

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA “PAULA SOUZA”

FACULDADE NILO DE STÉFANI DE JABOTICABAL - SP (Fatec-JB)

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

**ÁRVORES DA FLORA DO BRASIL E REFLORESTAMENTO DE ÁREAS
DEGRADADAS**

BENEDITO SÍLVIO RUSCK

JABOTICABAL, S.P.

2023

BENEDITO SÍLVIO RUSCK

**ÁRVORES DA FLORA DO BRASIL E REFLORESTAMENTO DE ÁREAS
DEGRADADAS**

Trabalho de graduação (TG) apresentado à Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Tecnólogo ou Tecnóloga em **Gestão ambiental**.

Orientadora: Profa. **Maria Benincaga Vidotti**

JABOTICABAL, S.P.

2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Rusck, Benedito Sílvio.

Árvores da flora do Brasil e reflorestamento de áreas degradadas / Benedito Sílvio Rusck.— Jaboticabal: Fatec Nilo de Stéfani, 2023.
xvp.

Orientador: Maria Benincaga Vidotti

Trabalho (graduação) – Apresentado ao Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani - Jaboticabal, 2023.

1. Árvores. 2. Degradação. 3 Reflorestamento. I. Vidotti, Maria B. II. Árvores da flora do Brasil e reflorestamento de áreas degradadas.

BENEDITO SÍLVIO RUSCK

**ÁRVORES DA FLORA DO BRASIL E REFLORESTAMENTO DE ÁREAS
DEGRADADAS**

Trabalho de Graduação (TG) apresentado à Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB), como parte dos requisitos para a obtenção do título de **Tecnólogo** em **Gestão Ambiental**.

Orientador: Maria Benincaga Vidotti

Data da apresentação e aprovação: ____/____/____.

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA

Presidente e Orientador: Maria Benincasa Vidotti

Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Prof.: Claudenir Facincacni Franco.

Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Prof.: João Roberto da Silva.

Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Suplentes:

Baltazar Fernandes Garcia

Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Prof^a.: Rosemaria Duda

Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Local: Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Jaboticabal – SP – Brasil.

RUSCK, Benedito Sílvio. **Árvores da flora do Brasil e reflorestamento de áreas degradadas**. Trabalho de Graduação. Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”. Faculdade de Tecnologia de Jaboticabal. Número total de páginas p. Ano.

RESUMO

O presente trabalho intitulado “Árvores da flora do Brasil e reflorestamento de áreas degradadas” tem por objetivo principal destacar a flora brasileira como um todo, catalogando algumas espécies de árvores nativas do país, suas características mais marcantes, utilizando uma abordagem demonstrativa de cada bioma na qual elas pertencem. O trabalho também visa trazer à baila o processo de degradação que muitos destes biomas sofreram ao longo dos tempos e que ainda sofrem, discutindo sobre alguns métodos de reflorestamento mais eficazes e utilizados atualmente para conter o avanço do desmatamento e consequentemente o desaparecimento de algumas espécies. A metodologia utilizada para construir o presente trabalho foram as pesquisas bibliográficas, leitura de artigos relacionados ao assunto e buscas na internet em sites e blogs especializados. O resultado obtido demonstrou que é possível manter o equilíbrio entre o desenvolvimento e a sustentabilidade através de uma competente gestão ambiental, pois as árvores são imprescindíveis para a vida terrestre.

Palavras-chave: Árvores. Degradação. Reflorestamento.

RUSCK, Benedito Sílvio. **Árvores da flora do Brasil e reflorestamento de áreas degradadas**. Trabalho de Graduação. Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”. Faculdade de Tecnologia de Jaboticabal. Número total de páginas p. Ano.

ABSTRACT

The present work entitled “Brazilian flora trees and reforestation of degraded areas” has the main objective of highlighting the Brazilian flora as a whole, cataloging some species of trees native to the country, their most striking characteristics, using a demonstrative approach to each biome in the which they belong to. The work also aims to bring to light the process of degradation that many of these biomes have suffered over time and that they still suffer, discussing some of the most effective reforestation methods currently used to contain the advance of deforestation and consequently the disappearance of some species. The methodology used to construct this work was bibliographical research, reading articles related to the subject and internet searches on specialized websites and blogs. The result obtained demonstrated that it is possible to maintain a balance between development and sustainability through competent environmental management, as trees are essential for life on Earth.

Keywords: Trees. Degradation. Reforestation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	08
2. OBJETIVO.....	09
3. JUSTIFICATIVA	09
4. AS ÁRVORES DO BRASIL E SEUS BIOMAS.....	09
4.1. Floresta Amazônica	09
4.2. Mata Atlântica	14
4.3. Cerrado	19
4.4. Caatinga	23
4.5. Pampa	27
4.6. Pantanal	30
5. DESMATAMENTO NO BRASIL E PROCESSOS DE REFLORESTAMENTO	34
5.1. Processos de reflorestamento.....	39
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

1. INTRODUÇÃO

As árvores do Brasil são verdadeiros tesouros naturais, espalhando-se por suas vastas paisagens e contribuindo para a riqueza e diversidade de seus ecossistemas. Com uma variedade impressionante de espécies, essas árvores desempenham papéis fundamentais na manutenção do equilíbrio ambiental, na conservação da biodiversidade e na oferta de recursos essenciais para a vida.

A flora brasileira é uma das mais ricas e diversas do mundo (AB'SABER, 2006), com uma grande variedade de espécies vegetais que se adaptaram às diversas regiões e ecossistemas do país. Com uma extensão territorial enorme, o Brasil abriga diferentes biomas, como a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica, o Cerrado, a Caatinga, o Pantanal e os Pampas, cada um com suas particularidades e peculiaridades florísticas. O Brasil também possui uma grande variedade de plantas ornamentais, frutíferas e medicinais cultivadas em jardins, pomares e hortas. Espécies como o ipê, a bromélia, o abacateiro, a pitangueira, o maracujazeiro, a babosa e o boldo são apenas alguns exemplos da diversidade vegetal que embeleza os quintais e fornece alimentos e remédios naturais.

As árvores desempenham um papel fundamental na manutenção da vida e do equilíbrio ambiental em nosso planeta. Elas possuem uma importância significativa em diversos aspectos, tanto para os ecossistemas naturais quanto para a qualidade de vida das pessoas. Por meio da fotossíntese, as árvores capturam dióxido de carbono (CO_2) da atmosfera e liberam oxigênio (O_2), ajudando a equilibrar os níveis de gases na atmosfera. Esse processo é essencial para a manutenção da vida e para a qualidade do ar que respiramos (McGUIRE e LIKENS, 2000).

As árvores atuam como sumidouros naturais de carbono, absorvendo o CO_2 da atmosfera e armazenando-o em sua biomassa. Esse sequestro de carbono é uma estratégia importante no combate às mudanças climáticas e no controle do aquecimento global. De acordo com Gruber et al (2019):

“Um sumidouro de carbono é qualquer sistema natural que absorve e armazena mais carbono da atmosfera do que libera. Os maiores sumidouros de carbono da Terra são as florestas, o solo e o oceano, sendo que este último já acumula cerca de 30% das emissões totais de dióxido de carbono da atmosfera” (GRUBER et al., 2019; p.42).

Elas também auxiliam na infiltração da água no solo, contribuindo para a recarga dos lençóis freáticos e a manutenção dos recursos hídricos (HILLEL, 1998). Outro papel fundamental das árvores é na regulação térmica, oferecendo sombra e reduzindo a

temperatura ambiente. Em áreas urbanas, onde o calor é intensificado pelo efeito das superfícies impermeáveis, a presença de árvores ajuda a amenizar o calor e criar ambientes mais confortáveis (LUYSSAERT et al, 2008). Apesar de tamanha diversidade e beleza, alguns ecossistemas vêm sofrendo ao longo dos tempos com a ação humana no sentido de degradação de seu habitat e principalmente como desmatamento (AGOSTINHO et al, 2005). O presente trabalho abordará sobre as árvores brasileiras, sua importância e o processo de reflorestamento das áreas mais devastadas.

2. OBJETIVO

O presente trabalho teve como objetivo apresentar algumas espécies de árvores existentes no Brasil, bem como seus biomas pertencentes, a importância de cada ecossistema, por consequência da ação humana alterou sensivelmente o equilíbrio natural de cada ecossistema, e como o reflorestamento pode ajudar a reequilibrar áreas degradadas.

3. JUSTIFICATIVA

A justificativa pela escolha do tema dá-se pela vital importância de se conhecer as características da flora brasileira, sua importância dentro do meio ambiente e pela necessidade de se expor os perigos de sua devastação, assim como o processo de reflorestamento em áreas severamente atingidas, seus procedimentos e ajuda no reequilíbrio ambiental.

4. AS ÁRVORES DO BRASIL E SEUS BIOMAS

4.1. Floresta Amazônica

Figura 1: Bioma Amazônia fonte: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-amazonico>.



A Floresta Amazônica é a maior floresta tropical do mundo e possui uma biodiversidade incomparável. Ela abriga uma imensa variedade de árvores, plantas herbáceas, epífitas e trepadeiras. Algumas das espécies mais conhecidas são a castanheira, o mogno, a seringueira e a vitória-régia. Além disso, a região amazônica é rica em plantas medicinais e

possui uma grande diversidade de frutas, como açaí, cupuaçu e guaraná (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 1998).

Nesta região encontramos a majestosa castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa*), como apresentada na Figura 2, uma árvore de grande porte que pode atingir até 50 metros de altura. Além de sua beleza, a castanheira-do-pará produz uma semente comestível muito apreciada, a castanha-do-pará, que é fonte de alimento e sustento para muitas comunidades locais (BASE DE DADOS DA PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2018).



Figura 2: Castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa*). Fonte: <https://www.ruraltectv.com.br/flora-castanheira-do-para/>.

Outra árvore emblemática da região amazônica é a seringueira (*Hevea brasiliensis*), como apresentada na Figura 3, conhecida por sua produção de látex. A seringueira desempenhou um papel histórico importante na economia do Brasil, sendo uma das principais fontes de borracha natural. Suas florestas foram o centro da atividade extrativista na região, impulsionando o desenvolvimento econômico e social (MACIEL, 2016).



Figura 3: Seringueira (*Hevea brasiliensis*). Fonte: <https://pt.vecteezy.com/foto/1862885-seringueira-fileira-agricola-hevea-brasiliensis-verde-folhas-fundo>.

