

**Programa de Pós-Graduação em Biologia - Doutorado**

**Ementas 2016/2**

**IDENTIFICAÇÃO**

**\*Programa de Pós-Graduação em Biologia**

\*Disciplina: Bioestatística II

\*Ano/Semestre: 2016/2

\*Carga horária total: 45      Carga horária teórica: 45      Carga horária prática: 0

\*Créditos: 3

Área temática: Biodiversidade

\*Código da disciplina: 114879

Requisitos de matrícula: Bioestatística I

\*Professores: Cristina Stenert Maltchik Garcia e Juliano Morales de Oliveira

**\*EMENTA**

Reconhecimento, aplicação e interpretação de técnicas estatísticas avançadas, principalmente multivariadas e modelos nulos, de forma a auxiliar no processamento, análise e interpretação dos dados nos trabalhos de dissertação e tese.

**\*CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Análises exploratórias e testes de hipóteses de dados multivariados, com uso de aplicativos computacionais: análise de agrupamento, análise de ordenação, correlação de matrizes, análise canônica e análise de variância.

**AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados através de resenha sobre aspectos teóricos, exercícios práticos e prova teórico-prática.

**\*BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GOTELLI, N. J.; ELLISON, A. M. **Princípios de estatística em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

HAIR JUNIOR., J. et al. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 6th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2007.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical ecology**. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier, 2012.

TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. **Using multivariate statistics**. 4th ed. Boston: Allyn and Bacon, 2001.

### **IDENTIFICAÇÃO**

**\*Programa de Pós-Graduação em Biologia**

\*Disciplina: Ecologia de Campo I

\*Ano/Semestre: 2016/2

\*Carga horária total: 45      Carga horária teórica: 0      Carga horária prática: 45

\*Créditos: 3

Área temática: Biodiversidade

\*Código da disciplina: 114880

Requisitos de matrícula: não há

\*Professores: Alexandro Marques Tozetti, Everton Nei Lopes Rodrigues, Juliano Morales de Oliveira e Luiz Ernesto Costa Schmidt

### **\*EMENTA**

Conhecimento de técnicas para coleta de dados no campo. Discussão e aplicação prática de conceitos ecológicos. Aprimoramento de técnicas de apresentação e redação de trabalhos científicos. Treinamento em formulação e análise de questões relevantes em ecologia.

### **\*CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Coleta de dados ecológicos em ecossistemas terrestres e aquáticos; treinamento em execução de projetos ecológicos de curta duração; delineamento experimental; teste de hipótese; técnicas de apresentação de trabalhos; análise estatística e interpretação de dados; elaboração de relatórios.

### **OBJETIVOS**

Desenvolver junto aos alunos práticas de metodologia científica, desde o delineamento amostral à preparação de textos científicos. Desenvolver a habilidade de escrever artigos científicos e de apresentação de resultados de trabalhos científicos.

Relatórios em forma de artigos científicos sobre os projetos desenvolvidos na disciplina.

**\*BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

ANDREWARTHA, H. G.; BIRCH, L. C. **Selections from the distribution and abundance of animals**. Chicago: Chicago, 1982.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology: individuals, populations, and communities**. Oxford: Blackwell Science, 1996.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; ENDE, C. N. **Field and laboratory methods for general ecology**. Boston: McGraw-Hill, 1997.

FWLER, J.; COHEN, L. **Practical statistics for field biology**. Chichester: John Wiley and Sons, 1997.

GOTELLI, N. J.; ELLISON, A. M. **Princípios de estatística em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

HAIR JUNIOR, J. et al. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York: Harper & Row, 1989.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical ecology**. 3rd ed. Amsterdam: Elsevier, 2012.

MAGURRAM, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University, 1988.

MOLLES, M. C. **Ecology: concepts and applications**. 5th ed. Boston: WCB/McGraw-Hill, 2009.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

STILING, P. **Ecology: global insights and investigations**. 2nd ed. Boston: McGraw-Hill, 2014.

SUTHERLAND, W. J. **Ecological census techniques: a handbook**. Cambridge: Cambridge Univ., 1996.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1996.

