



CRESCIMENTO DE CEDRO ROSA (*Cedrela fissilis* Vell.) EM ÁREA DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL NO SUDESTE PARAENSE

Renata Simão Siqueira¹, Athina Tafnis da Soledade Silva², Daiane de Cinque Mariano³, Ricardo Shigueru Okumura⁴, Ângelo Augusto Ebling⁵

¹ Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia, Parauapebas – PA, Brasil, E-mail: renatasimaosiqueira@hotmail.com;

² Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal Rural da Amazônia, Parauapebas – PA, Brasil, E-mail: athinasoledade@gmail.com;

³ Doutora em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, E-mail: daiane.cinque@ufra.edu.br;

⁴ Doutor em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, E-mail: ricardo.okumura@ufra.edu.br;

⁵ Doutor em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá – MT, E-mail: angelo.ebling@ufmt.br.

Recebido em: 30/11/2022 – Aprovado em: 15/12/2022 – Publicado em: 30/12/2022

DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2022B6

trabalho licenciado sob licença [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

RESUMO

O avanço dos programas visando a recuperação de áreas degradadas tem sido frequente nos últimos anos, sendo considerados diversos fatores, como o ecológico, social e o econômico. O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e a sobrevivência de plantas de cedro rosa (*Cedrela fissilis*). A área experimental se encontra em processo de restauração florestal e está localizada no município de Parauapebas, sudeste do Estado do Pará. A área é composta por cinco subáreas onde foram inseridas ao acaso 572 mudas de espécies nativas, dentre elas, 48 mudas de cedro rosa. As avaliações foram realizadas aos 10 meses (dezembro de 2020), 13 meses (março de 2021), 16 meses (junho de 2021), 18 meses (setembro de 2021) e aos 20 meses (novembro de 2021) após o plantio, sendo mensurados a altura da planta (h), o diâmetro de colo (DC) e verificada a sobrevivência da espécie. A partir do levantamento de dados foram calculados os incrementos periódicos mensais (IPM) em DC e em h, a correlação linear de Pearson (r) e projeção de crescimento alcançado em cinco anos. Ao final do estudo (20 meses após o plantio), as plantas de cedro apresentaram IPM de 0,21 m em altura e 0,37 cm em diâmetro, alcançando crescimento médio de 4,12 m em altura e 7,34 cm em diâmetro. As correlações foram fortes na maior parte do período de avaliação, apresentando correlação moderada apenas aos 20 meses após o plantio. Ao final do estudo a taxa de sobrevivência das plantas de cedro foi de 97,92%.

PALAVRAS-CHAVE: Crescimento Florestal, Espécie Nativa, Reflorestamento Urbano

GROWTH OF THE ROSE CEDAR (*Cedrela fissilis* Vell.) IN A FOREST RECOVERY AREA IN SOUTHEAST PARÁ STATE

ABSTRACT

The advancement of programs aimed at the recovery of degraded areas has been frequent in recent years, and several factors have been considered, such as the ecological, social, and economic ones. The objective of this work was to evaluate the growth and survival of pink cedar (*Cedrela fissilis*) plants. The experimental area is in the process of forest restoration and is in the urban center of the municipality of Parauapebas, southeast of Pará State. The area is composed of five subareas where 572 seedlings of native species were randomly inserted, among them 48 pink cedar seedlings. Evaluations were made at 10 months (December 2020), 13 months (March 2021), 16 months (June 2021), 18 months (September 2021) and 20 months (November 2021) after planting. From the data survey the monthly periodic increments (MPI) in DC and in h were calculated, Pearson's linear correlation (r) and projection of growth achieved in five years. At the end of the study (20 months after planting), the cedar plants presented IPM of 0.21 m in height and 0.37 cm in diameter, reaching an average growth of 4.12 m in height and 7.34 cm in diameter. The correlations were strong in most of the evaluation period, presenting moderate correlation only at 20 months after planting. At the end of the study, the survival rate of cedar plants was 97.92%.

