

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE MUNDO NOVO
TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

MARIA JULIANA DOS SANTOS

**MONITORAMENTO DE TRÊS ESPÉCIES FLORESTAIS
NATIVAS EM ÁREA DEGRADADA**

Mundo Novo - MS

Outubro/2018

MARIA JULIANA DOS SANTOS

**MONITORAMENTO DE TRÊS ESPÉCIES FLORESTAIS
NATIVAS EM ÁREA DEGRADADA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Tecnóloga em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Ricardo Lima

Mundo Novo - MS

Outubro/2018

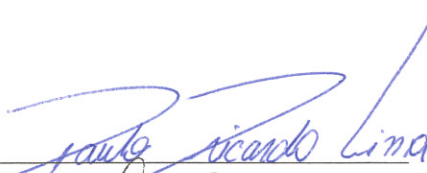
MARIA JULIANA DOS SANTOS

**MONITORAMENTO DE TRÊS ESPÉCIES FLORESTAIS
NATIVAS EM ÁREA DEGRADADA**

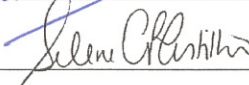
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do grau Tecnólogo em Gestão Ambiental.

APROVADO EM 29 de OUTUBRO de 2018

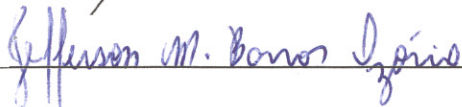
Prof. Dr. Paulo Ricardo Lima - Orientador - UEMS



Prof. Dra. Selene Cristina de Pierri Castilho - UEMS



Tec. Amb. Jefferson Matheus Barros Ozório- UEMS



Dedico este trabalho aos meus familiares e amigos (as) pelo apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me proporcionar o dom da vida e me iluminar o meu caminho me dando força e coragem durante esta caminhada.

Especialmente a família minha querida mãe por estar sempre ao meu lado me apoiando, cuidando, se preocupando comigo e pelo amor incondicional. Ao meu irmão Jorge e minha cunhada Rose por todos os momentos especiais que passamos juntos, principalmente a vinda do nosso príncipe Victor, me proporcionando a felicidade de ser madrinha. A minha irmã Jocieli e minhas sobrinhas gêmeas Alice e Vitória e ao Seu Josias, amo muito vocês todos. Ao meu pai por aceitar o plantio das mudas no sítio dele e aos meus tiosse primo por sua pela ajuda no plantio e coroamento das mudas.

A Itaipu Binacional pela doação das mudas que foram plantadas no sítio Quatro Corações em Iguatemi - MS.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Paulo Ricardo Lima que com ensinamentos e dedicação teve papel fundamental na elaboração deste trabalho, desejo que Deus continue o abençoando sempre.

A todos os meus amigos e colegas que acreditaram e torceram para que eu concluísse mais uma etapa da minha, em especial a Mayla de Matos Oliveira e Dayane Mara Ramos pelo carinho, paciência e disponibilidade para me auxiliarem em vários trabalhos durante o período da graduação.

Por fim, aos professores do curso de Tecnologia em Gestão Ambiental e técnico da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade de Mundo Novo pelo conhecimento e pela dedicação de todos durante período de graduação.

Meu muito obrigado.

*“Se quer plantar para poucos dias, plante flores.
Se quer plantar por muitos anos, plante uma
árvore. Se quer plantar para a eternidade, plante
ideias.”*

