



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA**  
**GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

**ATHINA TAFNIS DA SOLEDADE SILVA**

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

**PARAUPEBAS, PARÁ**

**2023**

**ATHINA TAFNIS DA SOLEDADE SILVA**

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

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia como requisito à obtenção do grau de bacharelado em Engenharia Florestal.

Orientador: Profa. Dra. Daiane de Cinque Mariano.

**PARAUPEBAS, PARÁ**

**2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia  
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S586 Silva, Athina Tafnis da Soledade  
Crescimento de cedro rosa (*Cedrela fissilis* Vell.) em área de recuperação florestal no Sudeste paraense / Athina Tafnis da Soledade Silva. - 2023.  
20 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Florestal, Campus Universitário de Parauapebas, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Parauapebas, 2023.  
Orientador: Profa. Dra. Daiane de Cinque Mariano
1. Crescimento Florestal. 2. Espécie Nativa. 3. Reflorestamento Urbano. I. Mariano, Daiane de Cinque, *orient.* II. Título

CDD 634.956

---

**ATHINA TAFNIS DA SOLEDADE SILVA**

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

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia como requisito à obtenção do grau de bacharelado em Engenharia Florestal.

**Aprovado em: 06/03/2023**

**BANCA EXAMINADORA**



---

**Profa. Dra. Daiane de Cinque Mariano**  
**Orientadora**  
**Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA**



---

**Prof. Dr. Fernando da Costa Brito Lacerda**  
**Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA**



---

**Prof. Dr. Ricardo Shigueru Okumura**  
**Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA**

**PARAUPEBAS, PARÁ**

**2023**

*Dedico este trabalho àqueles que, desde o primeiro dia de aula, ajudaram-me de alguma forma.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu pai Mauro Paulo da Silva, a minha mãe Lucileide Alves da Soledade Silva e, ao meu irmão, João Paulo da Soledade Silva, pelo incentivo constante aos estudos proferido a mim durante os cinco anos de graduação. E agradeço àqueles que estiveram sempre me apoiando nos momentos mais difíceis durante a graduação, Renata Siqueira, Anthony Barbosa, Beatriz de Araújo, Deirilane de Moraes e Maria Line Vieira.

Agradeço ao corpo docente da Universidade Federal Rural da Amazônia, em especial aos professores Dra. Daiane Mariano, Dr. Ângelo Ebling e Dr. Ricardo Okumura, pelo compartilhamento de conhecimentos durante a minha passagem pela iniciação científica. Agradeço, especialmente, a Profa. Dra. Daiane Mariano pela paciência na orientação e dedicação ao ensino, e pelas excelentes contribuições durante todo o processo de elaboração deste trabalho, e principalmente, pelos ensinamentos de vida.

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela concessão de bolsas de pesquisa à equipe que colaborou com a coleta de dados, à Prefeitura de Parauapebas pela concessão da área de estudo, e à Universidade Federal Rural da Amazônia por toda a contribuição para que este trabalho pudesse ser realizado. Agradeço ao Grupo de Estudos em Reflorestamento e Fertilidade do Solo (GERFS) pela parceria, principalmente em campo, e pelo compartilhamento contínuo de conhecimentos, me orgulho imensamente em fazer parte deste grupo.

Por fim, agradeço à Deus, que me criou forte o suficiente para correr atrás dos meus sonhos, ter força de vontade e concluir, com muito orgulho, o curso de Engenharia Florestal.

## 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* Vell.) em área de recuperação florestal. A área experimental é dividida em cinco subáreas e se encontra em processo de recuperação florestal, localizada no centro urbano do município de Parauapebas, sudeste do Estado do Pará. Foram inseridas 572 mudas de espécies nativas com espaçamento de 3x2 m, dentre elas, 48 mudas de cedro rosa. As avaliações foram realizadas aos 10 meses (dezembro de 2020), 13 meses (abril 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 do colo (DC) e verificada a sobrevivência da espécie. A partir do levantamento de dados foram estimados os incrementos periódicos mensais (IPM) em DC e em h, foi realizada a análise de correlação linear de Pearson ( $r$ ) entre as variáveis DC e h, e a 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 98%, e a projeção de crescimento foi de 12,37 m em h e 22,01 cm em DC. Contudo o cedro rosa cultivado em área de restauração florestal se destacou como espécie promissora para a recuperação de áreas alteradas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Crescimento Florestal; Espécie Nativa; Reflorestamento Urbano.