KEYWORDS: Forest Growth, Native Species, Urban Reforestation

INTRODUÇÃO

O avanço dos programas visando a recuperação de áreas urbanas degradadas tem sido frequente nos últimos anos, principalmente devido as diversas alterações no ambiente, que geram perda da biodiversidade e problemas sociais relacionados às enchentes em áreas de preservação permanente urbanas (PIOLLI *et al.*, 2004). Na recuperação de uma área devem ser considerados diversos fatores, como a diversidade biológica, social, questões econômicas e legislativas. Nesse sentido, o reflorestamento é fundamental para a melhoria dos atributos físicos e químicos dos solos, além de fornecer, por meio da cobertura vegetal, proteção para reduzir a perda de sedimentos por erosão (GUERRA, 1995).

O cedro rosa (*Cedrela fissilis*) é uma espécie nativa brasileira, pertencente à família Meliaceae, encontrada naturalmente na Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. É uma espécie caducifólia de grande porte na idade adulta. Pertence ao grupo ecológico das secundárias iniciais ou tardias, ocorrendo tanto na floresta primária, em clareiras, quanto na floresta secundária, podendo ser indicada para recuperação de áreas degradadas (JUNIO *et al.*, 2012).

O cedro rosa possui grande importância econômica e etnobotânica devido ao seu alto potencial madeireiro e oleífero (ZACHARIAS *et al.*, 2020; RODRIGUES *et al.*, 2020). Além disso, o cedro pode ser classificado como uma planta com potencial fitorremediador de solos contaminados com metais pesados, como por exemplo, o cobre (COVRE *et al.*, 2020), minério comum na região. Devido à exploração descontrolada, o cedro rosa foi classificado como espécie vulnerável na Lista Vermelha da International Union for Conservation of Nature (BARSTOW, 2018).

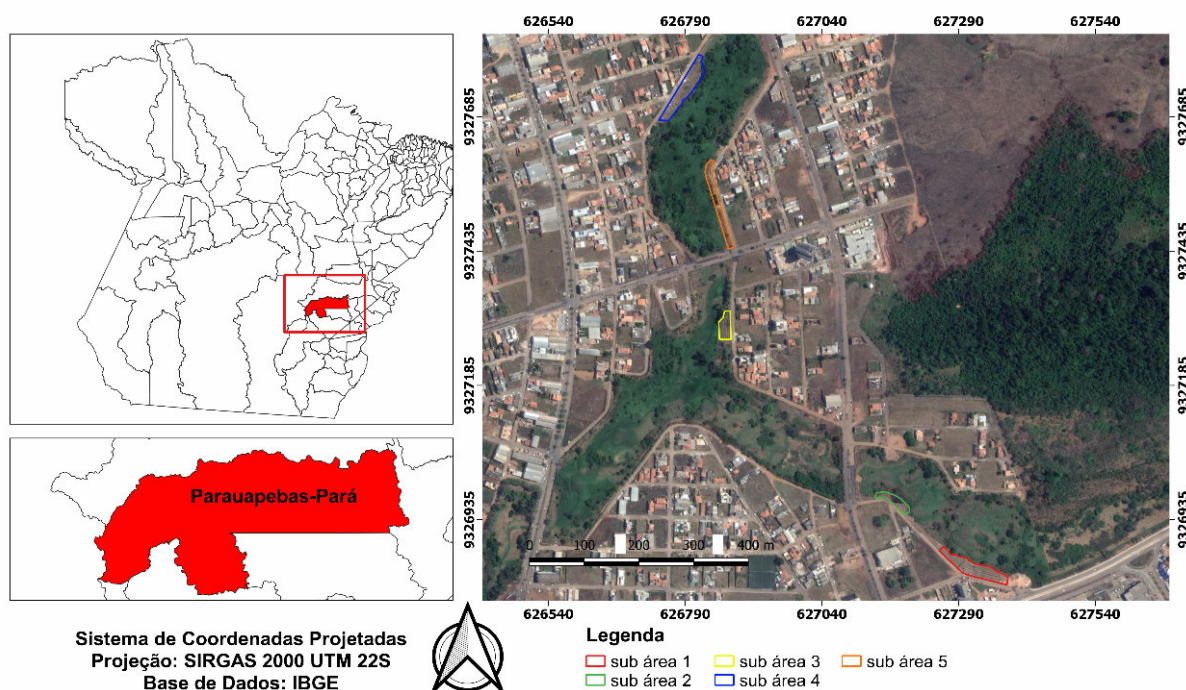
As pesquisas realizadas em regiões tropicais permitem entender a relação entre a antropização, as mudanças climáticas e as respostas no crescimento das espécies. A obtenção de dados a respeito do incremento em diâmetro e altura do cedro rosa em área de reflorestamento, permite compreender a dinâmica

