

## **RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA EM ÁREAS TROPICAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**Tecnologia Ambiental**

Magno Sá de Souza<sup>1</sup>  
Rogério Rodrigues Faria<sup>2</sup>  
Alexandre Meira de Vasconcelos<sup>3</sup>  
Raquel Larson dos Santos<sup>4</sup>  
Ariadne Barbosa Gonçalves<sup>5</sup>

### **Resumo**

As florestas tropicais fornecem serviços ecossistêmicos essenciais, como sequestro de carbono e habitat para uma grande parte da biodiversidade terrestre. O desmatamento e a degradação florestal são frequentemente citados como as principais ameaças à biodiversidade tropical. O objetivo deste estudo foi revisar a literatura e descrever um panorama geral sobre o que se tem pesquisado sobre restauração de áreas degradadas em regiões tropicais, a fim de identificar lacunas de conhecimento. Nessa pesquisa foi realizada uma revisão sistemática que identificou artigos publicados entre 2012 e 2022 sobre a restauração de áreas tropicais, com o auxílio do software Parsifal. Os procedimentos utilizados para seleção dos artigos foram apresentação da estratégia de pesquisa e fontes de dados; critérios de seleção e avaliação dos estudos; critérios de avaliação da qualidade dos estudos; métodos para extrair dados e tipos de dados; e análise e interpretação de dados. As bases de dados foram Scopus e Web of Science. A análise realizada nos artigos do portfólio mostra que evidência empírica de sucesso da restauração pós-fogo nos trópicos úmidos é escassa. Em particular, pouca informação está disponível sobre o que acontece após a fase inicial de uma restauração. Estudos de longo prazo de caminhos de restauração pós-fogo são necessários para determinar as taxas de recuperação florestal, e para identificar como diferentes intervenções combinam com as características do fogo e condições.

**Palavras-chave:** Floresta tropical; Conservação; Regeneração; Preservação.

---

<sup>1</sup>Mestrando em Recursos Naturais, UFMS, Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais, magno.souza@ufms.br

<sup>2</sup>Doutor em Ecologia, UFMS, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências/ Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, rodrigues.faria@ufms.br

<sup>3</sup>Doutor em Engenharia de Produção, UFMS, Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, e-mail: alexandre.meira@ufms.br

<sup>4</sup>Graduanda do curso de Licenciatura em de Ciências Biológicas, UFMS, Laboratório de Biodiversidade, raquellarsonssantos2018@gmail.com

<sup>5</sup>Doutora em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, UFMS, Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, ariadne.goncalves@ufms.br



## INTRODUÇÃO

O termo restauração refere-se ao retorno de um ecossistema degradado o mais próximo possível de seu estado original (BRASIL, 2000). Consiste em auxiliar um ecossistema que foi rompido, degradado, transformado ou completamente destruído por ações humanas, afim de restaurar sua estrutura e funções originais. Um ecossistema é considerado restaurado quando apresenta condições de desenvolvimento contínuo sem a necessidade de subsídios adicionais, tanto estrutural quanto funcionalmente (SER, 2004).

As florestas tropicais são importantes para a conservação da biodiversidade global e desenvolvimento socioeconômico regional e local. Para cada específica área de floresta tropical sazonal, a combinação de clima regional, localização geográfica, e os distúrbios resultam em uma dominância distinta de espécies perenes, decíduas e de bambu (BUNYAVEJCHEWIN *et al.*, 2004). A conversão de regiões de florestas tropicais em terras agrícolas e pastagens tem sido a principal causa de desmatamento e degradação (AIDE *et al.*, 2013; FAO, 2012). Aproximadamente 64.000 km<sup>2</sup> de áreas tropicais são degradada anualmente (FAO, 2010) e quando as florestas nativas são substituídas por plantações agrícolas ou culturas de árvores exóticas, a perda de biodiversidade é substancial (WILCOVE, 2013).