Provérbio Oriental

RESUMO

Os impactos das atividades antrópicas vêm causando a degradação dos ecossistemas e consequentes problemas ambientais, dentre eles, tem se destacado a degradação de áreas agricultáveis. Desta forma, para recuperar parte da área degradada de um sítio, este trabalho teve como objetivo quantificar a taxa de sobrevivência e o desenvolvimento inicial das mudas de diferentes espécies a campo. O trabalho foi desenvolvido no Sítio Quatro Corações, localizado no município de Iguatemi/MS. O plantio das mudas ocorreu em linhas de forma aleatória, com espaçamento de 3 x 3 m, sendo 60 mudas da espécie *Cecropia pachystachya* Trécul., 60 mudas da espécie *Schinus terebinthifolius* Raddi e 60 mudas da espécie *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sand., totalizando assim 180 mudas. Foram avaliados o incremento em altura, em diâmetro e a taxa de mortalidade. As avaliações se deram aos 180 dias pós-plantio. A taxa de mortalidade total revelou perda de 48,8% das mudas. A *C. pachystachya* foi a espécie que apresentou a taxa de mortalidade mais elevada (73,3%), seguida da *T. roseoalba* com 46,6 % e a *S. terebinthifolius* com 26,6%. O índice de incremento em altura mostrou que a espécie *S. terebinthifolius* foi a que apresentou o desenvolvimento em altura mais acelerado, seguidas da *T. roseoalba* e a *C. pachystachya*. Para o índice de crescimento em diâmetro a espécie *T. roseoalba* foi a que se desenvolveu melhor, seguidas da *S. terebinthifolius* e *C. pachystachya*. A alta taxa de mortalidade evidenciada pela espécie *C. pachystachya* provavelmente se justifica pelo fato dessa espécie necessitar de maiores cuidados durante seu desenvolvimento, desta forma deve-se aumentar ações de manutenção, como somente o replantio.

Palavras-chave: Reflorestamento, Embaúba, Aroeira Vermelha, Ipê Branco.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVOS.....	9
2.1 OBJETIVO GERAL.....	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
5. CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS	15

1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional nos últimos anos e a extensão agrícola são os principais fatores contribuintes do desmatamento e a fragmentação florestal vem causando danos irreversíveis à biodiversidade (RODRIGUES, 2010).

Deve-se priorizar a recuperação e o reflorestamento no bioma Mata Atlântica, a fim de garantir os recursos naturais e a diversidade biológica (HENRY-SILVA, 2005). O incentivo para a recuperação com o plantio de mudas tem crescido nos últimos anos, assim como técnicas adequadas para avaliar o local do plantio (NASCIMENTO, 2007). Em projetos que visam à recuperação de áreas degradadas, o plantio de mudas de espécies florestais nativas tem sido muito utilizado (FERREIRA, 2006; FERREIRA et al., 2007). Rodrigues et al., (2010) salientam que o monitoramento e a avaliação destes projetos são essenciais para o conhecimento científico.

De acordo com Durigan e Nogueira (1990) é necessário utilizar espécies nativas de cada região, que ocorrem naturalmente nas condições ambientais que as regiões abrigam. Dentre as espécies nativas do Brasil e da região sul de Mato Grosso do Sul, podemos destacar três espécies, a Embaúba (*Cecropia pachystachya*), Aroeira-Vermelha (*Schinus terebinthifolius*) e Ipê Branco (*Tabebuia roseoalba*). A Embaúba mede de quatro a sete metros de altura, com tronco de 15 a 25 cm de diâmetro, sendo esta uma espécie pioneira com características de solos miúdos em beiras de matas e em suas clareiras, preferindo matas secundárias, sendo rara no interior de mata primária densa (LORENZI, 1992).

A Aroeira Vermelha possui grande capacidade de adaptação e é bastante versátil, sendo que a árvore é classificada como espécie secundária inicial é de pequeno a médio porte, capaz de alcançar de cinco a nove metros de altura, as suas pequenas flores são de cor branco-esverdeada se tornam uma fonte rica de pólen para as abelhas e os seus frutos são pequenas drupas esféricas, rosadas a avermelhadas, alimentam aves silvestres e podem ser utilizados como condimento na culinária (IBF, 2018). Segundo Solano Aquino, diretor administrativo do IBF, o Instituto Brasileiro de Florestas a espécie é interessante para arborização urbana, já que seus frutos ornamentais se destacam na paisagem. Por seu porte médio, a árvore também pode ser utilizada como cerca-viva (IBF, 2018). A Aroeira Vermelha é uma das espécies mais adaptáveis aos solos pobres e secos, além disso, a planta cresce rapidamente, multiplica-se facilmente por estacas e sementes e é muito resistente ao estresse hídrico (IBF, 2018).