## ABSTRACT

The advancement of programs aimed at recovering degraded areas has been frequent in recent years, considering several factors, such as ecological, social and economic factors. The objective of this work was to evaluate the growth and survival of pink cedar plants (*Cedrela fissilis* Vell.) in a forest recovery area. The experimental area is divided into five subareas and is in the process of forest recovery, located in the urban center of the municipality of Parauapebas, southeast of the State of Pará. 572 seedlings of native species were inserted with a space of 3x2 m, including 48 seedlings of pink cedar. The evaluations are carried out at 10 months (December 2020), 13 months (April 2021), 16 months (June 2021), 18 months (September 2021) and 20 months (November 2021) after planting, being measured in plant height (h), or stem diameter (DC) and verified the survival of the species. From the data survey, the monthly periodic increments (MPI) in DC and in h were estimated, Pearson's linear correlation analysis ( $r$ ) was performed between the variables DC and h, and the growth projection achieved in five years. At the end of the study (20 months after planting), the cedar plants had an MPI 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. Correlations were strong for most of the evaluation period, showing a moderate correlation only 20 months after planting. At the end of the study, the survival rate of the cedar plants was 98%, and the projected growth was 12.37 m in h and 22.01 cm in DC. However, the pink cedar cultivated in forest restoration areas stood out as a promising species for the recovery of altered areas.

**KEYWORDS:** Forest Growth; Native Species; Urban Reforestation.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização da área experimental. Parauapebas, Pará. ....	13
Figura 2 - Variações da temperatura do ar (°C) e precipitação pluvial (mm), durante o período de dezembro de 2020 a janeiro de 2022. Parauapebas, Pará. ....	14
Figura 3 - Plantas de cedro rosa ( <i>Cedrela fissilis</i> Vell.) na área experimental. Com 12 meses após o plantio (A). Com 20 meses após o plantio (B). Parauapebas, Pará. ....	15

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tamanho das subáreas de estudo.....	13
Tabela 2 - Incremento Periódico Mensal (IPM) em diâmetro do colo (DC) e em altura da planta (h) de plantas de cedro rosa ( <i>Cedrela fissilis</i> Vell.) em área urbana em processo de recuperação florestal. ....	16
Tabela 3 - Correlação linear (r) entre diâmetro do colo (DC) e altura da planta (h) de plantas de cedro rosa ( <i>Cedrela fissilis</i> Vell.) em área urbana em processo de recuperação florestal.....	17

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>13</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>18</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os programas ambientais de recuperação de áreas urbanas degradadas vêm passando por um significativo avanço nos últimos anos, principalmente devido as diversas alterações no ambiente, que geram perdas de biodiversidade e problemas sociais, como os relacionados às enchentes em áreas urbanas (PIOLLI *et al.*, 2004; CAI *et al.*, 2020). Para a definição dos métodos empregados na recuperação de uma área, deve ser considerado a diversidade biológica e as características edafoclimáticas locais, bem como aspectos socioeconômicos e legislativos. Em todo caso, o reflorestamento é frequentemente apontado como um método de recuperação que gera melhorias nos 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). Além disso, reflorestamentos urbanos contribuem para melhorias microclimáticas, refúgio para fauna, estocagem de carbono e outros inúmeros benefícios socioambientais (MAHMOUD, 2011; ARMSON *et al.*, 2012).