A restauração de 300 a 400 milhões de hectares de áreas degradadas em todo o mundo é considerada essencial para evitar um aumento da temperatura global superior a 2 graus Celsius (COP, 2015) sugere que metas de restauração ainda mais ambiciosas podem precisar ser alcançadas. Informações sobre conservação e restauração de florestas tropicais são cada vez mais valorizadas por organizações internacionais como as Nações Unidas, pois fornecem bens e serviços importantes para a população mundial. A falta de informações atuais sobre os recursos florestais para os tomadores de decisão na região está tendo um impacto negativo na preservação desses recursos (COFLAC, 2010). Apesar dos avanços substanciais em nossa compreensão da regeneração e restauração da floresta tropical, até o momento a escala dos estudos científicos e os projetos de restauração que

Realização



Apoio



estão sendo implementados não correspondem a necessidade de recuperação de áreas degradadas (HOLL, 2017).

Com a falta de sistematização das informações sobre a conservação e restauração de áreas tropicais, o objetivo deste estudo foi analisar e compilar dados da literatura sobre restauração de florestas tropicais, afim de identificar lacunas de conhecimento.

## METODOLOGIA

Conforme as diretrizes propostas por de Jesus-Lopes, Maciel e Casagrande (2022), esta pesquisa se concentra na área das Ciências ambientais, de natureza multidisciplinar. Os procedimentos utilizados foram os seguintes: apresentação da estratégia de pesquisa e fontes de dados; critérios de seleção e avaliação dos estudos; critérios de avaliação da qualidade dos estudos; métodos para extrair dados e tipos de dados; e análise e interpretação de dados. Essa sequência foi sugerida no ambiente virtual Parsifal (2022), que foi utilizado para auxiliar no gerenciamento das atividades de revisão.

Para a seleção das palavras-chave de busca, adotou-se a sequência do acrônimo PICOC (PETTICREW; ROBERTS, 2008) com os seguintes parâmetros: População (*Population*), Intervenção (*Intervention*), Comparação (*Comparison*), Resultados (*Outcome*) e Contexto (*Context*). Com as palavras-chaves e seus sinônimos definidos, organizou-se a String de busca a ser aplicada nas bases de dados, usando os operadores booleanos OR, para aumentar a abrangência da pesquisa, e AND, para relacionar de forma específica adjetivos a algumas palavras-chaves, e o truncamento booleano (\*) para inclusão de variantes das palavras-chave no plural. Chegando-se assim a seguinte string de busca: ("Plant\*" OR "Flora" OR "Herb\*" OR "specie" OR "veget\*") AND ("restorat\*" OR "rebuild\*" OR "reconstruct\*" OR "recovery" OR "rehabilitat\*" OR "renovat\*" OR "restorat\*") AND ("Ecolog\*") AND ("Tropic\*" OR "Brasil\*" OR "Brazil\*" OR "equatorial"). As fontes de dados foram as bases de dados indexadas Scopus e Web of Science que são as duas maiores fontes de consulta da produção científica mundial, ainda que a Scopus tenha em sua base uma quantidade superior de periódicos de acesso livre do que o Web of Science (MARTÍN-MARTÍN et al., 2018).

Realização

Apoio



Os critérios de elegibilidade são comumente utilizados em pesquisas de revisão de literatura para definir claramente os limites e interesses dos pesquisadores (SNYDER, 2019) e foram aplicados sequencialmente para incluir ou excluir os estudos do portfólio final. Na seleção nas bases, foram aplicados os critérios de temporalidade (2012 a 2022); da área do conhecimento (Ciências ambientais, Ciências Agrárias e Biológicas) e do tipo de trabalho selecionado (artigos de periódicos e revisão). Na sequência, os metadados de cada base foram exportados para o ambiente Parsifal (2021) para serem avaliados, nesta ordem: exclusão dos artigos em duplicidade; similaridade do título com a propósito da pesquisa; interação do conteúdo ao propósito da pesquisa; disponibilidade do artigo; e se o trabalho está em inglês, espanhol ou português, que são idiomas dominados pelos autores. A figura 1 ilustra o fluxograma do processo de seleção dos artigos. Em seguida foi realizado a leitura dos 40 artigos resultantes na íntegra para deles extrair as informações que compõem esta revisão sistemática.