O Ipê Branco é uma árvore nativa de ocorrência ampla em todo território brasileiro. Em função de seu florescimento exuberante e das características desejáveis da árvore é de grande utilidade no paisagismo, particularmente para arborização de ruas e

avenidas; é utilizada também para reflorestamento em terrenos secos e pedregosos (LORENZI, 2002).

Além do plantio, é necessário o acompanhamento das mudas, bem como se necessário o uso de tratamentos culturais que envolvem desde o controle da mata competição até o controle e o combate de pragas, entre outros. Resende (2016) considera que o plantio com espécies nativas esbarra em limitações técnicas no controle de gramíneas, portanto o controle destas é importante para a adaptação e desenvolvimento das mudas plantadas. Segundo Rodrigues (2010) para garantir o sucesso do plantio é necessário à utilização de técnicas de manejo que reduza os custos de manutenção e controlem com eficiência as espécies invasoras.

Como qualquer população natural as espécies nativas florestais estão sujeitas a uma série de fatores ecológicos que podem afetar o desenvolvimento natural da muda, direta ou indiretamente (MACIEL et al., 2011). Para Rodrigues et al., (2009), a restauração de um ecossistema pode ser realizada por diferentes grupos funcionais, dependendo das fases sucessionais de cada espécie, obtém inicialmente uma rápida e ótima cobertura do solo, assim criando um ambiente favorável para os indivíduos das espécies utilizadas no reflorestamento.

Sabendo que locais de áreas degradadas possui limitações ambientais à sucessão das espécies, sendo que o plantio de espécies que se adaptam ao local, com finalidade de facilitar o sucesso com a restauração é de suma importância (KLIPPEL et al., 2015). Pesquisas mais detalhada sobre o desenvolvimento inicial das espécies nativas em situação de áreas degradadas são de suma importância, principalmente em busca do aprimoramento das técnicas utilizadas pelos viveiristas, bem como na escolha das espécies para se realizar o plantio, a fim de que possam garantir um maior número de mudas sobreviventes.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o desenvolvimento e a adaptabilidade de mudas da Embaúba, Aroeira Vermelha e Ipê Branco, pós plantio em áreas degradadas no município de Iguatemi/MS.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Quantificar o incremento em altura e diâmetro do caule das mudas de Embaúba, Aroeira Vermelha e Ipê Branco pós plantio;

Quantificar a taxa de mortalidade pós-plantio das mudas de Embaúba, Aroeira Vermelha e Ipê Branco;

Avaliar qual espécie se adapta melhor para recuperação de áreas degradadas conforme as condições de estudo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Sítio Quatro Corações localizado no município de Iguatemi na região Sul do Mato Grosso do Sul. O município se encontra na latitude 23°40'49" Sul e longitude 54°33'40" Oeste. O sítio fica aproximadamente 2,81 km do município de Iguatemi, possuindo 4 hectares de terra, seu acesso é através de estrada não pavimentada (Figura 1).