A andiroba (*Carapa guianensis*), como apresentada na figura 4, é uma árvore cujas sementes produzem um óleo utilizado em produtos cosméticos e medicinais. Além disso, suas propriedades repelentes de insetos são bem conhecidas (ESPÉCIES ARBÓREAS DA AMAZÔNIA, 2021).



Figura 4: Andiroba (*Carapa guianensis*). Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/411797959671477237/>

O cumaru (*Dipteryx odorata*), como apresentada na figura 5, é uma árvore que produz sementes que contêm uma essência utilizada na indústria de perfumes e aromatizantes. A madeira dessa árvore também é valiosa (ISMAEL, 2009).



Figura 5: Cumaru (*Dipteryx odorata*). Fonte: <https://www.embrapa.br/agrossilvipastoril/sitio-tecnologico/trilha-ecologica/especies/cumaru>

O açaí (*Euterpe oleracea*), como apresentada na figura 6, é uma palmeira que produz frutos comestíveis muito populares devido às suas propriedades nutricionais. As bagas de açaí são frequentemente transformadas em sucos, sorvetes e outros produtos (LOPES et al, 2022).



Figura 6: Açaí (*Euterpe oleracea*). Fonte: <https://www.naturezabela.com.br/2012/04/acai-euterpe-oleracea.html>

O cedro (*Cedrela spp.*), como apresentada na figura 7, é uma árvore de madeira nobre e valiosa, frequentemente usada na fabricação de móveis e na construção. Algumas espécies de cedro também têm importância medicinal e cultural (LAZAROTO et al, 2013).



Figura 7: Cedro (*Cedrela* spp.) Fonte: <https://www.naturezabela.com.br/2012/04/acai-euterpe-oleracea.html>

O jatobá (*Hymenaea* spp.), como apresentada na figura 8, é uma árvore conhecida por seus frutos grandes e sementes comestíveis. Além disso, o jatobá tem significado cultural e medicinal para várias comunidades indígenas da Amazônia (SILVA, 2006).

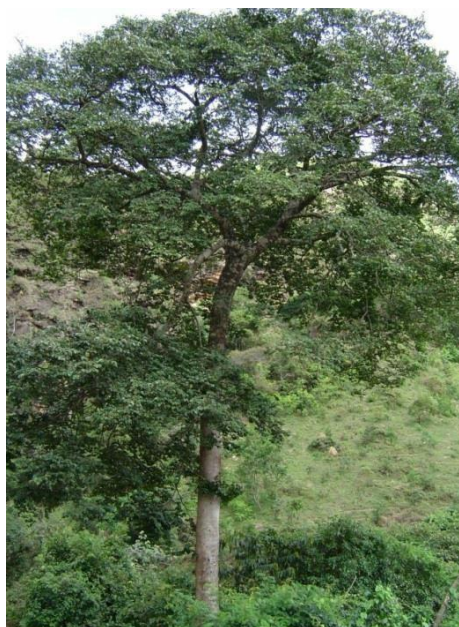


Figura 8: Jatobá (*Hymenaea* spp.) Fonte: <https://www.arvores.brasil.nom.br/new/jatoba/index.htm>

O mogno (*Swietenia* spp.), como apresentada na figura 10, é uma árvore de madeira extremamente valiosa e procurada na indústria de móveis de alta qualidade. A exploração excessiva do mogno tem levado a preocupações sobre a sustentabilidade dessa espécie (PAULA & ALVES, 2007).

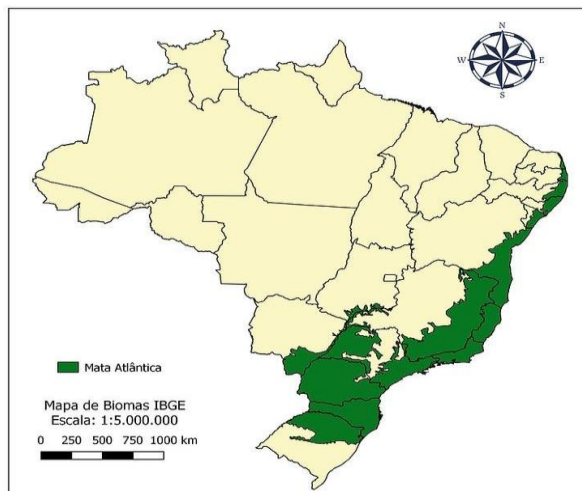


Figura 9: Mogno (*Swietenia* spp.) Fonte:

<https://www.mfrural.com.br/detalhe/356343/mogno-da-amazonia-familia-meliaceae-especie-swietenia-macrophylla-king>

4.2. Mata Atlântica

Figura 10: Bioma Mata Atlântica. Fonte: <https://www.gamageo.com/post/27-05-dia-da-mata-atl%C3%A2ntica>



A Mata Atlântica, que já foi muito extensa e cobria boa parte do litoral brasileiro, é considerada um dos biomas mais ameaçados do planeta. Apesar disso, ainda abriga uma grande diversidade de espécies vegetais, muitas delas endêmicas, ou seja, encontradas apenas nesse bioma (INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS, 2020). Destacam-se árvores como o pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), como apresentada na figura 11, cujo exemplo é bem emblemático para o nosso país. Essa árvore foi uma das principais responsáveis

www.fatecjaboticabal.edu.br

pela colonização do Brasil, devido à sua madeira de alta qualidade, que era muito cobiçada pelos europeus. Infelizmente, o pau-brasil foi explorado de forma excessiva e hoje está em perigo de extinção, sendo protegido por lei (AGUIAR et al, 1997).

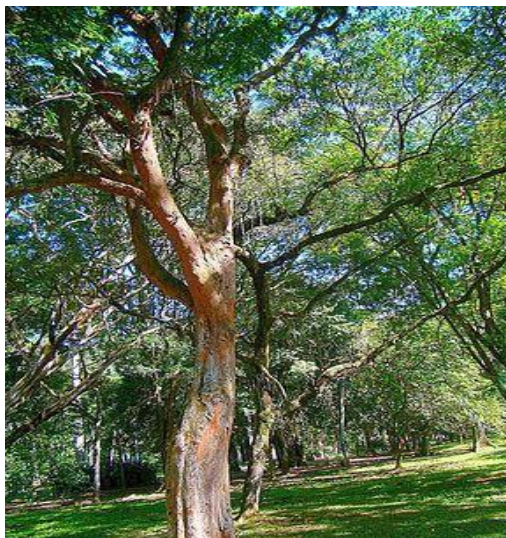


Figura 11: Pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) Fonte: <https://www.imaflora.org/noticia/como-conservar-as-florestas-da-amazonia-antes-que-sigam-o-mesmo-exemplo-do-que-fizemos-com-as-florestas-de-pau-brasil>

Outra árvore notável é o jacarandá (*Dalbergia nigra*), como apresentada na figura 12, conhecido por sua madeira nobre e flores roxas. O jacarandá é altamente valorizado na indústria moveleira e sua exploração descontrolada contribuiu para a redução da Mata Atlântica. Hoje, o jacarandá está na lista de espécies ameaçadas (CARVALHO, 2003).



Figura 12: Jacarandá (*Dalbergia nigra*) Fonte: <http://www.klimanaturali.org/2013/07/jacaranda-dalbergia-nigra.html>

O xaxim bugio (*Dicksonia sellowiana*), como apresentada na figura 13, é uma planta nativa da América do Sul, incluindo regiões do Brasil, Argentina e Paraguai. É uma espécie de samambaia arbórea nativa da Mata Atlântica, conhecida por seu tronco rechonchudo e

frondes em forma de leque. O xaxim é uma planta muito apreciada por sua aparência decorativa, e as suas folhas grandes e arqueadas fazem dela uma escolha popular em jardins e paisagens tropicais (CARVALHO, 2003).



Figura 13: Xaxim bugio (*Dicksonia sellowiana*) Fonte: <https://apremavi.org.br/apremavi-desenvolve-parceria-com-o-ifc-para-reproducao-de-xaxim-bugio/>

O Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), como apresentada na figura 14, de crescimento rápido, é uma das pioneiras na regeneração da Mata Atlântica. Suas sementes são dispersas pelo vento e desempenham um papel importante na recuperação de áreas degradadas (CARVALHO, 2003).



Figura 14: Guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) Fonte: <https://www.globaltree.com.br/guapuruvu.html>

A cabriúva (*Myrcarpus frondosus*), como apresentada na figura 15, é uma árvore nativa da América do Sul, encontrada principalmente em áreas de floresta tropical e subtropical do Brasil, Argentina e Paraguai. Ela é conhecida por várias características distintas, incluindo sua madeira de alta qualidade e durabilidade, bem como seu valor na medicina tradicional (CARVALHO, 2003).



Figura 15: Cabriúva (*Myrocarpus frondosus*) Fonte:

<https://www.mercadodasmudas.com.br/portfolio-item/cabreuva-myrocarpus-frondosus/>

As canelas (*Nectandra spp.*), como apresentada na figura 16, são árvores que pertencem ao gênero *Nectandra*. Elas são conhecidas por suas folhas aromáticas e, em algumas espécies, pela casca que é usada como condimento (CARVALHO, 2003).



Figura 16: Canelas (*Nectandra spp.*) Fonte: [https://www.embrapa.br/agencia-](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/especies-arbores-brasileiras/lauraceae/nectandra/canelao-nectandra-membranacea-)

[de-informacao-tecnologica/tematicas/especies-arbores-brasileiras/lauraceae/nectandra/canelao-nectandra-membranacea-](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/especies-arbores-brasileiras/lauraceae/nectandra/canelao-nectandra-membranacea-)

A goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*), como apresentada na figura 17, é uma árvore que produz o araçá, uma fruta comestível e saborosa. Suas flores brancas também são atraentes para polinizadores (CARVALHO, 2003).



Figura 17: Goiabeira-serrana (*Acca sellowiana*) Fonte: <https://guiadassuculentas.com/goiaba-serrana-um-guia-completo-desta-planta/>

Além dessas espécies, a Mata Atlântica abriga uma grande diversidade de árvores endêmicas, ou seja, encontradas apenas nesse bioma. A palmeira-juçara (*Euterpe edulis*), como apresentada na figura 18, por exemplo, é uma árvore nativa da Mata Atlântica e suas palmitas são consideradas uma iguaria (CARVALHO, 2003).



Figura 18: Palmeira-juçara (*Euterpe edulis*). Fonte: <https://www.mrpalmeiras.com.br/especies-euterpe-edulis.html>

A conservação das árvores da Mata Atlântica é crucial para a preservação desse bioma, bem como para a proteção da biodiversidade e a manutenção dos serviços ecossistêmicos que ela oferece. A restauração e a conscientização sobre a importância dessa floresta são essenciais para garantir a sobrevivência dessas árvores e a resiliência desse ecossistema tão ameaçado.