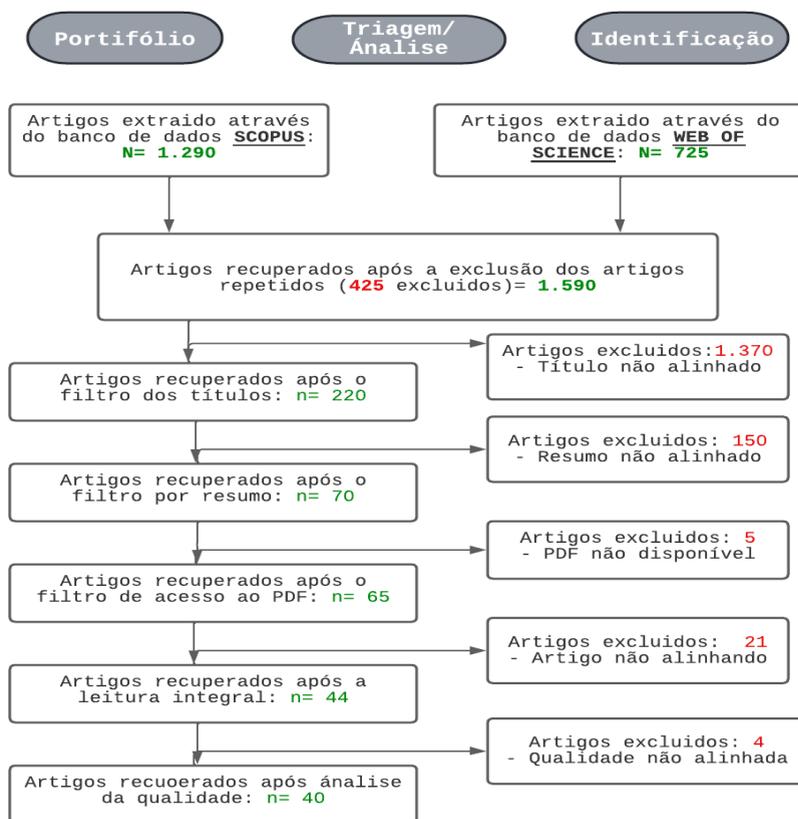


Figura 1: Fluxograma do processo de seleção dos artigos. Fonte: Autor (2022)

Realização

Apoio

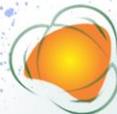
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Artigos do portfólio

Na Tabela 1 observam-se os artigos do portfólio, incluindo ano de publicação, nome do autor, número de citação e objetivo do artigo.

Tabela 1: Artigos do portfólio

Artigo	Citações (Scopus)	Citações WoS)	Citações (Google)	Objetivo
ADENESKY-FILHO, 2017.	3	-	7	- Analisar as variações na composição e estrutura da vegetação em duas fases sucessionais.
BRANCALION, 2015	3	-	6	- Neste estudo buscou investigar a eficácia de experimentos de jardim comum e transplante.
OSORIO-SALOMÓN et al, 2021	3	-	6	- Foi analisado a sobrevivência e o crescimento de 559 mudas de nove espécies nativas após três anos de crescimento para avaliar sua utilidade potencial em plantações de restauração.
DO, Ha TT et al, 2019	7	-	11	- Examinar como as florestas mistas de dipterocarpos perenes recuperam ou se transformam em diferentes tipos de floresta.
CROUZEILLES, Renato et al, 2017	214	-	310	- Analisou se a regeneração natural é a abordagem mais benéfica para alcançar o sucesso da restauração de florestas.
ELGAR, Amelia T. et al, 2014	31	-	66	- Investigar métodos para incentivar o recrutamento de mudas de floresta tropical em pastagem tropical aposentada.
FREMOUT, Tobias et al, 2022	-	1	6	- Apresentar uma ferramenta online escalável e disponível gratuitamente, para identificar espécies arbóreas adequadas e fontes de sementes para restauração de paisagem de floresta tropical.
GONZÁLEZ-TOKMAN, et al, 2018	13	-	19	- Análise e relato do desempenho de 11 espécies de árvores nativas previamente reconhecidas como espécies de crescimento rápido ou lento.
HARRISON, Rhett D.; SWINFIELD, Tom, 2015	16	-	29	- Descrição de três experimentos planejados projetados para testar a viabilidade econômica de tratamentos de restauração em larga escala.
MARTÍNEZ-GARZA, 2013	-	93	145	- Avaliação do crescimento e a sobrevivência de 24 espécies arbóreas utilizadas para restauração florestal.
OSTERTAG, Rebecca et al, 2015	81	-	131	- Apresentar um método para seleção de espécies em restauração, baseado na coleção de dados de características funcionais da planta.
RAGHURAM Manaswi; SANKARAN, Mahesh, 2021	0	-	0	- Apresentação de uma estrutura para orientar programas de restauração e priorizar pesquisas para melhor informar os esforços de restauração em pastagens.