sucessional da espécie durante o seu estabelecimento. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o incremento periódico mensal (IPM) em diâmetro do colo (DC) e altura da planta (h), a correlação linear de Pearson (r), a projeção de crescimento para cinco anos, e a taxa de sobrevivência de plantas de cedro rosa inseridas em área em processo de recuperação florestal no município de Parauapebas, Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental se encontra em processo de recuperação florestal, localizada no centro urbano do município de Parauapebas, sudeste do Estado do Pará, nas coordenadas geográficas 6°05'05.53"S e 49°51'06.51"O (Figura 1). Os solos predominantes no município se caracterizam como Argissolos (SANTOS *et al.*, 2018).

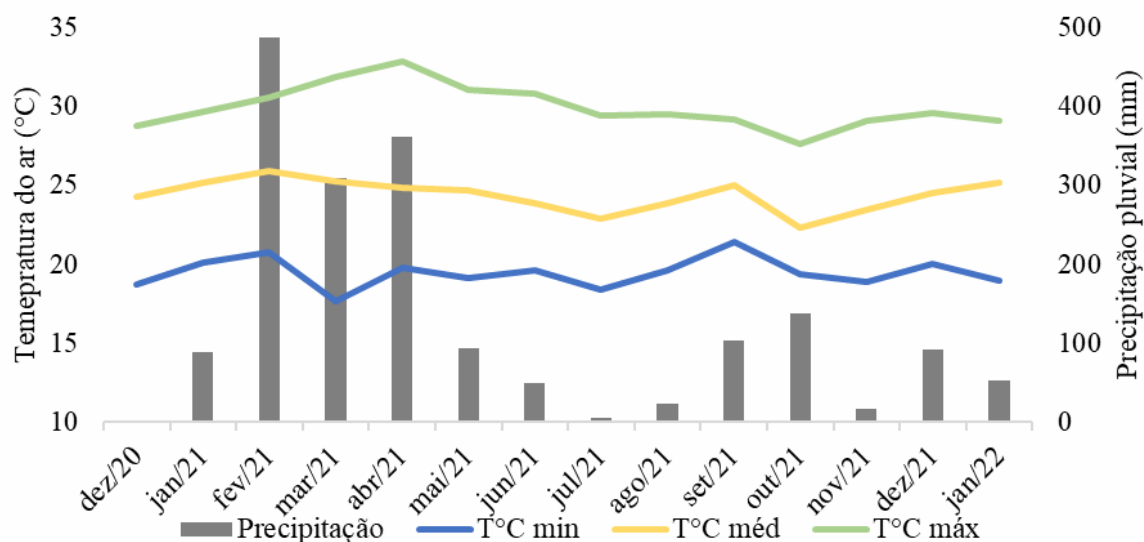
FIGURA 1 – Mapa de localização da área experimental.



Fonte: Os autores (2022)

A região está incluída na classificação climática Am (clima tropical chuvoso com breve estação seca), segundo Köppen. A temperatura média da região é de 26 °C e pluviosidade média de 1.564 mm.ano⁻¹ (CLIMATE, 2022), conforme apresentado na Figura 2. Os dados climáticos do período avaliado foram obtidos na estação meteorológica Serra dos Carajás - A230, localizado nas coordenadas 6°4'38.737"S de latitude e 50°8'32.154"O de longitude (INMET, 2022).

FIGURA 2 – Variações da temperatura do ar (°C) e precipitação pluvial (mm), durante o período de dezembro de 2020 a janeiro de 2022.



Fonte: INMET (2022).

A área é composta por cinco subáreas (Figura 1) onde foram inseridas ao acaso 572 mudas de espécies nativas, dentre elas, 48 mudas de cedro rosa (Figura 3). As avaliações foram realizadas aos 10 meses (dezembro de 2020), 13 meses (março de 2021), 16 meses (junho de 2021), 18 meses (setembro de 2021) e aos 20 meses (novembro de 2021) após o plantio, sendo mensurados o diâmetro do colo (DC) e a altura da planta (h), e verificada a mortalidade da espécie. Os tratamentos silviculturais consistiram em aplicação de hidrogel e supersimples na cova, e roçagem quando necessário.

