



Open Access