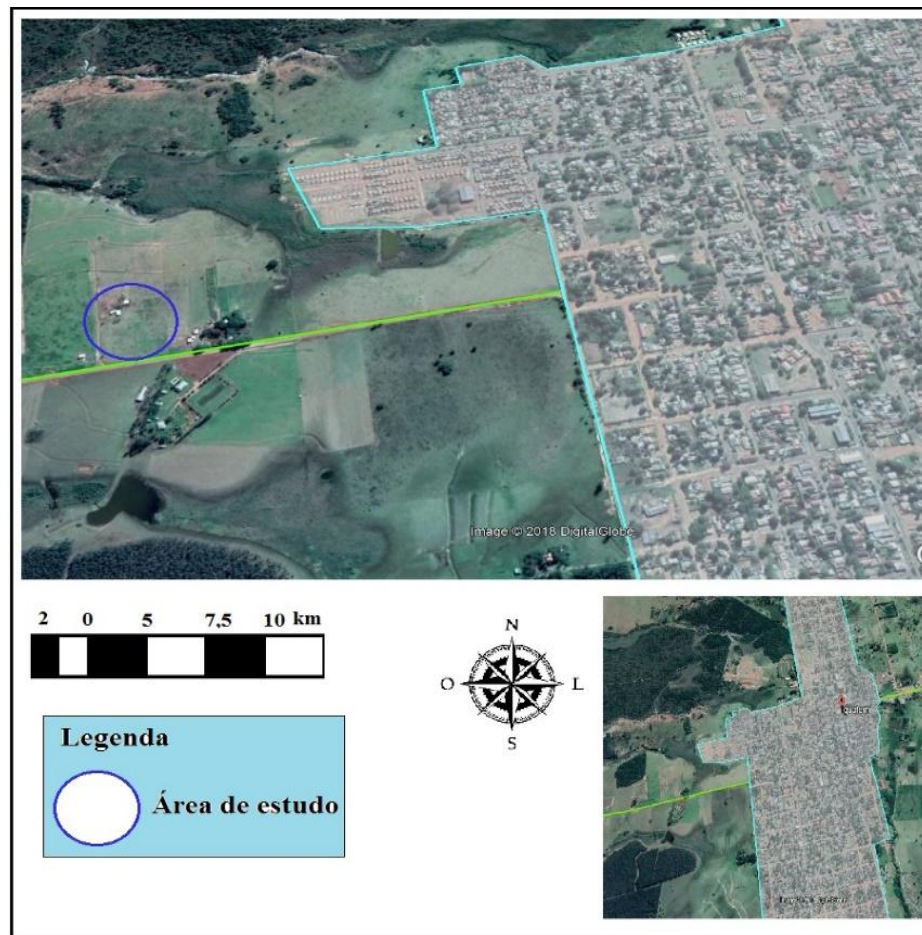


Figura1. Localização do Município de Iguatemi/MS. Fonte: Google Earth (2018).

A área de estudo, antes da demarcação de lotes, era constituída de uma propriedade rural de atividade agropecuária. Em virtude da presença do gado bovino, o solo tornou-se moderadamente compactado, o que foi verificado durante o preparo do plantio e ausência de regeneração natural da área. Na implantação do experimento(Figura 2), no local predominavam espécies de capim *Braquiária humidicola* (que apresenta alta capacidade de

adaptação a vários tipos de solos, especialmente, os de baixa fertilidade (WENZL et al., 2002).

No dia 26 de março de 2017 foi realizado o plantio de 180 mudas nativas, sendo 60 mudas da espécie Embaúba, 60 mudas da espécie Aroeira Vermelha e 60 mudas da espécie Ipê Branco, que são mudas de espécies nativas da região. As covas foram abertas manualmente com auxílio de cavadeiras, em tamanho de 30x30x30cm, dispostas em espaçamentos de 3m x 3m foi utilizado nas covas de 200 grama de adubo orgânico NPK 04-14-08 é a formulação ideal para estimular flores e frutos além de contém mais potássio e (principalmente) fósforo tendo em visto que este adubo auxilia na formação e crescimento da planta, garante o surgimento de flores e frutos, na formação de raízes, fortificando as plantas, ajudando a combater pragas e doenças, foi utilizado o a

Os coroamentos foram realizados até um metro distante da muda, nos primeiros 30 dias após o plantio com utilização de uma enxada e posteriormente regados com água. Com exceção capina, os demais tratos culturais foram realizados, conforme recomendações técnicas para sistema de reflorestamento (GALVÃO, 2000).



Figura 2. Abertura das covas com cavadeira para plantio das mudas nativas.

Para maior obtenção da eficiência dos métodos de recuperação e monitoramento de espécies foi realizado capina, medição e contagens das espécies no período de 180 dias após

plantio. As mudas foram doadas pela Itaipu Binacional de Foz do Iguaçu/PR, devido à quantidade de mudas não ser encontrada no viveiro municipal e nem nos viveiros dos municípios vizinhos.

O crescimento das mudas foi quantificado pelo incremento em altura (cm) e diâmetro do caule (cm), sendo a altura medida com auxílio de fita métrica, partindo da base do caule até a copa da muda e o diâmetro do caule medido com auxílio de paquímetro ao nível do solo, os dados foram anotados em uma ficha adequada e posteriormente tabulados no WordExcel.

Os parâmetros avaliados pós-plantio das mudas foram o incremento em altura e diâmetro do coleto e a taxa de mortalidade das mudas. A medição se deu 180 dias pós-plantio a fim de verificar o desenvolvimento inicial das mudas (Figura 3).