FIGURA 3 – Plantas de cedro rosa (*Cedrela fissilis*) na área experimental com um ano de idade. Parauapebas, 2021.



Fonte: Os autores (2022)

O diâmetro do colo foi determinado com paquímetro manual e a altura da planta foi mensurada tendo como padrão de medição o nível do solo até a gema apical superior, com o auxílio de fita métrica, ou de hipsômetro digital quando as

plantas possuíam altura superior a 2 m. A taxa de sobrevivência foi avaliada percentualmente, considerando o número de indivíduos plantados e vivos ao final das avaliações.

A partir do levantamento de dados foram calculados os incrementos periódicos mensais (IPM) em diâmetro do colo (DC) e em altura da planta (h), a correlação linear de Pearson (r) e a projeção de crescimento para cinco anos. A correlação linear de Pearson é interpretada de maneira que quanto mais próximo de 1 (negativo ou positivo) for o valor de r, mais forte é a relação entre as variáveis. Valores de “r” entre 0,1 e 0,3 resultam em correlações fracas; entre 0,4 e 0,6, correlações moderadas; entre 0,7 e 1, correlações fortes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O regime pluviométrico ocorreu de forma irregular ao longo dos 20 meses do estudo, sendo observados períodos com pequenas pancadas de chuva ou estiagem (dezembro de 2020, junho, julho, agosto e novembro de 2021). No período de janeiro a abril de 2021, observou-se a maior precipitação pluviométrica acumulada durante o estudo (1.247,60 mm). A temperatura média variou entre 22 e 26 °C (Figura 1).

No decorrer das avaliações foi possível observar que o período de maior precipitação acumulada (janeiro a abril de 2021) influenciou nos incrementos, havendo um aumento nos valores de h e DC (Tabela 1). Esse resultado corrobora com o que foi observado por Lamprecht (1990), que ao estudar a espécie cedro australiano (*Toona ciliata*), também pertencente à família Meliaceae, afirmou que a espécie apresenta bom crescimento em regime pluviométrico anual em torno de 1.800 mm, valor semelhante à pluviosidade anual acumulada durante o presente estudo (1.765,40 mm).

A saturação hídrica do solo, causada em períodos com maiores precipitações, pode influenciar negativamente os processos fisiológicos relacionados ao crescimento do cedro rosa (ANDREACCI *et al.*, 2014), porém, neste estudo o período de maior precipitação (janeiro a abril de 2021) influenciou positivamente no crescimento. Comprovando o que foi observado também por Marcon *et al.* (2019), que estudaram a resposta climática do crescimento de cedro rosa em floresta ombrófila mista no Paraná, e afirmaram que em períodos com maiores precipitações, a espécie apresenta maior crescimento. Estes resultados podem ser explicados devido a capacidade de adaptação da espécie à diferentes ambientes.

TABELA 1 – Incremento Periódico Mensal em diâmetro de colo (DC) e em altura da planta (h) de plantas de cedro rosa (*Cedrela fissilis*) em área urbana em processo de recuperação florestal.

Período	IPM h (m)				
	10 meses (dez/20)	13 meses (abr/21)	16 meses (jun/21)	18 meses (set/21)	20 meses (nov/21)
	0,13	0,16	0,15	0,15	0,21
Período	IPM DC (cm)				
	10 meses (dez/20)	13 meses (abr/21)	16 meses (jun/21)	18 meses (set/21)	20 meses (nov/21)
	0,28	0,36	0,40	0,38	0,37

Fonte: Os autores (2022)

Aos 20 meses após o plantio, as plantas de cedro rosa apresentaram IPM de 0,21 m em h e 0,37 cm em DC (Tabela 1), alcançando crescimento médio de 4,12 m em altura e 7,34 cm em diâmetro.

Ao estudarem, por cinco anos algumas espécies lenhosas, dentre elas o cedro rosa, na recomposição de uma área de preservação permanente no município de Jataí (GO), Macedo *et al.* (2019), observaram que a espécie apresentou IPM em h de 0,25 m e em DC de 0,31 cm. Alcançando ao final do estudo, crescimento médio de 3,01 m em h e 3,67 cm em DC. Quanto aos valores de IPM, o presente estudo obteve resultados inferiores para h e superiores para DC. Porém, o crescimento médio alcançado ao final do estudo, para ambas as variáveis, foi superior ao de Macedo *et al.* (2019), levando em consideração a idade das plantas.