4.3. Cerrado



Figura 19: Bioma cerrado. Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/cerrado.htm>

O Cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira e é conhecido por sua vegetação adaptada a condições de clima mais seco e solo pobre em nutrientes. Nesse bioma, encontramos uma grande variedade de árvores de pequeno porte, como o buriti, o pequi e o baru, além de um vasto número de plantas herbáceas e arbustivas, como a sempre-viva e a vassourinha-de-botão. O Cerrado também é considerado um viveiro de biodiversidade e abriga uma série de espécies endêmicas (BRASÍLIA AMBIENTAL, 2018).

No bioma do Cerrado, encontramos o famoso ipê (*Tabebuia spp.*), como apresentado na figura 20, que é uma árvore de floração exuberante. Com suas flores coloridas que variam de tons de amarelo a roxo, o ipê é uma das árvores mais admiradas e utilizadas na arborização urbana em todo o Brasil. Além de sua beleza, o ipê desempenha um papel fundamental na manutenção da biodiversidade, proporcionando abrigo e alimento para várias espécies de animais e insetos (CUNHA et al, 1992).



Figura 20: Ipê (*Tabebuia* spp.). Fonte: <https://www.plantasonya.com.br/arvores-e-palmeiras/saiba-quais-sao-os-tipos-e-cores-de-ipes.html>

O pequi (*Caryocar brasiliense*), como apresentada na figura 21, é uma árvore importante no Cerrado, especialmente devido aos seus frutos comestíveis. Os frutos contêm uma polpa amarelada e um caroço comestível e são usados para fazer diversos pratos regionais (OLIVEIRA, 1988).



Figura 21: Pequi (*Caryocar brasiliense*). Fonte: <https://www.colecionandofrutas.com.br/caryocarbrasi.htm>

O barbatimão (*Stryphnodendron* spp.), como apresentada na figura 22, é uma árvore muito valorizada por suas propriedades medicinais. A casca é usada em infusões para tratar uma variedade de condições, como problemas digestivos e inflamações (SCOLFORO et al, 2008).

www.fatecjaboticabal.edu.br



Figura 22: Barbatimão (*Stryphnodendron spp.*). Fonte:

<https://www.aplantadavez.com.br/2019/03/barbatimao-stryphnodendron-adstringens.html>

O marolo (*Annona crassiflora*), como apresentada na figura 23, também conhecido como araticum ou araticum-cagão, é uma planta nativa da América do Sul, encontrada principalmente em regiões do Brasil, como o Cerrado e algumas áreas da Mata Atlântica. Esta planta é conhecida por seus frutos, que são bastante apreciados por seu sabor doce e aroma agradável (MESQUITA, 2001).



Figura 23: Marolo (*Annona crassiflora*). Fonte: <https://www.colecionandofrutas.com.br/annonacrassiflora.htm>

A sucupira (*Bowdichia spp.*), como apresentada na figura 24, é uma árvore conhecida por suas sementes, que são usadas na medicina popular devido às suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias (PAULA & ALVES, 2007).



Figura 24: Sucupira (*Bowdichia spp.*). Fonte:

<https://plantasdocerradopaulista.blogspot.com/2018/07/bowdichia-virgilioides-fabaceae.html>

O cerrado pé-de-cedro (*Qualea spp.*), como apresentada na figura 25, é um dos principais símbolos do Cerrado. Ela possui uma madeira durável e é importante para a regeneração natural do bioma após perturbações (SCOLFORO et al, 2008).

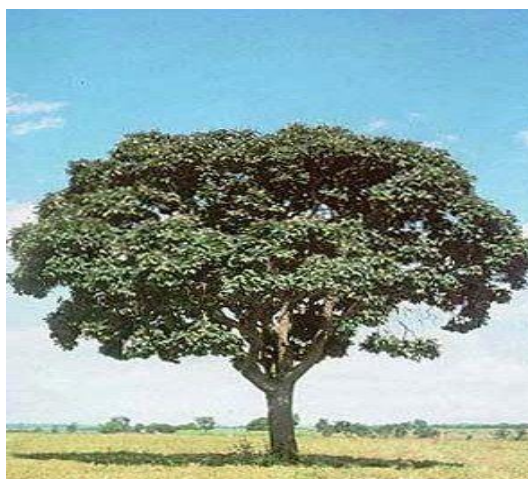


Figura 25: Cerrado Pé-de-Cedro (*Qualea spp.*) Fonte: <https://escolaeducacao.com.br/plantas-do-cerrado/>

4.4. Caatinga

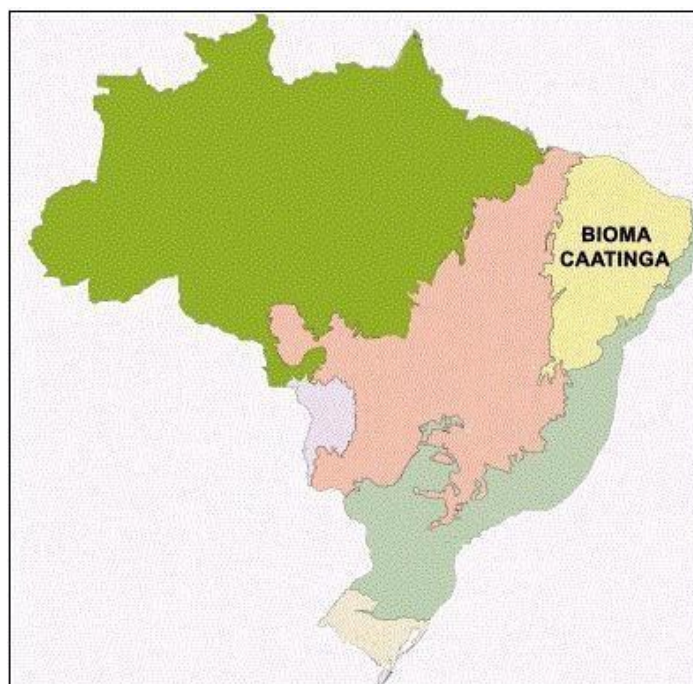


Figura 25: Bioma caatinga. Fonte: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/caatinga.htm>

A Caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, caracterizado por suas condições áridas e semidesérticas. Com uma vegetação adaptada à escassez de água e ao clima quente, a Caatinga abriga uma diversidade única de plantas, incluindo árvores, arbustos e cactos (FAUNA E FLORA DA CAATINGA – ISPN. 2020).

Embora a Caatinga seja frequentemente associada à imagem de uma paisagem seca e árida, ela é surpreendentemente rica em biodiversidade. Algumas das árvores características incluem a umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), o juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), como apresentado na figura 26, a aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) e a baraúna (*Schinopsis brasiliensis*). Essas árvores têm adaptações impressionantes para sobreviver às condições adversas da Caatinga. Muitas possuem raízes longas e profundas para alcançar as camadas subterrâneas de água, e algumas têm troncos grossos que armazenam água para períodos de seca prolongada. Suas folhas, em sua maioria, são pequenas e possuem cutículas espessas para reduzir a perda de água por evaporação (FAUNA E FLORA DA CAATINGA – ISPN. 2020).



Figura 26: Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) Fonte:

http://www.cnip.org.br/banco_img/Juazeiro/zizyphusjoazeiromart12.html

A imburana (*Amburana cearensis*), como apresentada na figura 27, é conhecida por suas sementes aromáticas que são usadas na produção de artesanato e joias. A madeira também é valorizada e é usada na fabricação de móveis (COSTA, 2018).



Figura 27: Imburana (*Amburana cearensis*). Fonte:

<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendum.4808>

A aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), como apresentada na figura 28, é uma árvore comum na Caatinga, com folhas compostas e casca que possui propriedades medicinais. Suas sementes são usadas na produção de óleo (OLIVEIRA & FERNANDES, 2018).

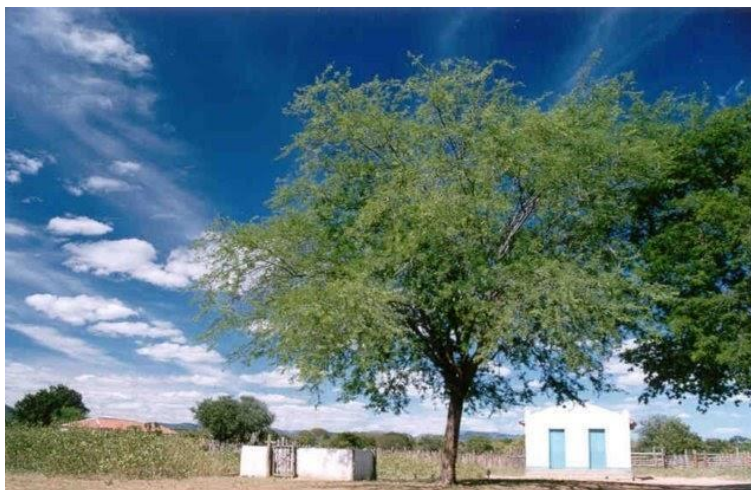


Figura 28: Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*). Fonte:

<http://www.cnip.org.br/bdpn/ficha.php?cookieBD=cnip7&taxon=124>

A baraúna (*Schinopsis brasiliensis*), como apresentada na figura 29, é uma árvore resistente, adaptada às condições secas da Caatinga. Ela produz frutos e sua madeira é usada na construção e na fabricação de carvão (OLIVEIRA et al, 2014).



Figura 29: Baraúna (*Schinopsis brasiliensis*). Fonte:

<https://fredsonpaivareporter.blogspot.com/2016/10/campanha-grupo-patrolha-ambiental-e.html>

O marmeleiro (*Croton sonderianus*), como apresentado na figura 30, é uma árvore que produz frutos semelhantes aos marmelos. Suas folhas são caducas para conservar água durante a estação seca (NEPOMUCENO, 1979).



Figura 30: Marmeleiro (*Croton sonderianus*) Fonte:

<https://www.naturezabela.com.br/2012/11/marmelo-cydonia-oblonga.html>

A carnaúba (*Copernicia prunifera*), como apresentado na figura 31, é uma palmeira com folhas resistentes e cerosas, que são usadas na produção de cera de carnaúba, amplamente utilizada em produtos industriais e cosméticos (MAIA, 2012).