Figura 3. Medição das mudas após o plantio e quantificação de mudas mortas.

Para verificar a taxa de mortalidade das mudas plantadas, foi realizada a porcentagem de mortalidade, pela razão de proporção entre o número de mudas plantadas e o número total de mudas mortas. Foram consideradas mudas mortas, aquelas que não apresentaram indícios de sobrevivências ou quando nas covas não constata a presença da muda.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o índice de incremento em diâmetro do caule a espécie Ipê Branco foi a que se apresentou o desenvolvimento mais acelerado, seguidas pela Aroeira Vermelha e Embaúba (Figura 4).

Durante o período monitorado a espécie Aroeira Vermelha apresentou incremento de 9,34 cm em altura, seguidos do Ipê Branco com 9,33 cm e a Embaúba com 2,81 cm. Já em diâmetro de caule a espécie que apresentou maior incremento foi o Ipê branco com 0,54 cm, seguidos da Aroeira Vermelha com 0,45 cm e Embaúba com 0,20 cm (Figura 4).

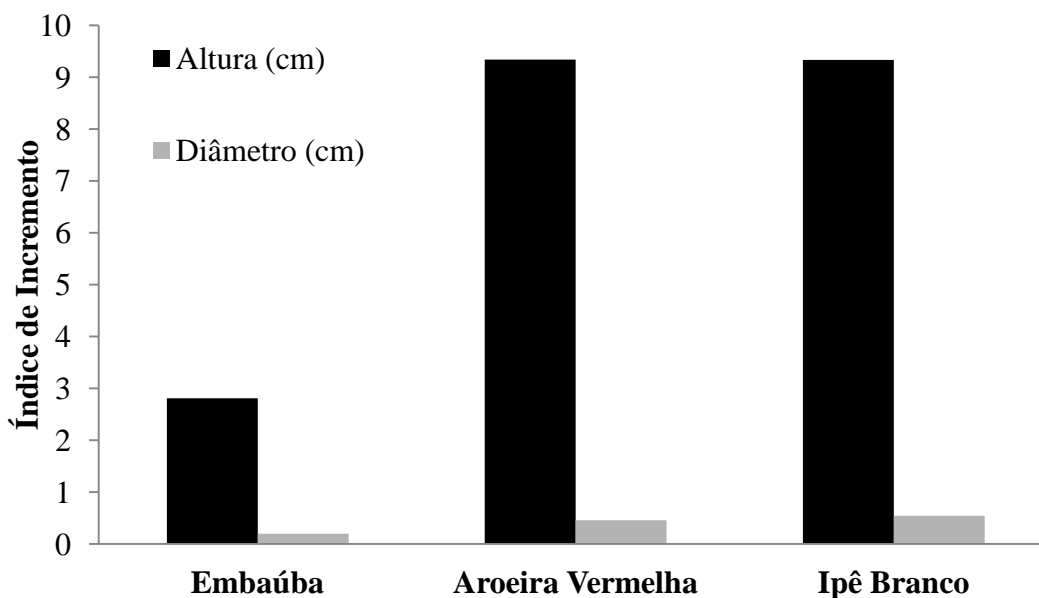


Figura 4. Índice de incremento em altura e diâmetro do caule das três espécies nativas.

No estudo realizado por Campos et al., (2014), a espécie Aroeira Vermelha se destacou em relação a ausência de mortalidade. Já para Carvalho (2003), o sucesso desta espécie é explicado pelo fato dessa ser rústica e agressiva. Entanto, Silva (2007) classificou algumas espécies, entre elas o Ipê Branco como altamente recomendáveis para plantios de recuperação de áreas degradadas.

A taxa de mortalidade revelou perda de 48,8% das mudas plantadas. Apesar de ser nativa da região a Embaúba foi à espécie que ocorreu mais mortalidade, sendo no total de 73,3% das mudas perdidas, seguidas do Ipê Branco com 46,6% das mudas perdidas e a Aroeira Vermelha com 26,6% das mudas perdidas (Tabela 1).

O índice de sobrevivência foi de 51,1%, sendo 92 mudas sobreviventes no total no período da realização do monitoramento (Tabela 1).