As observações fenológicas normalmente indicam a sazonalidade do crescimento de uma espécie, permitindo observar a maneira como as plantas aproveitam os períodos favoráveis, ou não, ao seu desenvolvimento. Neste estudo, foi possível observar o comportamento do cedro rosa na região amazônica e sua preferência por períodos com maior precipitação, embora a região apresente irregularidade de chuvas.

No geral, o diâmetro é o parâmetro que melhor representa o desempenho da espécie, de maneira que valores altos dessa variável se relacionam ao bom estabelecimento e crescimento das plantas (CARGNELUTTI FILHO, 2012). A relação entre o diâmetro e a altura é considerada uma das mais precisas para avaliar o desempenho do crescimento, pois relaciona duas importantes variáveis morfológicas. Sendo assim, as fortes correlações de Pearson apresentadas neste estudo (Tabela 2), mostram que o crescimento da espécie ocorreu de forma linear devido a uma boa adaptação nas condições locais e, corrobora com o padrão de crescimento sigmoidal, com maior taxa de crescimento nas fases iniciais.

TABELA 2 – Correlação linear (r) entre diâmetro de colo (DC) e altura da planta (h) de plantas de cedro rosa (*Cedrela fissilis*) em área urbana em processo de recuperação florestal.

Período	10 meses (dez/20)	13 meses (abr/21)	16 meses (jun/21)	18 meses (set/21)	20 meses (nov/21)
r	89%	73%	77%	76%	64%
Classificação	Forte	Forte	Forte	Forte	Moderada

Fonte: Os autores (2022)

Ao final do estudo a taxa de sobrevivência das plantas de cedro rosa foi de 98%. Ao estudar o comportamento inicial de espécies na revegetação de mata de galeria em Indianópolis (MG), Lima *et al.* (2009) encontraram taxa de sobrevivência para o cedro rosa de 76,90%. Desta forma, os valores de mortalidade encontrados no presente estudo se encontram dentro do intervalo verificado em estudos anteriores.

A taxa de sobrevivência das espécies é uma condição necessária para o sucesso do reflorestamento e que sofre interferência de diversas variáveis ambientais, no entanto, a taxa de sobrevivência não garante o início do processo natural de regeneração, porém a redução dos custos com replantio aliado aos valores de crescimento encontrados aumenta as chances de sucesso dessa espécie em projetos de recuperação florestal.

O monitoramento de áreas em recuperação florestal, a longo prazo, permite verificar a eficiência do processo da restauração de ecossistemas terrestres. Dessa maneira, avaliando os resultados apresentados neste estudo e realizando uma projeção de crescimento para os próximos cinco anos, foi possível observar que o cedro rosa poderia atingir 12,37 m em h e 22,01 cm em DC.

Avaliando o enriquecimento de floresta secundária em Alta Floresta (MT) com cedro rosa por 30 meses, Rondon Neto *et al.*, (2011), observaram que a espécie atingiu em média 2,51 m em h e 4,50 cm em DC. Estes valores, ao serem aplicados na projeção para cinco anos, apresentaram resultados inferiores aos do presente estudo, atingindo apenas 5,02 m em h e 9 cm em DC. Contudo, a superioridade dos resultados da projeção realizada neste estudo, demonstra que a espécie pode ser promissora para projetos de recuperação em áreas urbanas degradadas.

CONCLUSÃO

O cedro rosa cultivado em área urbana em processo de recuperação florestal com 20 meses de idade apresenta elevado crescimento primário (4,12 m) e secundário (7,34 cm), com baixa taxa de mortalidade (2,08%), e projeção de cinco anos com alcance de 12,37 m em h e 22,01 cm em DC, se destacando como espécie promissora para os planos de recuperação de áreas degradadas e alteradas.