Figura 31: Carnaúba (*Copernicia prunifera*). Fonte: <https://faunaefloradorn.blogspot.com/2010/02/conheca-carnaubacorypha-ceriferaa.html>

Além das árvores, a Caatinga abriga uma variedade de arbustos espinhosos, plantas herbáceas resistentes e cactos, como o mandacaru (*Cereus jamacaru*), como apresentado na figura 32 e o xique-xique (*Pilosocereus gounellei*). Essas plantas desempenham um papel crucial na ecologia da Caatinga, oferecendo alimento e abrigo para a fauna adaptada ao ambiente, como o tatu-bola, o gato-mourisco, a jandaia e o soldadinho-do-araripe, uma ave

www.fatecjaboticabal.edu.br

endêmica e ameaçada de extinção (MAIA, 2012).



Figura 32: Mandacaru (*Cereus jamacaru*). Fonte: <https://www.cerratinga.org.br/especies/mandacaru/>

4.5. Pampa



Figura 33: Mapa bioma Pampas. Fonte:

https://www.suapesquisa.com/geografia/vegetacao/campos_pampas.htm

As árvores dos Pampas, também conhecidos como Campos Sulinos, são um grupo de espécies arbóreas adaptadas às condições específicas desse bioma único na América do Sul. Os Pampas são caracterizados por extensas planícies herbáceas e clima temperado, com invernos frios e verões quentes (BOLDRINI et al, 2010). Dentre as árvores encontradas nos Pampas, uma das mais representativas é o cinamomo (*Melia azedarach*), como apresentado na figura 34, também conhecido como "paraíso". Essa árvore possui folhas compostas e flores vistosas, além de frutos pequenos e alaranjados. O cinamomo é amplamente distribuído nos Pampas e é apreciado por sua sombra densa e pelo uso ornamental em áreas urbanas (BOLDRINI et al, 2010).



Figura 34: Cinamomo (*Melia azedarach*). Fonte: <https://www.sitiodamata.com.br/cinamomo-gigante-melia-azedarach>

O *Butia odorata*, (*Butia odorata*), como apresentado na figura 35, também conhecido como butiá, é uma espécie de palmeira que pode atingir até 10 metros de altura. Ela possui um tronco delgado, geralmente de cor acinzentada, e suas folhas são longas, penadas e curvadas. Ocorre principalmente no bioma Pampa, mas também pode ser encontrada em outras regiões do sul do país. Essa palmeira é uma das poucas espécies de árvores ou palmeiras que se destacam na paisagem predominantemente herbácea do bioma Pampa (BOLDRINI et al, 2010).



Figura 35: Butiá (*Butia odorata*) Fonte: <https://palmeirasdovale.com.br/product/butia-butia-capitata/>

A timbaúva (*Lithraea brasiliensis*), como apresentada na figura 36, também conhecida como aroeira-do-sertão, é uma árvore que pode atingir até cerca de 10 a 15 metros de altura. Suas folhas são alternadas, compostas e de bordas serrilhadas. A árvore é conhecida por ter uma casca bastante característica, que se desprende em placas, revelando uma casca interna decor mais clara (BOLDRINI et al, 2010).

www.fatecjaboticabal.edu.br



Figura 36: Timbaúva (*Lithraea brasiliensis*) Fonte: <https://plantastoxicas.com.br/lithraea-brasiliensis/>

A pitanga (*Eugenia uniflora*), como apresentada na figura 37, é uma árvore de tamanho médio, geralmente atingindo de 3 a 10 metros de altura. Suas folhas são simples, de cor verde brilhante e com aroma característico quando esfregadas. As flores são pequenas, brancas e aromáticas. Ela pertence à família Myrtaceae, que também inclui outras plantas conhecidas, como a goiaba e a jaboticaba. A pitanga é valorizada por seus frutos comestíveis, além de ter relevância cultural e ecológica (BOLDRINI et al, 2010).



Figura 37: Pitanga (*Eugenia uniflora*) Fonte: <https://www.colecionandofrutas.com.br/eugeniauniflora.htm>

Outra árvore comum na região dos Pampas é o sarandi (*Phyllanthus sellowianus*), como apresentada na figura 38.. Essa espécie tem uma copa densa e uma casca rugosa e é

conhecida por sua resistência à seca e ao fogo. Suas folhas são pequenas e suas flores são discretas, produzindo pequenos frutos vermelhos (BOLDRINI et al, 2010).



Figura 38: Sarandi (*Phyllanthus sellowianus*) Fonte: <https://faunayfloradelargentinanativa.blogspot.com/2011/02/sarandi-blanco-phyllanthus-sellowianus.html>

É importante ressaltar que os Pampas são predominantemente compostos por gramíneas e plantas herbáceas, sendo as árvores menos abundantes nesse bioma (BOLDRINI et al, 2010). No entanto, as espécies arbóreas presentes nos Pampas desempenham papéis ecológicos significativos, fornecendo sombra, abrigo e alimento para a fauna local. Além disso, elas contribuem para a diversidade e a estabilidade dos ecossistemas dos Pampas.

4.6. Pantanal



Figura 39: Bioma Pantanal. Fonte: <https://slideplayer.com.br/slide/2528652/>

O Pantanal é um ecossistema único localizado na região central da América do Sul, abrangendo principalmente o Mato Grosso e o Mato Grosso do Sul no Brasil, mas também estendendo-se para partes do Paraguai e da Bolívia. Esse bioma é conhecido por suas extensas áreas alagadas sazonalmente, ricas em biodiversidade e vida selvagem (LINHARES e GEWANDSZNAJDER, 1998).

Embora o Pantanal seja predominantemente composto por vegetação herbácea e áreas alagadas, também abriga uma variedade de árvores adaptadas às suas condições específicas. Algumas das árvores mais comuns e representativas do Pantanal são:

O pau-formiga (*Triplaris americana*), como apresentado na figura 40, é uma árvore nativa do Pantanal e é encontrada em várias partes da América Latina, incluindo regiões da Venezuela, Colômbia, Peru e outros países. A *triplaris americana* é uma árvore de porte médio a grande, com uma casca áspera e folhas verdes brilhantes. Ela é frequentemente encontrada em florestas tropicais e áreas úmidas, onde as formigas cortadeiras são comuns. As formigas cortadeiras, por sua vez, protegem a árvore de herbívoros e outros insetos, criando uma relação mutualística em que ambas as partes se beneficiam (LORENZI et al, 2003).



Figura 40: Pau-formiga (*Triplaris americana*). Fonte: <https://www.sitiodamata.com.br/pau-formiga-triplaris-americana.html>

O angico (*Anadenanthera colubrina*), como apresentado na figura 41, é uma árvore nativa do Pantanal com folhas bipinadas e uma copa densa. Ela é adaptada às condições alagadas e pode ser encontrada em áreas inundadas. Suas sementes são utilizadas por algumas espécies de aves como alimento (LORENZI et al, 2003).



Figura 41: Angico (*Anadenanthera colubrina*). Fonte: <https://www.arvores.brasil.nom.br/new/angicobranco/>

O carandá (*Copernicia alba*), como apresentada na figura 42, é um símbolo característico do Pantanal. Ela é adaptada a solos alagados e é conhecida por sua forma peculiar, com um tronco fino e reto e uma coroa de folhas em forma de leque. O carandá desempenha um papel importante na paisagem do Pantanal e fornece alimento e abrigo para a fauna local (JORGE et al, 2014).



Figura 42: Carandá (*Copernicia alba*) Fonte: <https://www.biodiversity4all.org/taxa/346357-Copernicia-alba>

A bocaiúva (*Acrocomia aculeata*), como apresentada na figura 43, é encontrada em várias regiões do Brasil, incluindo o Pantanal. Suas palmeiras produzem frutos comestíveis, conhecidos como bocaiúva, que são consumidos por humanos e animais. Além disso, a

bocaiúva é valorizada por sua madeira resistente e suas fibras utilizadas na produção de artesanato (COSTA, 2012).



Figura 43: Bocaiúva (*Acrocomia aculeata*) . Fonte:
<https://www.flickr.com/photos/mercadanteweb/8242073464>

5. DESMATAMENTO NO BRASIL E PROCESSOS DE REFLORESTAMENTO

O desmatamento no Brasil é uma questão preocupante que afeta não apenas o país, mas também o mundo inteiro devido à sua influência nos sistemas climáticos e na biodiversidade. O Brasil possui uma extensa cobertura florestal, incluindo a Floresta Amazônica, o Cerrado, a Mata Atlântica e outros biomas, que desempenham um papel fundamental na regulação do clima, na conservação da biodiversidade e na oferta de serviços ecossistêmicos.

O processo histórico de desmatamento no Brasil é complexo e tem raízes que remontam ao período colonial, com a chegada dos exploradores europeus (LOPEZ, 1992; SACHS e WARNER, 1997; STOKEY, 1998). No entanto, o desmatamento em larga escala e seus impactos significativos ganharam mais intensidade a partir dos séculos XIX e XX. Com a chegada dos colonizadores europeus, principalmente portugueses, a exploração de recursos naturais, incluindo a madeira, foi uma prática comum para construção, produção de móveis e embarcações (LOPEZ, 1992; SACHS e WARNER, 1997; STOKEY, 1998). A busca por recursos naturais foi uma das razões para o desmatamento inicial em áreas costeiras e de fácil acesso (JARAMILLO e KELLY, 1999; CASTRO, 2005). No século XIX, o Brasil passou pelo Ciclo do Café, principalmente nas regiões Sudeste e Sul. A expansão das plantações de café resultou no desmatamento de grandes áreas de floresta para dar lugar às plantações. A mata atlântica foi especialmente afetada nesse período. A expansão da agricultura e da pecuária ao longo dos séculos XIX e XX, especialmente nas regiões Norte e Centro-Oeste, levou ao desmatamento de áreas de floresta tropical, como a Amazônia e o Cerrado (JARAMILLO e KELLY, 1999; CASTRO, 2005). A construção de ferrovias, estradas e a implementação de políticas de colonização também contribuíram para esse processo (PFAFF, 1997; SHERRIL, 1999; SOARES et al., 2005). A industrialização e o crescimento econômico durante o século XX aumentaram a demanda por terras para agricultura, pastagens e infraestrutura. Projetos de desenvolvimento, como a construção de hidrelétricas e rodovias, muitas vezes levaram ao desmatamento e à degradação ambiental (PFAFF, 1997; SCRIECIU, 2007; IGLIORI, 2008).