SWINFIELD, Tom et al, 2016	27	-	40	- A remoção seletiva de pioneiros abundantes no sub-bosque de recuperação de florestas exploradas seletivamente pode melhorar a composição dos povoamentos florestais e acelerar a sucessão.
TOLEDO- ACEVES, Tarin et al, 2022	0	-	0	- Análise sobre os efeitos do plantio de estacas dos arbustos <i>Tithonia diversifolia</i> e <i>Sambucus nigra</i> .
SCHEPER, 2021.	7	-	13	- Uma síntese das estratégias de restauração florestal mais comuns.
WEBB, Edward L. et al, 2021	0	-	0	- Diferenças de recrutamento e sobrevivência de mudas entre os tipos florestais.
CHARLES, Lachlan S., 2018	-	6	11	- Análise e discussão sobre como o uso de características funcionais pode ajudar a desenvolver combinações personalizadas de espécies para condições específicas do local.
FREMOUT, Tobias et al, 2021	4	-	6	- Objetivo é entender melhor como um LEK de informações pode melhorar as estratégias de seleção de espécies de árvores.
GUERRA- MARTÍNEZ, Francisco et al, 2021	-	0	0	- Este estudo analisa os padrões de recuperação da estrutura, composição e diversidade de plantas em florestas secundárias de floresta tropical seca (BTS) em paisagens agrícolas.
HOLL, Karen D. et al, 2017	56	-	82	- Avaliar a importância relativa do tratamento de restauração local e da cobertura florestal.
JAKOVAC, Catarina C. et al, 2021	-	6	25	- Identificar os descritores utilizados para caracterizar a história do uso da terra; descrever as vias sucessionais associadas ao histórico de uso da terra.
LI, Lanping et al, 2018	18	-	23	- Análise de 8 anos de dados de recrutamento de parcelas plantadas com 12 espécies de árvores dispersas por animais.
NICHOL, Janet E., 2017	13	-	18	- Este estudo aplica métricas espaciais para entender os processos espaciais de uma sucessão de floresta secundária tropical.
PRIETO- TORRES, 2016	-	16	20	- Análise e previsões feito com um modelo cumulativo e se resultou-se em diferenças para a reconstrução de TDFs mexicanos.
RAMÍREZ- SOTO, Aníbal et al, 2018	18	-	19	- O objetivo deste artigo é documentar uma série de ferramentas que podem impulsionar o sucesso de projetos de restauração baseados em nucleação.
ZENG, 2021	3	-	5	- Medir a eficiência de duas estratégias de restauração florestal.
WAIBOONYA, Panya; ELLIOTT, Stephen, 2020	6	-	8	- Este estudo determinou o efeito da época de semeadura das sementes na eficiência da semeadura direta em termos de rendimento e crescimento das plântulas.
WILLS, Jarrah et al, 2021	1	-	1	- Avaliar a estrutura filogenética e funcional de mudas sob plantios de monoculturas, plantios mistos e florestas nativas regeneradas seletivamente exploradas.