REFERÊNCIAS

ANDREACCI, F.; BOTOSSO, P. C.; GALVÃO, F. Sinais climáticos em anéis de crescimento de *Cedrela fissilis* em diferentes tipologias de florestas ombrófilas do sul do Brasil. **Revista Floresta**, v. 44, n. 2, p. 323- 332, 2014. <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v44i2.27316>

BARSTOW, M. ***Cedrela fissilis***. The IUCN Red List of Threatened Species, 2018. Disponível em: < <https://www.iucnredlist.org/species/33928/68080477>>. Acessado em: 15 de março de 2022.

CARGNELUTTI FILHO, A.; ARAUJO, M. M.; GASPARIN, E. AVILA, A. L. Dimensionamento amostral para avaliação de altura e diâmetro de mudas de *Cabralea canjerana*. **Revista Ciência Rural**, v. 42, n. 7, p. 1204-1211, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012000700011>

CLIMATE DATA. **Clima Parauapebas**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/para/parauapebas-764140/>>. Acessado em: 17 de março de 2022.

COVRE, W. P.; PEREIRA, W. V. S.; GONÇALVES, D. A. M.; TEIXEIRA, O. M. M.; AMARANTE, C. B.; *et al.*; Phytoremediation potential of *Khaya ivorensis* and *Cedrela fissilis* in copper contaminated soil. **Journal of Environmental Management**, v. 268, n. 110733, p. 1-8, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110733>

GUERRA, A. J. T., CUNHA, S. B. **Geomorfologia, uma atualização de bases e conceitos**. 2ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. 472p.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Tempo e Clima**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo2/mapasPrecipitacao>>. Acessado em: 17 de março de 2022.

JUNIO, G. R. Z; SAMPAIO, R. A.; PRATES, F. B. S.; FERNANDES, L. A.; NASCIMENTO, A. L. Crescimento de cedro e de leguminosas arbóreas em área degradada, adubado com pó-de-rocha. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 2, p. 159-165, 2012.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. 1ª edição. Eschborn: GTZ, 1990. 343p.

LIMA, J. A.; SANTANA, D. G.; NAPPO, M. E. Comportamento inicial de espécies na revegetação da mata de galeria na Fazenda Mandaguari, em Indianópolis, MG. **Revista Árvore**, v. 33, n. 4, p. 685-694, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622009000400011>

MACEDO, R. A.; QUEIROZ, T. A. F.; FREITAS, K. K. S.; FERREIRA, W. C.; DIAS, D. P. Crescimento de árvores plantadas para recomposição de área de preservação permanente hídrica em meio urbano. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 17, n. 1, p. 1-8, 2019. DOI: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3832>

MARCON, A. K.; LONGHI-SANTOS, T.; GALVÃO, F.; MARTINS, K. G.; BOTOSSO, P. C.; *et al.*; Climatic response of *Cedrela fissilis* radial growth in the ombrophilous mixed forest, Paraná, Brazil. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 26, n. 3, p. 1-12, 2019. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.036118>

PIOLLI, A. L.; CELESTINI, R. M.; MAGON, R. **Teoria e Prática em Recuperação de Áreas Degradadas: Plantando a semente de um mundo melhor**. 1ª edição. Serra Negra: Planeta Água – Associação de Defesa do Meio Ambiente, 2004. 65p.

RODRIGUES, E.; CASSAS, F.; CONDE, B. E.; CRUZ, C.; BARRETTO, E. H. P.; *et al.*; Participatory ethnobotany and conservation: a methodological case study conducted with quilombola communities in Brazil's Atlantic Forest. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 16, n. 1, p. 1-13, 2020. <https://doi.org/10.1186/s13002-019-0352-x>

RONDON NETO, R. M.; LAGE, C. A.; BILIBIO, F.; SANTOS, A. R. Enriquecimento de floresta secundária com cedro-rosa (*Cedrela odorata* L.) e sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), em Alta Floresta (MT). **Revista Ambiência**, v. 7, n. 1, p. 103-109, 2011. <http://dx.doi.org/10.5777/ambiencia.2011.01.08>

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; *et al.*; **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª edição. Brasília: Embrapa, 2018. 358p.

ZACHARIAS, S. R.; CUADRADO-PACHÓN, D.; OLIVEIRA, L. P.; BATISTA, S. G.; ARRUDA, R. C. O.; *et al.*; Plantas lenhosas conhecidas para tecnologia em um assentamento rural no cerrado. **Revista Etnobiologia**, v. 18, n. 2, p. 41-61, 2020. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/317/368>