Tabela 1. Número de mudas plantadas, sobreviventes, mortas e a porcentagem da mortalidade das mudas das três espécies nativas.

Espécies	Plantadas	Sobreviventes	Mortas	Mortalidade %
Embaúba	60	16	44	73,3
Aroeira Vermelha	60	44	16	26,6
Ipê Branco	60	32	28	46,6
Total	180	92	88	48,88

A elevada mortalidade da Embaúba pode ser explicada por uma diversidade de fatores observados no local como o aparecimento (ou o ataque) de formigas cortadeiras, a infestação de gramíneas, aumentando a competição e também a ocorrência de geada no inverno que pode ter prejudicado muitos indivíduos.

Quanto às mudas da espécie Aroeira Vermelha com a invasão das gramíneas houve perda de apenas 16 espécies, onde 44 delas se adaptaram ao local e tem grande chance sobrevivência, sendo um atrativo de fauna. Enquanto que das mudas do Ipê Branco, 28 morreram, provavelmente devido ao sufocamento das gramíneas, restando 32 mudas vivas.

Em um estudo no município de Amambai, MS, em uma Área de Preservação Permanente, Clementino et al., (2014) mostrou que em as mudas de espécie Embaúba e Ipê Branco ocorreu a sobrevivência de 48% e 77,77% respectivamente. Porém neste trabalho ocorreu o contrário a espécie que mais apresentou elevada mortalidade foi a Embaúba, seguida do Ipê Branco e Aroeira Vermelha.

Nas covas em que houve perda total da muda, foi constatado o sufocamento pelas gramíneas, sendo este um dos grandes problemas enfrentados em replantios e reflorestamento de áreas, ocorreram também ataques de formigas cortadeiras. A invasão de gramíneas é a grande dificuldade e barreira para regeneração de espécies nativas e arbóreas em ambientes degradados. Gramíneas invasoras apresentam, no geral, um padrão de rápido crescimento e grande produção de biomassa, tornando-se potenciais competidoras com as espécies nativas, modificando severamente o ambiente invadido (D'ANTONIO; VITOUSEK, 1992). Sua presença pode levar a uma redução na absorção de luz pelas espécies nativas, limitando, principalmente, o estabelecimento de plântulas (D'ANTONIO; VITOUSEK, 1992).

A recuperação de áreas degradadas é um método eficiente para a diminuição dos impactos negativos nos ecossistemas (KAGEYAMA et al., 2003). É de extrema importância o conhecimento dos diferentes comportamentos das espécies em relação à sobrevivência e

desenvolvimento inicial, permitindo fornecer informações na escolha destas para recuperação de áreas degradadas (SANTOS et al., 2012).

5. CONCLUSÃO

As espécies Aroeira Vermelha e Ipê Branco apresentaram os maiores incrementos em altura, enquanto que a espécie Embaúba apresentou menor incremento. Já em diâmetro do caule a espécie que apresentou maior incremento foi o Ipê Branco, seguidos da Aroeira Vermelha e a Embaúba.

Do total de mudas plantadas, a taxa de mortalidade revelou perda de 48,8%. Apesar de ser nativa da região a embaúba foi à espécie que ocorreu mais mortalidade. O índice de sobrevivência foi de 51,1%, sendo 92 mudas sobreviventes no total no período da realização do monitoramento.

A Aroeira Vermelha e o Ipê Branco foram às espécies que apresentaram maior adaptabilidade para recuperação de área degradada nas condições estudadas, visto que apresentaram os maiores incrementos em altura e diâmetro do caule e menores índices de mortalidade.

REFERÊNCIAS

CAMPOE, O. C.; IANNELLI, C.; STAPE, J. L.; COOK, R. L.; MENDES, J. C. T.; VIVIAN, R. Atlantic forest tree species responses to silvicultural practices in a degraded pasture restoration plantation: From leaf physiology to survival and initial growth. **Forest Ecology and Management**, v. 313, p. 233-242, 2014.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras). Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, v. 1, 2003.