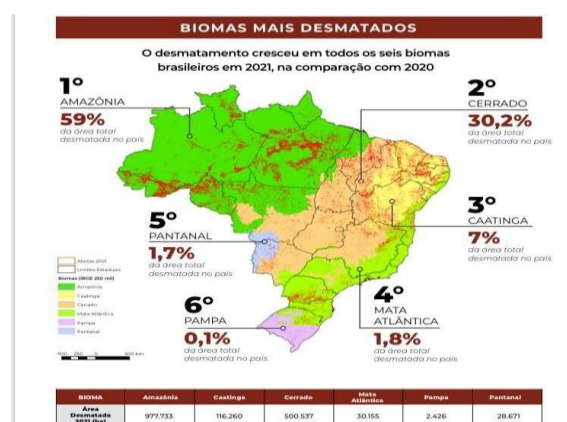
Historicamente, o desmatamento tem sido impulsionado principalmente pela expansão da agricultura, pecuária, extração de madeira, mineração e urbanização descontrolada. A conversão de florestas em áreas agrícolas, pastagens e assentamentos humanos têm causado impactos significativos no equilíbrio ecológico, resultando na perda de habitats naturais, na

degradação do solo, na alteração dos cursos de água e na diminuição da diversidade biológica.

A Floresta Amazônica, em particular, tem sido alvo de grande preocupação devido ao seu papel como um importante sumidouro de carbono e como habitat de inúmeras espécies endêmicas. O desmatamento ilegal, a exploração madeireira não sustentável e as atividades de mineração ilegal são alguns dos principais fatores que contribuem para a destruição da Amazônia. No entanto, é importante destacar que o Brasil tem adotado medidas para combater o desmatamento e promover a conservação florestal. O país conta com leis de proteção ambiental, áreas de conservação, como unidades de conservação e terras indígenas, e sistemas de monitoramento, como o monitoramento por satélite, para combater o desmatamento ilegal e controlar as atividades que impactam as florestas.

Além disso, existem organizações não governamentais e instituições que trabalham em conjunto com o governo para promover a conscientização sobre a importância da preservação florestal e implementar práticas sustentáveis de uso da terra, como o manejo florestal sustentável e a agricultura de baixo impacto. Ainda assim, o desafio persiste e é fundamental que sejam feitos esforços contínuos para combater o desmatamento, fortalecer a fiscalização, promover a regularização fundiária, incentivar a adoção de práticas agrícolas sustentáveis e investir em alternativas econômicas que sejam compatíveis com a preservação ambiental. Segundo o Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), o desmatamento nos biomas brasileiros cresceu quase 20% nos últimos anos, principalmente na comparação entre 2020 e 2021.

Figura 44: Biomas mais devastados. Fonte: <https://ufg.br/n/157697-lapig-participa-de-pesquisa-que-mostra-avanco-do-desmatamento>



De acordo com o projeto Mapbiomas, o bioma Amazônia perdeu cerca de 18% de sua vegetação entre 1985 a 2017 por conta do avanço da agropecuária, como podemos ver na figura

45.

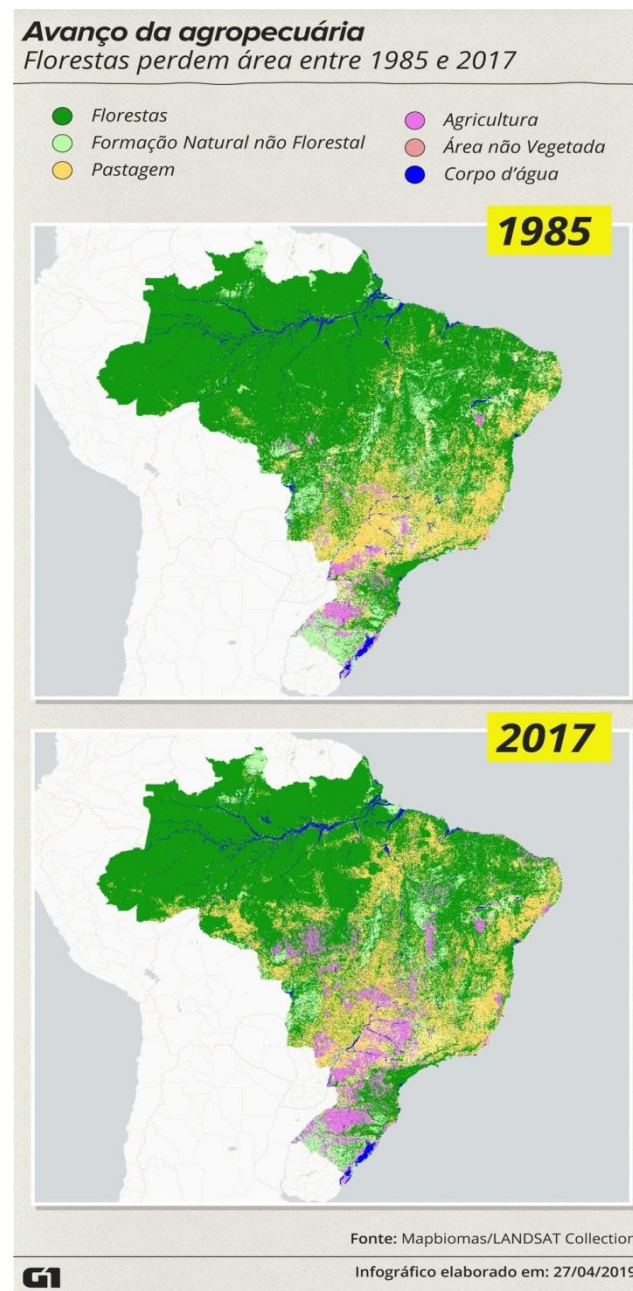


Figura 45: Biomas Amazônia. Fonte:

<https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/04/28/amazonia-perdeu-18percent-da-area-de-floresta-em-tres-decadas-mostra-analise-de-imagens-de-satelite.ghtml>

Segundo Marques (2022), restaram apenas 12,4% da vegetação nativa da Mata Atlântica desde 1500 até os dias de hoje, conforme a figura 46:



Figura 46: Desmatamento Mata Atlântica. Fonte: <https://revistarosa.com/6/brasil200/destruicao-da-mata-atlantica>

O bioma cerrado também sofre com a degradação ambiental, perdendo cerca de 46% de sua vegetação nativa, como mostra a figura 47:

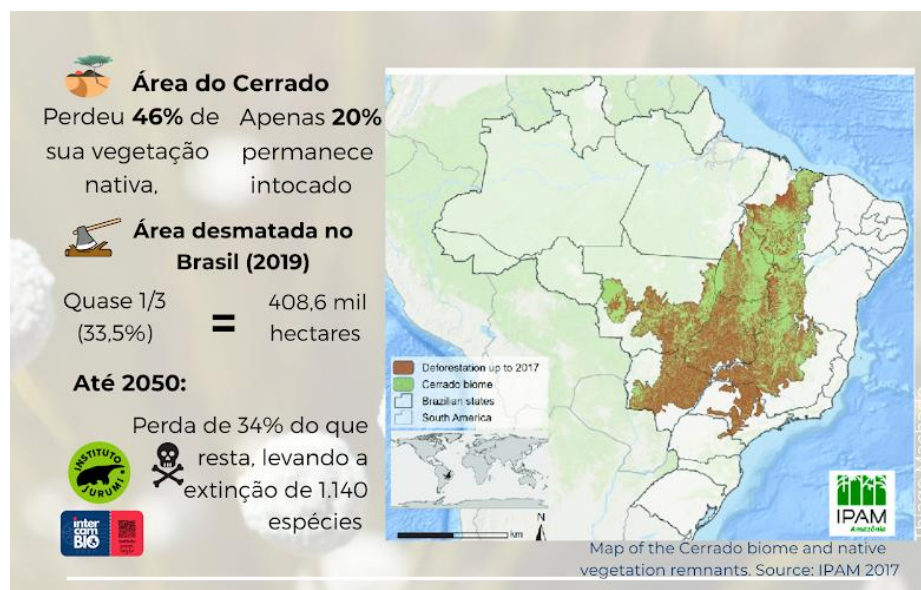


Figura 47: Desmatamento Cerrado. Fonte: <https://www.institutojurumi.org.br/2020/07/desmatamento-no-cerrado.html>

O bioma caatinga é outro exemplo de degradação ambiental. Segundo Andrade et al (2005), o avanço do desmatamento neste bioma traz como consequencia sua desertificação, conforme a figura 48:

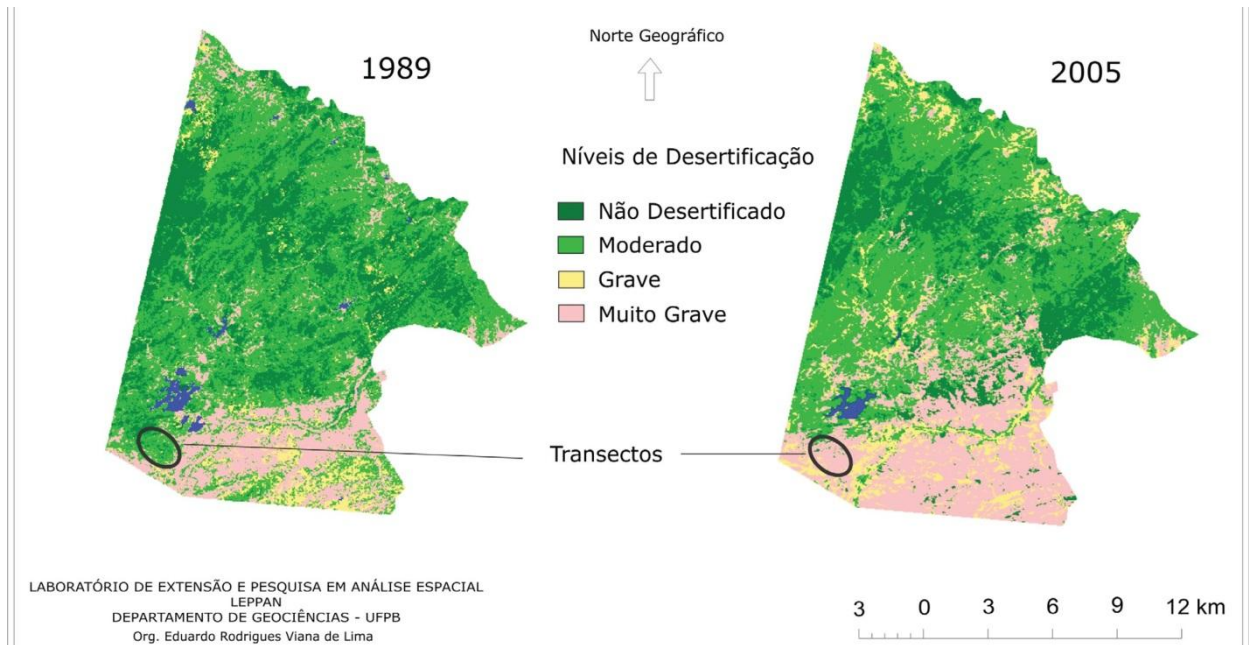


Figura 48: Desertificação da caatinga. Fonte:

<https://www.scielo.br/j/mercator/a/zxZxxXjPfrx9HjpNj8PLVn4B/?lang=pt>

O bioma pampa perdeu uma grande área de sua vegetação nativa por ação humana entre os anos de 1985 a 2021, como mostrado na figura 49 abaixo:

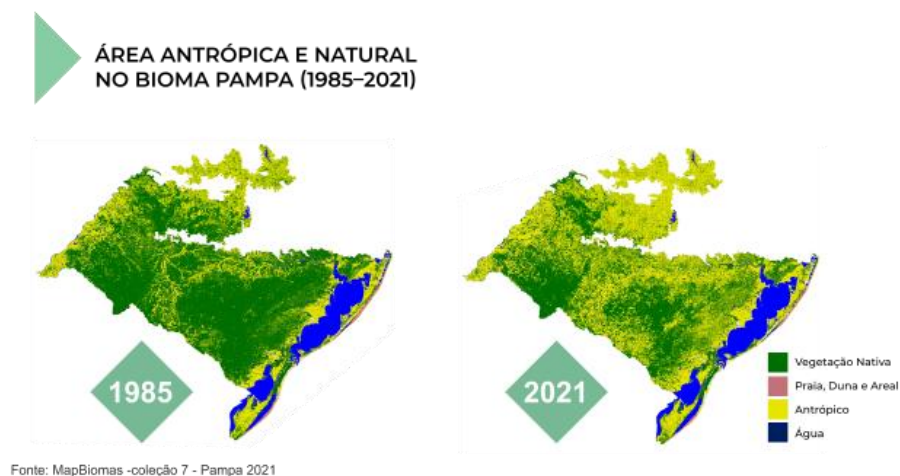


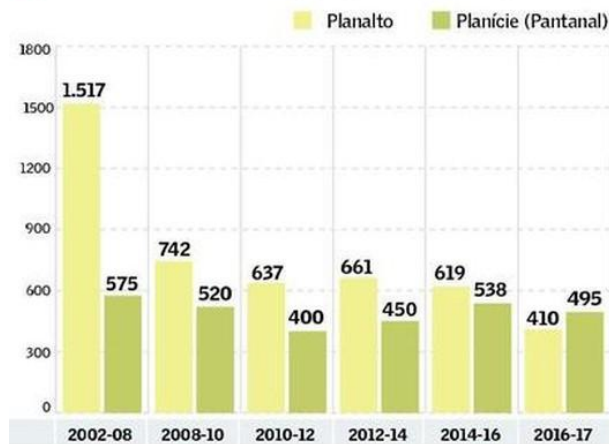
Figura 49: Ação degradação bioma pampa. Fonte: <https://oeco.org.br/noticias/pampa-perdeu-34-milhoes-de-hectares-de-vegetacao-nativa-em-35-anos/b>

Talvez o bioma mais ameaçado no Brasil seja o bioma Pantanal. Ao longo dos tempos, este bioma vem sofrendo constantemente com a degradação e a preditorialidade humana. Abaixo, na figura 50, é possível ver como sua área vem diminuindo ano após ano:

Natureza ameaçada

Avanço do desmatamento na Bacia do Alto Paraguai

■ Desmatamento médio anual por período (em Km²)



■ Desmatamento acumulado

	Tamanho (em Km ²)	Área total desmatada (em %)	
		2002	Hoje
Planalto	217.000	54,5	61,1
Planície (Pantanal)	150.000	10,9	16
Total	367.000	36,7	42,7

Fonte: SOS Pantanal



Figura 50: Desmatamento pantanal. Fonte: <https://valor.globo.com/brasil/coluna/pela-primeira-vez-desmatamento-no-pantanal-supera-o-do-entorno.ghtml>

5.1. Processos de reflorestamento

O reflorestamento no Brasil envolve uma série de processos e estratégias que visam restabelecer áreas florestais degradadas ou desmatadas. Esses processos são fundamentais para a recuperação de ecossistemas, a conservação da biodiversidade e a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas. Existem algumas das principais estratégias e abordagens utilizadas no reflorestamento no Brasil, de acordo com Bechara (2006):

- **Plantio direto:** Nesse método, mudas de árvores nativas são plantadas diretamente no local desejado. As mudas podem ser cultivadas em viveiros especializados ou obtidas por meio de coleta de sementes em áreas de vegetação nativa. O plantio direto é uma técnica amplamente utilizada em projetos de restauração florestal.
- **Sistemas agroflorestais:** Os sistemas agroflorestais combinam o cultivo de árvores com atividades agrícolas e pecuárias. Essa abordagem integrada permite a recuperação de áreas degradadas, enquanto fornece benefícios econômicos para as comunidades locais. Os sistemas agroflorestais podem incluir plantações de árvores

www.fatecjaboticabal.edu.br

frutíferas, madeiras e nativas, combinadas com cultivos agrícolas e criação de animais.

- **Enriquecimento de áreas remanescentes:** Essa estratégia é adotada em áreas florestais que sofreram degradação moderada, mas que ainda possuem remanescentes de vegetação. Consiste no plantio de mudas de espécies nativas em áreas desprovidas de árvores, com o objetivo de aumentar a diversidade e a densidade florestal.
- **Reconexão de fragmentos florestais:** Muitas vezes, áreas de floresta são fragmentadas devido ao desmatamento. O reflorestamento nessas áreas consiste em criar corredores ou pontes verdes que conectam fragmentos florestais isolados. Essa conexão facilita a dispersão de espécies e a troca genética, melhorando a resiliência e a biodiversidade dos ecossistemas.
- **Restauração de áreas ripárias:** As áreas ripárias são margens de rios e corpos d'água que desempenham um papel vital na proteção da qualidade da água e na estabilidade dos ecossistemas aquáticos. O reflorestamento nessas áreas envolve o plantio de espécies nativas, que ajudam a proteger as margens dos rios, reduzir a erosão do solo e fornecer habitat para a vida selvagem aquática e terrestre. É importante ressaltar que o reflorestamento eficaz requer o uso de espécies nativas adaptadas ao ecossistema local, pois elas são mais resilientes e têm maior potencial para restauração ecológica. Além disso, o engajamento das comunidades locais, a capacitação de agricultores e proprietários de terras, e a conscientização sobre a importância da conservação florestal são fundamentais para o sucesso dos projetos de reflorestamento (ANDRADE et al, 2005). O governo brasileiro, organizações não governamentais, instituições de pesquisa e outras entidades estão envolvidas em iniciativas de reflorestamento e restauração florestal em todo o país. Esses esforços são cruciais para reverter os impactos negativos do desmatamento e promover a conservação e a sustentabilidade dos recursos naturais do Brasil (BESUNSAN, 2006).

Uma das técnicas de reflorestamento acima citadas que tem sido usada com sucesso no Brasil desde sua introdução no Paraná a partir da década de 70 do século passado é o chamado "plantio direto de mudas". O Sistema de Plantio Direto (SPD) é considerado uma prática inovadora, que desde seu início mostrou sustentabilidade na hora de produzir e benefícios para o meio ambiente, dando para o agricultor rapidez no plantio não perdendo muito tempo com preparos de solo, diferente do plantio convencional que consistia em revolver todo o solo para incorporar fertilizantes e corretivos, porém ocasionando a degradação do solo. (ALVARENGA et al., 2009). Conhecido por ser uma técnica de cultivo conservacionista, que busca manter o solo com os resíduos vegetais da última cultura cultivada e a palhada de alguma espécie de forrageira, o SPD é formado por três princípios básicos que são o não

revolvimento do solo, a rotação cultural e a cobertura morta que tem por finalidade proteger o solo do impacto direto das gotas da chuva e do escoamento superficial da água da chuva, que pode causar uma erosão (PECHE FILHO, 2005).

O processo envolve os seguintes passos:

Escolha de espécies nativas: Seleção de espécies de árvores nativas que sejam adequadas para a região em que será realizado o reflorestamento. É importante escolher árvores que sejam nativas para preservar a biodiversidade local.

Preparação das mudas: Produção de mudas saudáveis em viveiros, garantindo que elas estejam bem desenvolvidas antes do plantio.

Plantio direto: Escolha áreas degradadas ou desmatadas e plantio de mudas diretamente no solo, sem a necessidade de desmatar ou remover a vegetação existente. Fazem-se buracos no solo para o plantio das mudas, garantindo que elas fiquem firmemente fixadas.

Monitoramento e manutenção: Monitoramento regular do crescimento das mudas e fornecimento de cuidados adequados, como irrigação e proteção contra animais herbívoros.

Essa técnica é eficaz porque ajuda a restaurar áreas degradadas sem a necessidade de destruir mais florestas. Ela contribui para a conservação da biodiversidade, a captura de carbono e a restauração de ecossistemas naturais. No entanto, é importante lembrar que o sucesso do reflorestamento depende de diversos fatores, incluindo o monitoramento contínuo e o manejo adequado das áreas plantadas.