O cedro rosa (*Cedrela fissilis* Vell.) é uma espécie nativa brasileira, pertencente à família Meliaceae, encontrada naturalmente na Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica (CARVALHO, 2003). É uma espécie caducifólia que apresenta rápido crescimento, podendo atingir até 40 m de altura e 200 cm em diâmetro, e pertence ao grupo ecológico das secundárias iniciais ou tardias, ocorrendo tanto na floresta primária, quanto na floresta secundária (CAIRES *et al.*, 2011). É indicada para recuperação de áreas degradadas na Amazônia por se tratar de uma espécie nativa adaptada ao clima quente e úmido (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, 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 Sudeste paraense. Devido à exploração descontrolada, o cedro rosa foi classificado como espécie vulnerável na Lista Vermelha da International Union for Conservation of Nature (BARSTOW, 2018). Em decorrência disso, a espécie não pode ser explorada em florestas naturais e possui grande demanda para a sua reposição através de reflorestamentos.

Pesquisas realizadas em regiões tropicais têm buscado entender a relação entre a antropização, as mudanças climáticas e as respostas no crescimento das espécies florestais (WORBES, 1999). Diante disso, a obtenção de dados de incremento em diâmetro e altura do cedro rosa em área de reflorestamento, permite compreender a dinâmica de crescimento 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 (*Cedrela fissilis* Vell.) inseridas em área em processo de recuperação florestal no município de Parauapebas, Pará.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

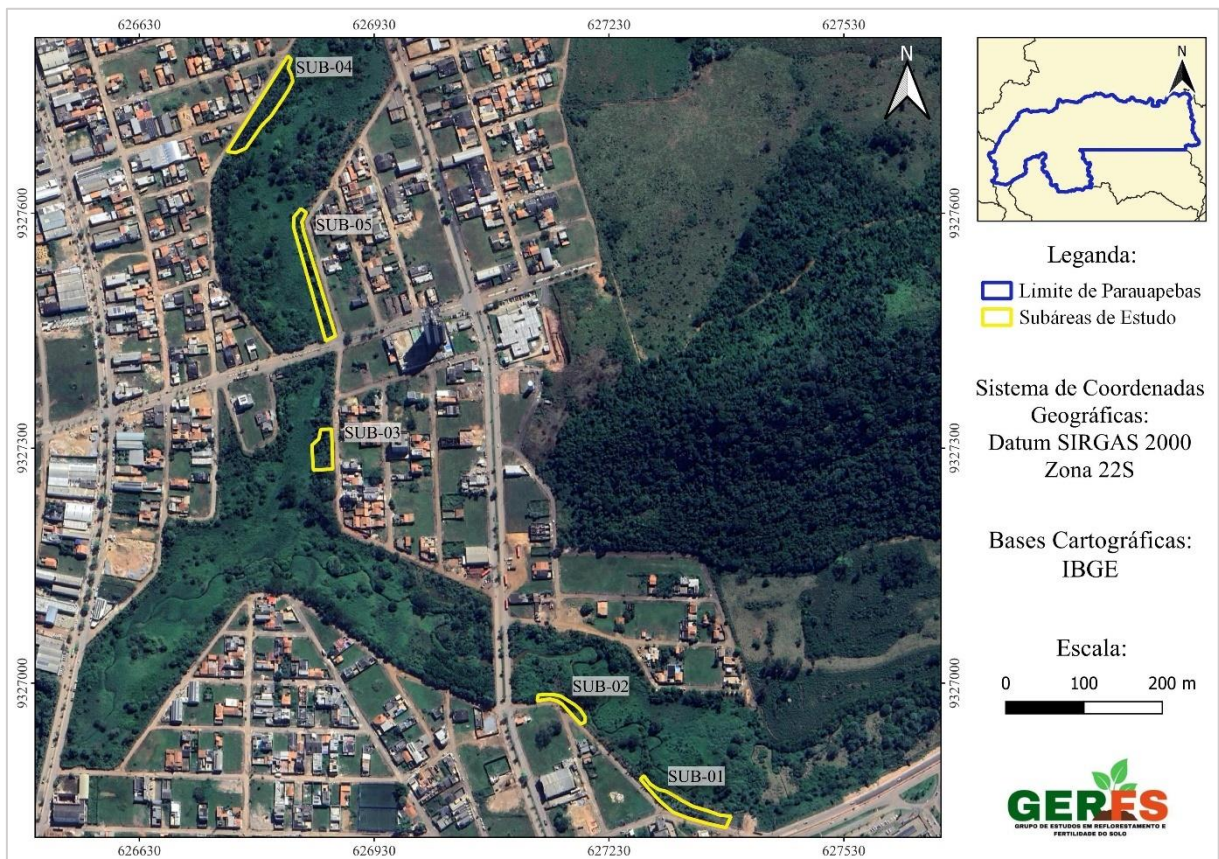
A área experimental é dividida em cinco subáreas (Tabela 1) e se encontra em processo de recuperação florestal, localizada no centro urbano do município de Parauapebas, sudeste do Estado do Pará, nas coordenadas geográficas 6°05'05.53"S e 49°51'06.51"O (Figura 1). Os solos predominantes no município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