Realização

Apoio

BERNARD, Omomoh, 2021	-	0	1	- Objetivo deste estudo foi quantificar o padrão de recrutamento e restauração de árvores e vegetação rasteira de uma floresta tropical pós-perturbação de 17 anos.
BRANCALION, Pedro HS et al, 2020	28	-	41	- Apresentar resultados coletados ao longo de 7 anos de estudos experimentais em três locais em toda a Mata Atlântica.
CHARLES, Lachlan S, 2017	5	-	12	- Usou-se armadilhas de sementes e levantamentos de sementes no solo para rastrear a riqueza e abundância de sementes da floresta tropical.
CHAMBI- LEGOAS, Roger et al, 2021	1	-	2	- Avaliar a recuperação florestal e identificar os padrões sucessionais e estruturais da vegetação que governam a regeneração natural ao longo do tempo.
FREITAS, 2019	31	-	48	Avaliação de sítios de restauração com até 10 anos na bacia do rio Xingu em Mato Grosso, Brasil.
RIVAS- ALONSO, 2021	0	-	0	- Avaliação de duas misturas de áreas plantadas e não plantadas para descobrir quais tratamento de restauração foi mais bem sucedido.
QUISEHUATL- MEDINA, Abdieel et al, 2020	3	-	8	- Descrever as mudanças na composição e estrutura da floresta ao longo de uma cronossequência sucessional.
TORRES- ROMERO, 2022	-	0	0	- Objetivo deste estudo foi identificar as práticas de gestão do conhecimento que estão presentes em um processo de restauração ecológica na floresta tropical seca.
ÁLVAREZ- AQUINO, 2012	-	19	32	- Objetivo foi determinar o efeito da condição do local e da sazonalidade na sobrevivência de plântulas.
BORAWAK, 2021	0	-	0	- Objetivo foi identificar espécies-chave para restauração ecológica.
KOCH, 2022	1	-	1	- Avaliação do impacto das futuras mudanças climáticas, concentrações atmosféricas de CO2 e incêndios florestais.
ZAHAWI, Rakan A. Et al, 2015	177	-	265	- Analisar e avaliar se as medições de sensoriamento remoto de veículos aéreos não tripulados leves (UAV).

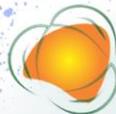
Fonte: Autor (2022)

Entre os autores de maior destaque no portfólio bibliográfico tem-se o resultado apresentado na tabela 1. A produtividade dos autores, considerando-se os principais e colaboradores é de 96 autores para 40 artigos, ou de 2,4 autores por artigo.

Do conjunto total de autores, apenas Pedro H. S. Brancalion, Lachlan S. Charles, Tobias Fremout 3 deles contribuíram na produção de 1 a 2 artigos. Conclui-se a partir desta análise que não há uma elite científica que esteja produzindo especificamente sobre a recuperação de florestas tropicais, o que se configura em um campo do conhecimento com

Realização

Apoio



possibilidade de expansão e uma oportunidade para pesquisadores.

Após verificar os artigos que estão presentes no portfólio foi constatado que o objetivo de investigar e analisar espécies de plantas com sucesso e sua eficácia no processo de restauração em áreas tropicais faz parte da finalidade geral dos artigos. Grande parte dos trabalhos utilizaram experimentos com espécies arbóreas para compreender seu sucesso na restauração de áreas degradadas.

Outro objetivo comum entre os artigos e a verificação de ferramentas que podem impulsionar o sucesso de projetos de restauração. Embora muitos estudos buscam entender e indicar uma associação entre funcionamento dos ecossistemas e diversidade/riqueza de espécies, pesquisas recentes ressaltam que não é o número de espécies, mas sim as características dessas espécies que influenciam os processos ecológicos, nesse sentido, a importância de ferramentas que podem indicar esses atributos (DÍAZ *et al.*, 2007).

### **Análise dos periódicos**

Os artigos do portfólio estão distribuídos em 25 periódicos, que estão assinalados na tabela 2 com a indicação da frequência no portfólio, e dos fatores de impacto *Journal Citations Report* (JCR) e *Scientific Journal Ranking* (SJR). O *Journal Citation Reports* (JCR) fornece um método e objetivo sistemáticos para avaliar os periódicos de pesquisa mais importantes do mundo. O fator de impacto *Scientific Journal Ranking* (SJR) mede o prestígio científico do periódico. Pela Lei de Bradford (ARAÚJO, 2007), os periódicos mais importantes são aqueles que compõem um terço ou se aproxima do total sobre o assunto, o que para este estudo equivalem aos dois primeiros da tabela: *Forest Ecology and Management* e *Journal of Applied Ecology*.