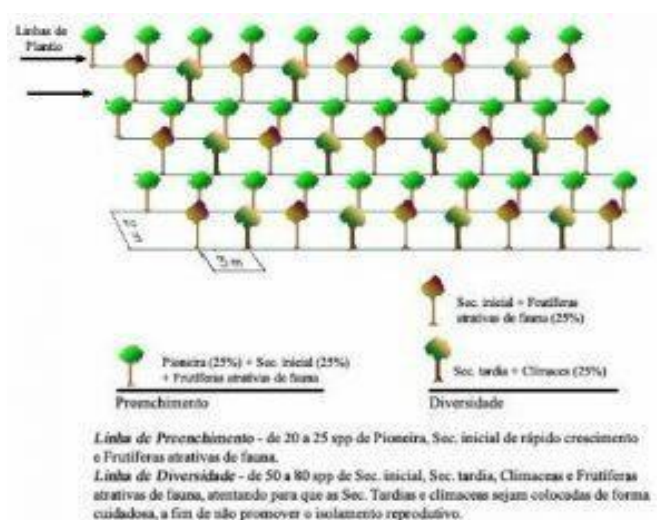


Figura 51: Técnica de plantio direto. Fonte: <https://www.efloraweb.com.br/5-dicas-sucesso-do-plantio-restauracao/>

Outro processo de reflorestamento bastante utilizado é a nucleação. Três e Reis (2007) www.fatecjaboticabal.edu.br

e Reis et al. (2010) discutem o conceito da nucleação numa perspectiva de restauração da conectividade de paisagens fragmentadas. Os autores consideram a nucleação como um processo envolvendo qualquer elemento, biológico ou abiótico, capaz de propiciar potencialidades para formar, dentro de comunidades em restauração, novas populações através da facilitação e criação de novos nichos de regeneração/colonização e gerando novas situações de conectividade na paisagem. O resultado da ação destes elementos bióticos e abióticos é a formação de núcleos de diversidade. Neste processo, a nucleação representa uma potencialidade de integração de paisagens fragmentadas, uma vez que gera efeitos locais (em áreas degradadas a restaurar) e efeitos de contexto (em áreas desconectadas pela fragmentação). Os autores ressaltam que para que esse processo nucleador seja efetivo na paisagem e promova conectividade, é imprescindível que os fluxos biológicos se deem nos dois sentidos: entre os "fragmentos-área em restauração" e "área restaurada-paisagem". O processo de reflorestamento chamado "nucleação" é uma abordagem estratégica que visa restaurar ecossistemas florestais de forma mais eficaz e eficiente, concentrando os esforços de plantio em áreas específicas, conhecidas como "núcleos" ou "ilhas", em vez de espalhar as mudas uniformemente por uma área inteira. Essa técnica é particularmente útil em regiões onde a degradação do solo e a pressão humana tornaram a restauração tradicional mais desafiadora.

Os principais aspectos do processo de nucleação no reflorestamento:

Escolha de locais estratégicos: Os locais para a nucleação são selecionados com base em critérios como a proximidade a fontes de sementes naturais, abrigo contra condições adversas (como ventos fortes ou incêndios), ecológicos e outras considerações que promovam o crescimento das plantas. Esses locais são frequentemente áreas onde as condições para o estabelecimento de árvores são melhores.

Concentração de esforços: Em vez de plantar mudas uniformemente em uma grande área, as mudas são plantadas densamente nos núcleos escolhidos. Isso cria microecossistemas florestais que podem facilitar o crescimento e a sobrevivência das árvores, pois elas fornecem um ambiente mais favorável.

Propagação natural: O objetivo da nucleação é estimular o estabelecimento natural de árvores e a regeneração da floresta em torno dos núcleos. Isso pode ocorrer por meio da dispersão de sementes por pássaros, vento ou animais, aproveitando os processos naturais de restauração.

Acompanhamento e manejo: O processo de nucleação requer monitoramento contínuo para avaliar o progresso da restauração e realizar qualquer intervenção necessária, como remoção de plantas invasoras ou proteção contra predadores. À medida que as árvores crescem e se espalham os núcleos iniciais podem se expandir gradualmente.

Vantagens da nucleação no reflorestamento incluem a utilização mais eficiente de recursos, maior taxa de sobrevivência de mudas, maior diversidade de espécies, e a restauração de ecossistemas florestais de forma mais rápida e resiliente. No entanto, a eficácia da nucleação depende da escolha cuidadosa dos locais de núcleo e do manejo adequado ao longo do tempo. Além disso, as condições locais e as espécies de árvores desempenharão um papel significativo no sucesso dessa abordagem de restauração.

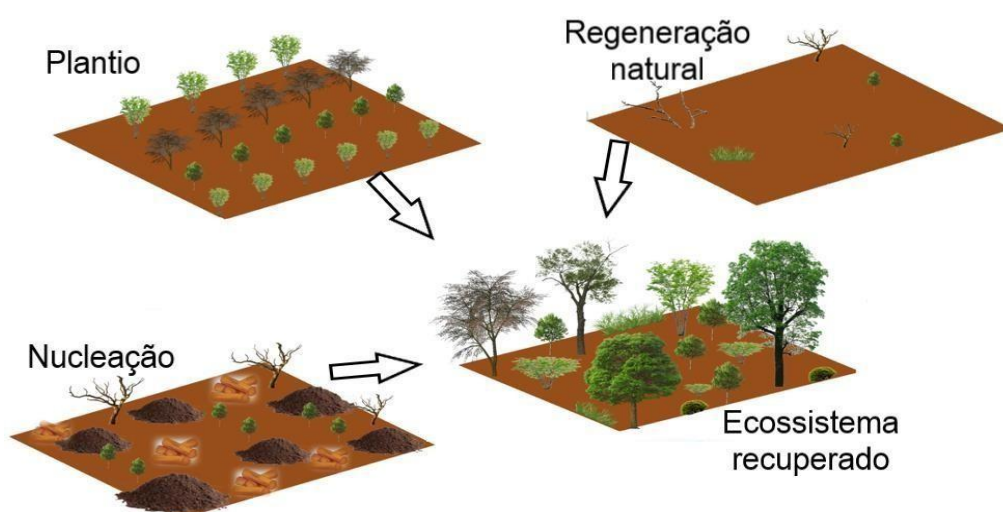


Figura 52: Técnica de reflorestamento nucleação. Fonte: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://bdta.ufra.edu.br/jspui/bitstream/123456789/841/1/TCC_Isamara_vFINAL-CORRIGIDO.pdf

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A flora brasileira é uma preciosidade, com uma imensa diversidade de espécies vegetais distribuídas por seus diferentes biomas. É um patrimônio natural que deve ser valorizado e preservado, não apenas pela sua beleza, mas também pela sua importância na manutenção dos ecossistemas, no equilíbrio climático e na provisão de recursos essenciais para a vida humana e animal.

As árvores da flora do Brasil são verdadeiros tesouros naturais. Elas não apenas embelezam as paisagens, mas também desempenham papéis essenciais na manutenção dos ecossistemas, na proteção do solo, na regulação do clima e no fornecimento de recursos vitais para as comunidades locais. A preservação e valorização dessas árvores são fundamentais para garantir um futuro sustentável e harmonioso para o país e para o planeta como um todo.

A proteção das florestas brasileiras é crucial não apenas para a conservação da biodiversidade e a manutenção dos serviços ecossistêmicos, mas também para enfrentar os desafios globais, como as mudanças climáticas. A cooperação internacional e o engajamento da sociedade são fundamentais para enfrentar esse problema complexo e garantir um futuro sustentável para as florestas do Brasil e para o planeta como um todo.

É importante ressaltar que muitas das árvores da flora brasileira estão ameaçadas devido à exploração madeireira ilegal, ao desmatamento e às mudanças climáticas. A preservação e o manejo sustentável dessas espécies são fundamentais para garantir a conservação da biodiversidade e a sustentabilidade dos ecossistemas brasileiros.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

FAUNA E FLORA DA CAATINGA – ISPN. 2020. Disponível em:

<https://ispn.org.br/biomas/caatinga/fauna-e-flora-da-caatinga>. Acesso em 03.jul.2023

<https://www.invivo.fiocruz.br/biodiversidade/bioma-pantanal>. Acesso em 10.ago.2023

<https://www.ihu.unisinos.br/categorias/628558-bioma-amazonia-caracteristicas-e-importancia>. Acesso em 02.jul.2023

BRASÍLIA AMBIENTAL. 2018. Disponível em: <https://www.ibram.df.gov.br/bioma-cerrado/>. Acesso em 12.ago.2023

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Pampa>. Acesso em 15.jul.2023

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. 2020. Disponível em:

<https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica>. Acesso em 11.ago.2023

https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas?utm_source=google-ads&utm_medium=cpc&utm_campaign=arvores-lista&keyword=arvores%20do%20brasil&creative=327455109549&gad=1&gclid=CjwKC-AjwysipBhBXEiwApJOcuz4_7W9J7C0AC8yhUvQC4v2x3USSM31yqD7Hi7u7jwkSeCkw3j2oUhoCuMIQAvD_BwE. Acesso em 20.jun.2023.

https://www.wwf.org.br/nossosconteudos/educacaoambiental/conceitos/grilagem/?utm_source=google-grants&utm_medium=trafego-site-topo&utm_content=institucional-trafego-site-topo-keywords-desmatamento-search-google-grants&utm_source=google-grants&utm_medium=trafego-site-topo&utm_content=institucional-trafego-site-topo-keywords-desmatamento-search-google-grants&gclid=Cj0KCQjw1rqkBhCTARIsAAHz7K1gWVp3AkggGEXCwbkw1QYP627mFk_RK5dixBsLfL93Cf6brwFCkpEaAjleEALw_wcB Acesso em 02.jun.2023

<https://ufg.br/n/157697-lapig-participa-de-pesquisa-que-mostra-avanco-do-desmatamento>. Acesso em 22.ago.2023

<https://www.science.org/doi/10.1126/science.aau5153>. Acesso em 31.jul.2023.

O Cerrado como Hot Spot. Disponível em: <https://museucerrado.com.br/ameacas-cerrado>. Acesso: 26.nov.2023

AB’SABER, Nacib Aziz. **Ecosistemas do Brasil**. Editora Metalivros, São Paulo. 2006.

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M. & GOMES, L. C.. 2005. **Conservação**

da

biodiversidade em águas continentais do Brasil. Megadiversidade. Volume 1, Nº 1, pp 70-78. Julho 2005.

AGUIAR, F. F. A.; PINTO, M. M.; GIUDICE NETO, J. del; BARBEDO, C. J. **Influencia da adubação no crescimento de mudas de pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.).** Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, Campinas, v.3, n.2, p.42-49, 1997.

ALVARENGA, Ramon Costa et al. **Cultivo do Milho: Sistema Plantio Direto.** 2009. Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/manejo2.htm. Acesso em 19.ago.2023

ANDRADE, J.; SANQUETTA, C.R.; UGAYA, C. **Identificação de áreas prioritárias para recuperação da mata ciliar na UHE Salto Caxias.** 3. ed. [S.l.]: Espaço energia, 2005.

ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. V. **Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba.** Lavras (MG): Cerne, v. 11, n. 3, p. 253-262, jul/set 2005.

BASE DE DADOS DA PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/81989/1/Castanha-do-Brasil-Bertholletia-excelsa-Humb.-e-Bonpl.pdf>. Acesso em 22.set.2023.

BECHARA, F.C. **Unidades Demonstrativas de Restauração Ecológica através de Técnicas Nucleadoras: Floresta Estacional Semidecidual, Cerrado e Restinga.** 2006. Dissertação (Doutorado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

BENSUSAN, N. 2006. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas.** Rio de Janeiro, FGV.