CLEMENTINO, J. A.; LIMA, C. T. N. C.; LINE, J. D. B.; PEREIRA, Z. V. Avaliação e monitoramento de técnica de restauração ecológica para áreas de preservação permanente do Rio Amambai, município de Amambai, MS. In: **Encontro de ensino, pesquisa e extensão, 8º ENEPE UFGD - 5º EPEX UEMS**, Dourados, MS, 2014.

D'ANTONIO, C. M.; VITOUSEK, P. M. Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 23, n. 1, p. 63-87, 1992.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição de matasciliares**. (IF. Série Registros, 4). São Paulo: Instituto Florestal, 14 p., 1990.

FERREIRA, W. C.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. Avaliação do crescimento do estrato arbóreo de área degradada revegetada à margem do rio grande, na Usina Hidrelétrica de Camargos, MG. **Revista Árvore**, v.31, n.1, p.177-185, 2007.

FERREIRA, W. C. **Estabelecimento de mata ciliar em área degradada e perturbada**. Dissertação (Doutorado em Engenharia Florestal), Programa de pós-graduação em Engenharia Floresta, Universidade Federal de Lavras, 2006.

GALVÃO, A. P. M. (Org.). Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 351 p., 2000.

HENRY-SILVA, G. G. A importância das unidades de conservação na preservação da diversidade biológica. **Revista Logos**, n. 12, p. 127-151, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS (IBF). **Lista de Espécies**. Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/news/arquivos/lista-especies-ibf.pdf>>. Acessado em: 16 ago 2018.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B.; OLIVEIRA, R. E. Biodiversidade e restauração da floresta tropical. In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L.; GANDARA, F. B. (orgs.) **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. FEPAF. Botucatu, SP. p. 27-48, 2003.

KLIPPEL, V. H.; PEZZOPANE, J. E. M.; SILVA, G. F.; CALDEIRA, M. V. W.; PIMENTA, L. R.; TOLEDO, J.V. Avaliação de método de restauração florestal de mata de tabuleiro - ES. **Revista Árvore**, v. 39, n. 1, p. 69-79, 2015.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. 4ª ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

MACIEL, C. D. G.; POLETINE, J. P.; ALVES, I. M.; RAIMONDI, M. A.; RODRIGUES, M.; BUENO, R. R.; COSTA, R. S. Coroamento no controle de plantas daninhas e desenvolvimento inicial de espécies florestais nativas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 119-128, 2011.

NASCIMENTO, D. F. **Avaliação do crescimento inicial, custos de Implantação e de manutenção de reflorestamento com espécies nativas em diferentes espaçamentos**. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 60 p., 2007.

RESENDE, A. S. Alternativas de controle da mata competição em reflorestamento de espécies nativas da Mata Atlântica. **Embrapa Agrobiologia**. 2016. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/207268/alternativas-de-controledamatocompeticao-em-reflorestamentos-de-especies-nativas-da-mata-atlantica>>. Acessado em: 23 ago 2017.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. São Paulo: LERF/ESALQ: Instituto Bio Atlântica, 2009.

RODRIGUES, E. R. **Controle biológico de Brachiaria decumbens Stapf em área de reserva legal em processo de recuperação, na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo, Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro, SP, 83p., 2010.

RODRIGUES, E. R.; MONTEIRO, R.; CULLEN JUNIOR, L. Dinâmica inicial da composição florística de uma área restaurada na região do Pontal do Paranapanema, São Paulo, Brasil. **Revista Árvore**, v. 34, n. 5, p. 853-861, 2010.

SANTOS, P. L.; ANASTÁCIO, F. R.; ARAGÃO, A. G.; AMARAL, L. A.; OLIVEIRA, A. S. Estabelecimento de espécies florestais nativas por meio de semeadura direta para recuperação de áreas degradadas. **Revista Árvore**, v. 36, n. 2, p. 237-245, 2012.

SILVA, J. C. S. **Desenvolvimento inicial de espécies lenhosas nativas e de uso múltiplo na recuperação de áreas degradadas de cerrado sentido restrito no Distrito Federal**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília - DF, 135 p., 2007.

WENZL, P. CHAVES, A. P.; PATIÑO, G. M.; MAYER, J. E.; RAO, I. M. Aluminum stress stimulates the accumulation of organic acids in root apices of Brachiaria species. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, v. 165, n. 5, p. 582-588, 2002.