Tabela 1 - Tamanho das subáreas de estudo.

Área experimental					
Subárea	1	2	3	4	5
(m <sup>2</sup> )	1.745,78	622,94	1.146,88	2.702,09	2.058,63

Fonte: A autora (2023).

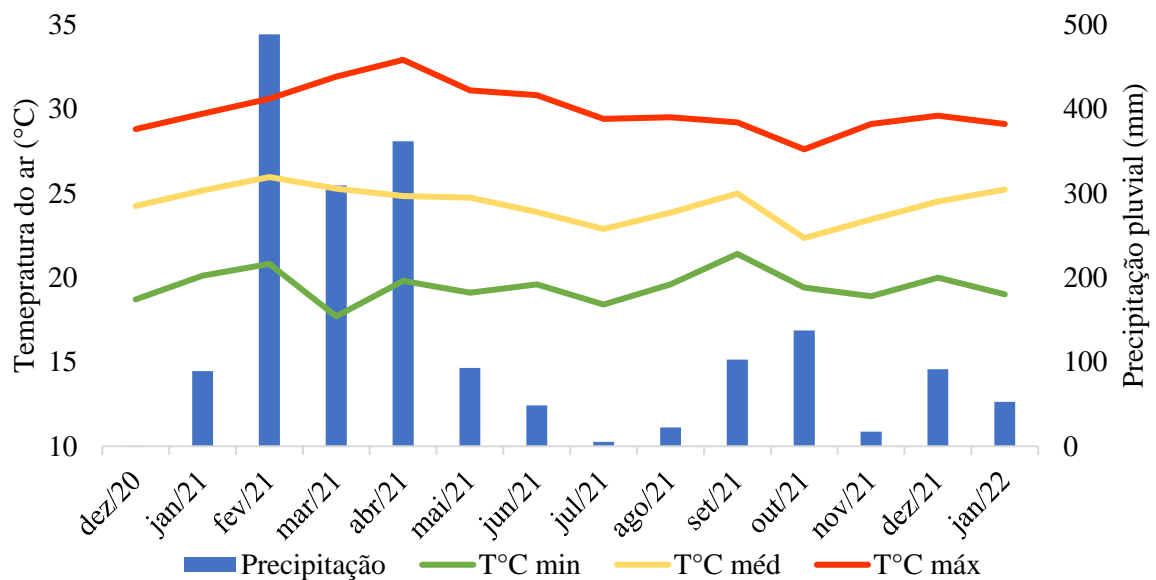
Figura 1 - Mapa de localização da área experimental. Parauapebas, Pará.



Fonte: A autora (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<sup>-1</sup> (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. Parauapebas, Pará.



Fonte: INMET (2022).

Foram inseridas 572 mudas de espécies nativas com espaçamento de 3x2 m, dentre elas, 48 mudas de cedro rosa (Figura 3). As avaliações foram realizadas aos 10 meses (dezembro de 2020), 13 meses (abril 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 fertilizante mineral superfosfato simples na cova, e roçagem quando necessário.

Figura 3 - Plantas de cedro rosa (*Cedrela fissilis* Vell.) na área experimental. Com 12 meses após o plantio (A). Com 20 meses após o plantio (B). Parauapebas, Pará.



Fonte: A autora (2021).