BOLDRINI, I. L.; FERREIRA, P. M. de A.; ANDRADE, B. O.; SCHNEIDER, A. A.; SETUBAL, R. B.; TREVISAN, R.; FREITAS, E. M. de. **Bioma pampa: diversidade florística e fisionômica.** Porto Alegre: Editora Pallotti, 2010.

CASTRO, E. **Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia.** Novos Cadernos NAEA, v. 8, n. 2, p. 5-39, Pará: dez. 2005.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras.** Colombo: Embrapa Informações Tecnológicas, 2003. 1035p.

COSTA, E. S. S. **Indução e caracterização de calos de *Amburana cearensis* (Allen.) A.C e *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.** Queiroz. 2018. 48 f. Dissertação (Mestrado em Recurso Genéticos Vegetais) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA.

COSTA, G. L. de A. **Avaliação do Potencial Mutagênico, Antimutagênico e Antioxidante do Óleo da Polpa de *Acrocomia aculeata* (Arecaceae).** 2012. 52 f. il. Dissertação (Mestrado) - Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS.

CUNHA, R. da; SALOMAO, A. N.; EIRA, M. T. S.; MELLO, C. M. C. de; TANAKA, D. M. **Métodos para conservação a longo prazo de sementes de *Tabebuia* spp. *Bignoniaceae*.** Revista do Instituto Florestal, Sao Paulo, v.4, p. 675-678, 1992

EMBRAPA. **Sistema Plantio direto.** Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/98258/1/500perguntassistemaplantiodireto.pdf>. Acesso em: 05/09/2023.

ESPÉCIES ARBÓREAS DA AMAZÔNIA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/especies-arboreas-da-amazonia/carapa-guianensis-aubl>. Acesso em 17.set.2023.

GALDOS, M. V., et al. **Assessing the long-term effects of zero-tillage on the macroporosity of Brazilian soils using X-ray Computed Tomography.** Geoderma, 2019.

Grupo cultivar. **Direto, sim, mas com cuidado.** Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/direto-sim-mas-com-cuidado>. Acesso em: 05.set.2023

HILLEL, J.J. **Soil in the Environment: Crucible of Terrestrial Life.** Soil Science Society of America Journal N° 62, 1998, pp. 1009-1016.

IGLIORI, D.C. **Deforestation, Growth and Agglomeration Effects: Evidence from Agriculture in the Brazilian Amazon.** University of Cambridge, Department of Land Economy (Texto para Discussão, 28) 2008. Disponível em: <http://ideas.repec.org/p/wiwiw/ersa/ersa06p719.html> . Acesso em: 10.set.2023

JARAMILLO, C. F. e KELLY, T. **Deforestation and Property Rights in forest Resource Policy in Latin America.** Washington, D.C.: Inter-American Development Bank. 1999. Disponível em: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=359769> . Acesso em: 19.set. 2023.

JORGE, M. H. A.; URBANETZ, C.; COSTA, E.; SALIS, S. M. de. **Água corrente acelera a germinação de sementes de carandá (*Copernicia alba*).** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2014. 4 p.

KOCCHHANN, R. A e DENARDIN, J. E. **Implantação e manejo do sistema plantio direto.** 1 ed. Passo Fundo, Embrapa Trigo, 2000.

LAZAROTTO, M.; MUNIZ, M. F. B.; BELTRAME, R.; SANTOS, A. F. dos; MÜLLER, J.; ARAÚJO, M. M. **Tratamentos biológico e químico em sementes de *Cedrela fissilis* para controle de *Rhizoctonia* sp.** Cerne, Lavras, v. 19, n. 1, p. 169-175, jan./mar. 2013.

LINHARES, Sérgio & GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje – Vol 3.** São

Paulo: ed. Ática, 1998.

LOPES, R.; CUNHA, R. N. V. da; TAVARES, M. dos S.; RAIZER, M. D. M.; SANTOS, C. A. dos; SILVA, E. J. D. da; LOPES, M. T. G. **Seasonality of fruit production of Euterpe oleracea and E. precatoria açai palm trees cultivated in the metropolitan region of Manaus (AM).** Revista Agro@mbiente On-line, v. 16, 2022. Acesso em 05.set.2023.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas.** Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2003. 368 p.

LUYSSAERT, S. et al., **Old-growth forests as global carbon sinks.** Nature 455, 2008, pp. 213-215.

MAGNAGO, L. F. S.; SIMONELLI, M.; MARTINS, S. V.; MATOS, F. A. R. & ISMAEL, J. C. B. **Caracterização física de frutos e sementes, morfologia da plântula e secagem de semente de cumaru** (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.). 2009. 68 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal Rural da Amazônia.

MACIEL, Mayara. **Seringueira, a planta que sustentou uma região.** 2016. Disponível em: <https://www.museu-goeldi.br/noticias/seringueira-a-planta-que-sustentou-uma-regiao-1>. Acesso em 20.set.2023.

MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades.** 2. ed. Fortaleza: Printcolor Gráfica e Editora, 2012. 413 p. il.

MARGULIS, S. **Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira.** Banco Mundial – Brasília: julho, 2003.

MARQUES, Luiz. **“Brasil, 200 anos de devastação O que restará do país após 2022?”.** Estudos Avançados, 36, 105, maio-junho 2022. Disponível em: <https://revistarosa.com/6/brasil200/destruicao-da-mata-atlantica>. Acesso em 25.nov.2023

McGUIRE, K.J. e LIKENS, E.S. **Carbon and Nitrogen Biogeochemistry in an Old-Growth, Disturbed Forest Watershed, Western Cascade Range, Oregon, USA.** Biogeochemistry nº 51, 2000, pp. 193-223.

MESQUITA, M. A. M. **Caracterização ambiental do araticum (*Annona crassiflora* Mart.) no estado de Goiás.** 2001. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

N. GRUBER, M. GLOOR, S. E. MIKALOFF Fletcher, S. C. DONEY, S. DUTKIEWICZ, M. J. FOLLOWS, M. GERBER, A. R. JACOBSON, F. JOOS, K. LINDSAY, D. MENEMENLIS, A. MOUCHET, S. A. MULLER, J. L. SARMIENTO, T. TAKAHASHI. **Oceanic sources, sinks, and transport of atmospheric CO₂.** Global Biogeochem. Cycles 23, GB1005 (2009).

NEPOMUCENO, V. A. G. **Sobre a anatomia foliar de plantas de caatinga *Croton***

jacobinensis Baill e Croton sondorianus Mull Arg. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 30., 1979, Campo Grande/MS, 1979. [n.p.].

OLIVEIRA, F. P. de; SOUZA, A. L. de; FERNANDES FILHO, E. I. **Caracterização da monodominância de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) no município de Tumiritinga - MG.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 24, n. 2, p. 299-311, abr./jun. 2014.

OLIVEIRA, G. M.; RODRIGUES, J. M.; RIBEIRO, R. C.; BARBOSA, L. G.; SILVA, J. E. S. B.; DANTAS, B. F. **Germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Caatinga em diferentes temperaturas.** Scientia Plena, v. 10, n. 4, p. 1-6, 2014.

OLIVEIRA, P. S. M. C. de. **Sobre à interação de formigas com pequi do cerrado, *Caryocar brasiliense* Camb. (*Caryocaraceae*): o significado ecológico de nectários extraflorais.** Campinas: UNICAMP, 1988. 106 p. Tese Doutorado.

MARGULIS, S. **Causas do Desmatamento da Amazônia Brasileira.** Banco Mundial – Brasília: julho, 2003.

McGUIRE, K.J. e LIKENS, E.S. **Carbon and Nitrogen Biogeochemistry in an Old-Growth, Disturbed Forest Watershed, Western Cascade Range, Oregon, USA.** Biogeochemistry nº 51, 2000, pp. 193-223.

PAULA, J. E. de; ALVES, J. L. de H. **897 madeiras nativas do Brasil: anatomia - dendrologia - dendrometria - produção - uso.** Porto Alegre: Cinco Continentes, 2007. 438 p. il.

PECHE FILHO, Afonso. **Mecanização do Sistema de Plantio Direto.** 2005. Disponível em: http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/v571_mecanizacaosistemaplantiodireto.pdf . Acesso em: 15.ago.2023

PFAFF, AS.P. **What Drives Deforestation in the Brazilian Amazon? Evidence from satellite and Socioeconomic Data.** 1997 (Working Paper, 1772). Disponível em: http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSCContentServer/WDSP/IB/1997/05/01/000009265_3980313101835/Rendered/PDF/multi_page.pdf . Acesso em: 20.set.2023

REIS, A.; TRES, D. R. **Nucleação: integração das comunidades naturais com a paisagem.** In: FUNDAÇÃO CARGILL (Coord.). Manejo Ambiental e Restauração de Áreas Degradadas. São Paulo: Cargill, 2007. p. 28-55.

REIS, A. et al. **Nucleation in tropical ecological restoration.** Scientia Agricola, Piracicaba, v. 67, n.2, p. 244-250, mar./abr. 2010.

SACHS, J. D. e WARNER, A. M. **Natural Resource Abundance and Economic Growth, NBER (Working Paper, 5398).** Cambridge, dec. 1997. Disponível em: http://www.cid.harvard.edu/ciddata/warner_files/natresf5.pdf . Acesso em: 11.set.2023

SCRIECIU, S. S. **Economic Causes of Tropical Deforestation – A Global Empirical Application**. University of Manchester, (Working Paper, 4). 2004. Disponível em: <http://ideas.repec.org/p/wpa/wuwpot/0410008.html> . Acesso em: 17.set.2023

SHERRIL, E. I. **Padrões de Uso do Solo, Desmatamento na Amazônia e seus Impactos Globais: Um modelo Econômico-Ecológico de Dinâmica Regional**. In: III Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. Anais... Recife: Nov. 1999, p. 1- 18.

SILVA, L. de C. R. **Desenvolvimento de espécies arbóreas em área degradada pela mineração sob diferentes tratamentos de substrato**. 2006. 79 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D. de; ACERBI JÚNIOR, F. W. (ed.). **Inventário florestal de Minas Gerais: equações de volume, peso de matéria seca e carbono para diferentes fisionomias da flora nativa**. Lavras, MG: Editora UFLA, 2008. 216 p.

SOARES FILHO, B. S. et al. **Cenário de Desmatamento para a Amazônia**. Estudos Avançados, v. 19, n. 54, p. 137-152, 2005.

STOKEY, N. **Are There Limits to Growth?**. International Economic Review, v. 39, n. 1, p. 1-31, 1998.