

EMENTA DE DISCIPLINA

Disciplina: TÓPICOS ESPECIAIS EM ECOLOGIA E EVOLUÇÃO: RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA FUNCIONAL

Professor(es) responsável(is): André Ganem Coutinho

Carga Horária: 32h (2 créditos)

Tipo de disciplina: () Teórica () Prática (X) Teórico-Prática

Carga Horária Teórica: 16h

Carga Horária Prática: 16h

Categoria: () Obrigatória (X) Optativa

Objetivos:

Capacitar os estudantes a compreender, analisar e aplicar os princípios da restauração ecológica baseada em atributos funcionais, integrando teoria ecológica, evidências empíricas e ferramentas quantitativas. A disciplina visa desenvolver a compreensão de como o uso de atributos funcionais podem ajudar na recuperação de processos ecológicos, serviços ecossistêmicos e resiliência dos ecossistemas. Os conceitos teóricos aprendidos serão utilizados em um estudo de caso, aplicando uma ferramenta de seleção de espécies baseada em atributos funcionais de plantas.

Ementa:

Princípios de restauração ecológica; Atributos funcionais e teorias ecológicas (complementaridade de nicho, razão de massa, efeito de prioridade, limitação de similaridade); Funções e serviços ecossistêmicos; Multifuncionalidade; Restauração baseada em atributos funcionais; Manejo adaptativo funcional; Frameworks para restauração funcional; Seleção de espécies através de ferramentas matemáticas e computacionais; Oportunidades e desafios da restauração baseada em atributos.

Programa:

1. Fundamentos conceituais
 - Restauração ecológica: paradigmas clássicos vs. restauração funcional
 - Atributos funcionais e biodiversidade
 - Hipóteses diversidade–funcionamento (Mass ratio hypothesis, complementaridade de nicho, limitação de similaridade e efeito de prioridade)
 - Função e serviço ecossistêmico; multifuncionalidade
 - Estratégias ecológicas de plantas (CSR, LHS)
2. Atributos funcionais: conceitos e mensuração
 - Tipos de atributos: contínuos e categóricos; resposta vs. efeito
 - Índices funcionais: CWM, índices de diversidade funcional
3. Implementando restauração baseada em atributos
 - Escolhendo alvo funcionais corretos para o objetivo da restauração
 - Frameworks, abordagens e ferramentas para traduzir alvos funcionais em estratégias de manejo e seleção de espécies
 - Combinações de espécies e complementaridade funcional
 - Combinações de soluções e multifuncionalidade
 - Priorização espacial de funções e objetivos
 - Lidando com a incerteza através do manejo adaptativo funcional
 - Oportunidades e desafios para restauração baseada em atributos
4. Estudo de caso com espécies de plantas do Cerrado (atividade em grupos)
 - Introdução ao pacote do R *resbiota*
 - Elaboração de projeto em grupo aplicando o pacote para (1) diversificação de mudas do viveiro da UFG e (2) plantio de árvores no campus. Os dados para realizar o projeto serão fornecidos aos alunos.

Avaliação:

A avaliação será baseada em:

1. Participação do aluno durante o curso (30%)
2. Apresentação do projeto de cada grupo (70%)

Bibliografia básica:

- Carlucci, M. B., Brancalion, P. H., Rodrigues, R. R., Loyola, R., & Cianciaruso, M. V. (2020). Functional traits and ecosystem services in ecological restoration. *Restoration Ecology*, 28(6), 1372-1383.
- Coutinho, A. G., Carlucci, M. B., & Cianciaruso, M. V. (2023). A framework to apply trait-based ecological restoration at large scales. *Journal of Applied Ecology*, 60(8), 1562-1571.
- Cianciaruso, M. V., Coutinho, A. G., Jardim, R. I. L., & Carlucci, M. (2025). Trait-based selection of suitable plant species for restoring degraded ecosystems. In *Plant Functional Traits* (pp. 135-156). Elsevier.
- Funk, J. L., Eviner, V. T., Garbowski, M., & Valliere, J. M. (2024). Empirical tests of trait-function relationships are crucial for advancing trait-based restoration: a response to Merchant et al.(2023). *Restoration Ecology*, 32(8), e14254.
- Gann GD, McDonald T, Walder B, Aronson J, Nelson CR, Jonson J, Hallett JG, Eisenberg C, Guariguata MR, Liu J, Hua F, Echeverria C, Gonzales, EK, Shaw N, Decleer K, Dixon KW. 2019. International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. *Restoration Ecology* S1-S46
- Laughlin, D. C. (2014). Applying trait-based models to achieve functional targets for theory-driven ecological restoration. *Ecology letters*, 17(7), 771-784.
- Manning, P., Van Der Plas, F., Soliveres, S., Allan, E., Maestre, F. T., Mace, G., ... & Fischer, M. (2018). Redefining ecosystem multifunctionality. *Nature ecology & evolution*, 2(3), 427-436.
- Merchant, T. K., Henn, J. J., de Silva, I., Van Cleemput, E., & Suding, K. N. (2023). Four reasons why functional traits are not being used in restoration practice. *Restoration Ecology*, 31(3), e13788.
- van der Plas, F., Allan, E., Fischer, M., Alt, F., Arndt, H., Binkenstein, J., ... & Manning, P. (2019). Towards the development of general rules describing landscape heterogeneity–multifunctionality relationships. *Journal of Applied Ecology*, 56(1), 168-179.

Bibliografia complementar:

- Díaz, S., & Cabido, M. (2001). Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes. *Trends in ecology & evolution*, 16(11), 646-655.
- Grime, J. P. (1977). Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *The american naturalist*, 111(982), 1169-1194.
- Grime, J. P. (1998). Benefits of plant diversity to ecosystems: immediate, filter and founder effects. *Journal of Ecology*, 86(6), 902-910.
- Gornish, E. S., Campbell, C., Svejcar, L., Munson, S. M., Vaughn, K., Spaeth, M. K., ... & Mitchell, R. (2023). Functional traits are used in restoration practice: a response to Merchant et al.(2022). *Restoration Ecology*, 31(7), e13880.
- Laureto, L. M. O., Cianciaruso, M. V., & Samia, D. S. M. (2015). Functional diversity: an overview of its history and applicability. *Natureza & Conservação*, 13(2), 112-116.
- Merchant, T. K., Henn, J. J., de Silva, I., Van Cleemput, E., & Suding, K. N. (2025). Aspirational goals for the future of functional traits in restoration: a response to Gornish et al.(2023). *Restoration Ecology*, 33(3), e14336.
- Ricotta, C., & Moretti, M. (2011). CWM and Rao's quadratic diversity: a unified framework for functional ecology. *Oecologia*, 167(1), 181-188.
- Westoby, M. (2025). Trait-based ecology, trait-free ecology, and in between. *New Phytologist*, 245(1), 33-39.
- Westoby, M. (1998). A leaf-height-seed (LHS) plant ecology strategy scheme. *Plant and soil*, 199(2), 213-227.

André Ganem Coutinho

Prof. Dr. André Ganem Coutinho