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 foi estimado os incrementos periódicos mensais (IPM) em diâmetro do colo (DC) e em altura da planta (h), e realizado análise de correlação linear de Pearson considerando os dados de diâmetro do colo e altura da planta ao longo dos cinco períodos de avaliação (10, 13, 16, 18 e 20 meses após o plantio). A correlação linear de Pearson é interpretada de maneira que quanto mais próximo de 1 (negativo ou positivo) for o valor do coeficiente de correlação ( $r$ ), 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. A projeção de crescimento da espécie para cinco anos foi realizada a partir da multiplicação dos IPMs obtidos, por 60 meses. O processamento dos dados foi realizado através do Software Microsoft Office Excel 2019.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O regime pluviométrico ocorreu de forma irregular ao longo dos 20 meses de 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 2 - Incremento Periódico Mensal (IPM) em diâmetro do colo (DC) e em altura da planta (h) de plantas de cedro rosa (*Cedrela fissilis* Vell.) em área urbana em processo de recuperação florestal.

IPM h (m)					
Período	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
IPM DC (cm)					
Período	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: A autora (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, na recomposição de uma área de preservação permanente no município de Jataí (GO), Macedo *et al.* (2019), observaram que o cedro rosa 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 dendrométricas normalmente permitem 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 sugerindo que a área apresenta uma boa disponibilidade hídrica e nutricional e que a espécie apresentou boa adaptação nas condições locais. Isso corrobora com o padrão de crescimento sigmoidal, com maior taxa de crescimento nas fases iniciais (PODOR *et al.*, 2014).

Tabela 3 - Correlação linear (r) entre diâmetro do colo (DC) e altura da planta (h) de plantas de cedro rosa (*Cedrela fissilis* Vell.) 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: A autora (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 (MARTINS *et al.*, 2001).

O monitoramento de áreas em recuperação florestal, a longo prazo, permite verificar a eficiência do processo da restauração de ecossistemas terrestres (UEHARA & GANDARA, 2011). 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.

#### 4 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%), 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>
- ARMSON, D.; STRINGER, P.; ENNOS, A. R. The effect of tree shade and grass on surface and globe temperatures in an urban area. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 11, n. 3, p. 245-255, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2012.05.002>

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.

CAI, M.; MURTAZASHVILI, I.; MURTAZASHVILI, J. B.; SALAHODJAEV, R. Patience and climate change mitigation: Global evidence. **Environmental Research**, v. 186, s/n, p. 1-8, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109552>

CAIRES, S. M.; FONTES, M. P. F.; FERNANDES, R. B. A.; NEVES, J. C. L.; FONTES, R. L. F. Desenvolvimento de mudas de cedro-rosa em solo contaminado com cobre: tolerância e potencial para fins de fitoestabilização do solo. **Revista Árvore**, v. 36, n. 6, p. 1181-1188, 2011. <https://www.scielo.br/j/rarv/a/c4hFnn5Yc34pmqkJMMFz3wM/?lang=pt&format=pdf>

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>

CARVALHO, P. E. R. **Espécies Arbóreas Brasileiras. Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras**, v.1. Embrapa Informações Tecnológica. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1039p.

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>

- MAHMOUD, A. H. A. Analysis of the microclimatic and human comfort conditions in an urban park in hot and arid regions. **Building and Environment**, v. 46, n. 12, p. 2641-2656, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.06.025>
- 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>
- MARTINS, C. R.; LEITE, L. L.; HARIDASAN, M. Recuperação de uma área degradada pela mineração de cascalho com o uso de gramíneas nativas. **Revista Árvore**, v. 25, n. 2, p. 157-166, 2001. <https://www.researchgate.net/publication/326069291>
- 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.
- PODOR, Z.; MANNINGER, M.; JEREB, L. **Application of sigmoid models for growth investigations of forest trees**. v. 282, Springer Cham: Budapest. 2014. 428 p.
- 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 Ambientia**, v. 7, n. 1, p. 103-109, 2011. <http://dx.doi.org/10.5777/ambientia.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.
- UEHARA, T. H. K.; GANDARA, F. B. **Cadernos da Mata Ciliar**. 4ª edição. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2011. 63p.
- WORBES, M.; JUNK, W. J. How old are tropical trees? The persistence of a myth. **IAWA Journal**, v. 20, n. 3, p. 255-260, 1999. <http://dx.doi.org/10.1163/22941932-90000689>
- 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>