Realização



Apoio



Tabela 2: Características dos periódicos presentes no portfólio

Periódico	Nº Artigos	JCR	SJR
Forest Ecology and Management	7	3.558	1.29
Journal of Applied Ecology	7	6.528	2.5
Restoration Ecology	3	3.404	1.21
Tropical Conservation Science	2	1.968	0.72
Plant Ecology and Diversity	1	2.606	0.64
Journal of Vegetation Science	1	2.685	1.1
Biological Reviews	1	12.820	4.99
Biotropica	1	2.508	0.81
Nature Climate Change	1	25.290	6.75
Botanical Sciences	1	0.959	0.29
Biological Conservation	1	7.963	2.23
Ecological Applications	1	1.86	4.657
Austral Ecology	1	2.087	0.69
Ecological Engineering	1	4.035	1.1
LAND	1	3.398	-
Ecological Restoration	1	1.432	0.34
New Forests	1	2.560	0.71
Applied Ecology and Environmental	1	0.23	6.528
PLoS ONE	1	3.240	0.99
Science of the Total Environment	1	7.963	1.8
Revista mexicana de biodiversidade	1	-	-
Vegetos	1	0.042	0.16
Global Ecology and Conservation	1	3.380	1.13
Frontiers in Forests and Global Change	1	-	-
Frontiers in Plant Science	1	5.754	1.75

Fonte: Autor (2022)

### Lacunas e Oportunidades de Pesquisa

Após a leitura dos artigos presente no portfólio, algumas lacunas e oportunidades de pesquisa foram descritas por alguns autores.

O estudo realizado por Scheper (2021) mostra que a evidência empírica de sucesso a restauração pós-fogo nos trópicos úmidos é escassa. Em particular, pouca informação está disponível sobre o que acontece após a fase inicial de uma restauração. Estudos de longo prazo de caminhos de restauração pós-fogo são necessários para determinar as taxas de recuperação florestal, e para identificar como diferentes intervenções combinam com as características do fogo e condições. Toledo-Aceves (2022) retrata que futuras investigações para aprimorar a implementação da restauração ativa em grandes áreas tropicais invadidas são necessárias onde a intervenção é muito cara e os proprietários optam pelo abandono da

Realização

Apoio



terra. Nessas condições, é importante considerar que há pouca oportunidade para regeneração de árvores e fatores sinérgicos de mortalidade de árvores também devem ser abordados. Outra lacuna na literatura, segundo Charles (2017) e informação sobre chuva de sementes na zona rural tropical, para fornecer evidências de que o estágio inicial a recuperação da floresta tropical depende ou não das características da floresta tropical adjacente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa apresentou o resultado de uma revisão sistemática que identificou artigos publicadas entre 2012 e 2022 sobre a restauração de áreas tropicais, com o auxílio do software Parsifal. Embora esteja claro que há muitas coisas a serem consideradas, a adoção de uma abordagem baseada em características para a seleção de espécies na restauração de florestas tropicais pode fornecer uma estrutura adaptável que pode ser adaptada ao contexto específico do local e aos objetivos de restauração. Apesar de estar longe de ser uma tarefa fácil, o portfólio oferece uma lista de pesquisas substanciais de características e barreiras relevantes para a recuperação de florestas tropicais e devemos continuar testando empiricamente essas relações para aumentar as decisões de seleção de espécies e melhorar o plantio estratégias para aumentar a probabilidade de sucesso da restauração.

Evidenciou-se que as pesquisas têm contribuído para o desenvolvimento do processo de restauração ecológica e têm alto potencial para continuar a ser realizado e documentado durante os próximos anos. Porque a restauração ecológica é um processo de longo prazo e várias gerações de pessoas podem estar envolvidas em seu desenvolvimento, é possível que, nas etapas seguintes do processo, ferramentas e estratégias sejam modificados e novos possam até surgir.

A revisão sistemática favoreceu um panorama pertinente sobre o que se tem pesquisado sobre restauração de áreas degradadas, permitindo analisar e afirmar que ainda temos um número reduzido de trabalhos sobre o tema.

Realização



Apoio



## A AGRADECIMENTOS

O alcance dos objetivos declarados neste estudo foi possível graças ao suporte financeiro (Código de Financiamento 001), disponibilizado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), ligada ao Ministério da Educação (MEC) combinando com o apoio estrutural e científico da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) que financia o projeto de nº 71/700.082/2020 e concedeu bolsas de Iniciação Científica e Pesquisa de Desenvolvimento Científico e Regional.

## R REFERÊNCIAS

AIDE, T. Mitchell et al. Deforestation and Reforestation of Latin America and the Caribbean (2001–2010). **Biotropica**, v. 45, n. 2, p. 262-271, 2013.

ARAÚJO, Ricardo; GOEDERT, Wenceslau J.; LACERDA, Marilusa Pinto Coelho. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v. 31, p. 1099-1108, 2007.

BUNYAVEJCHEWIN, Sarayudh et al. Huai Kha Khaeng Forest Dynamics Plot, Thailand. 2004.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília, DF, 18 jul. 2000.

COFLAC. Información sobre los recursos forestales con énfasis en los inventarios forestales nacionales. Relatório técnico da Comissão Florestal para América Latina e Caribe/ FAO. Roma, Itália, 2010.

COP, Uschi; DRIEGHE, Denis; DUYCK, Wouter. Eye movement patterns in natural reading: A comparison of monolingual and bilingual reading of a novel. **PloS one**, v. 10, n. 8, p. e0134008, 2015.

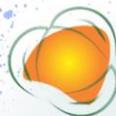
CHARLES, Lachlan S. Plant functional traits and species selection in tropical forest restoration. **Tropical Conservation Science**, v. 11, p. 1940082918784157, 2018.

Realização



Apoio





DÍAZ, Sandra et al. Incorporating plant functional diversity effects in ecosystem service assessments. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 104, n. 52, p. 20684-20689, 2007.

DE JESUS-LOPES, Jose Carlos; MACIEL, Wilson Ravelli Elizeu; CASAGRANDA, Yasmin Gomes. CHECK-LIST DOS ELEMENTOS CONSTITUINTES DOS DELINEAMENTOS DAS PESQUISAS CIENTÍFICAS. **Desafio Online**, v. 10, n. 1, 2022.

FAO, Food et al. Global forest resources assessment 2010: main report. FAO Forestry Paper 163. 2010.

FAO AND JRC. Global Forest Land-Use Change 1990–2005. FAO Forestry Paper No. 169. 2012.

HOLL, Karen D. Restoring tropical forests from the bottom up. **Science**, v. 355, n. 6324, p. 455-456, 2017.

MARTÍN-MARTÍN, Alberto et al. Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. **Journal of informetrics**, v. 12, n. 4, p. 1160-1177, 2018.

PETTICREW, Mark; ROBERTS, Helen. **Systematic reviews in the social sciences: A practical guide**. John Wiley & Sons, 2008.

SER (Society for Ecological Restoration International). **Fundamentos de Restauração Ecológica**. Tucson, USA., 2004.

SCHAPER, Anke C.; VERWEIJ, Pita A.; VAN KUIJK, Marijke. Post-fire forest restoration in the humid tropics: A synthesis of available strategies and knowledge gaps for effective restoration. **Science of the Total Environment**, v. 771, p. 144647, 2021.

SNYDER, Timothy. **Na contramão da liberdade: a guinada autoritária nas democracias contemporâneas**. Editora Companhia das Letras, 2019.

TOLEDO-ACEVES, Tarin et al. Restoration of tropical montane cloud forest in bracken dominated pastures: The role of nurse shrubs. **Forest Ecology and Management**, v. 508, p. 120055, 2022.

WILCOVE, David S. et al. Navjot's nightmare revisited: logging, agriculture, and biodiversity in Southeast Asia. **Trends in ecology & evolution**, v. 28, n. 9, p. 531-540, 2013.

Realização

Apoio