Artigos e revisões publicados nos periódicos Ecology, Annual Review of Ecology and Systematics, Ecological Monographs, Journal of Ecology, Journal of Animal Ecology, Biotropica, American Naturalist, Journal of Tropical Ecology, Oikos, Oecologia, entre outros.

### **IDENTIFICAÇÃO**

**\*Programa de Pós-Graduação em Biologia**

\*Disciplina: Ecologia de Comunidades

\*Ano/Semestre: 2016/2

\*Carga horária total: 30      Carga horária teórica: 30      Carga horária prática: 0

\*Créditos: 2

Área temática: Biodiversidade

\*Código da disciplina: 114883

Requisitos de matrícula: não há

\*Professores: Alexandro Marques Tozetti, Everton Nei Lopes Rodrigues e Juliano Morales de Oliveira.

### **\*EMENTA**

Revisão dos conceitos de ecologia de comunidades, discussão acerca dos padrões espaço-temporais e dos processos estruturadores de comunidades naturais e antrópicas, além da apresentação das principais ferramentas metodológicas da área, incluindo índices comunitários e análises multivariadas.

### **\*CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

O conceito de comunidade. Fatores bióticos e a estrutura das comunidades. Partição da diversidade. Método de rarefação. Estimadores de diversidade. Classificação e ordenação de comunidades. Regra de montagem e modelos nulos. Diversidade e funcionamento dos ecossistemas. Diversidade Funcional. Influência da estrutura ambiental-espacial nas comunidades. A importância das espécies raras nas comunidades. Serviços do Ecossistema. Conservação de comunidades biológicas. Uso Sustentável dos Ecossistemas.

### **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados através de apresentações orais, participação na discussão de artigos científicos e uma prova teórica.

**\*BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia**: de indivíduos a ecossistemas. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CHAPIN, F. S.; MATSON, P. A.; MOONEY, H. A. **Principles of terrestrial ecosystem ecology**. New York: Springer, 2002.

CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. B. (Ed.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo de vida silvestre**. Curitiba: UFPR, 2003.

GROOM, M. J.; MEFFE, G. K.; CARROLL, C. R. **Principles of conservation biology**. 3rd ed. Massachusetts: Sinauer Associates, 2006.

GUTZWILLER, K. J. **Applying landscape ecology in biological conservation**. New York: Springer, 2002.

LINDENMAYER, D. B.; FRANKLIN, J. F. **Conserving forest biodiversity**: a comprehensive multiscaled approach. Washington: Island, 2002.

LOREAU, M.; NAEEM, S.; INCHAUSTI, P. **Biodiversity and ecosystem functioning**: synthesis and perspectives. Oxford: Oxford University, 2002.

MCGARIGAL, K.; CUSHMAN, S.; STAFFORD, S. **Multivariate statistics for wildlife and ecology research**. New York: Springer, 2000.

MOLLES, M. C. **Ecology**: concepts and applications. 5th ed. Boston: WCB/McGraw-Hill, 2009.

MORIN, P. J. **Community ecology**. Malden: Blackwell Science, 1999.

### **IDENTIFICAÇÃO**

**\*Programa de Pós-Graduação em Biologia**

\*Disciplina: Ecologia e Manejo de Populações

\*Ano/Semestre: 2016/2

\*Carga horária total: 30      Carga horária teórica: 30      Carga horária prática: 0

\*Créditos: 2

Área temática: Biodiversidade

\*Código da disciplina: 114885

Requisitos de matrícula: não há

\*Professores: Alexandro Marques Tozetti, Everton Nei Lopes Rodrigues e Luiz Ernesto Costa Schmidt

### **\*EMENTA**

Discussão e fundamentação de conceitos referentes ao crescimento, à regulação e à distribuição espacial de populações. Conhecimento de conceitos de uso sustentável e controle de populações. Conhecimento de artigos clássicos que formaram a base teórica da ecologia de populações, bem como, análise de artigos recentes publicados em periódicos científicos de nível internacional em ecologia.

### **\*CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Características dos organismos em populações; Aplicações ecológicas nos níveis individuais e populacionais; Aplicações ecológicas no nível das interações entre populações (controle de pragas e manejo de exploração); Manejo da vida silvestre; Manejo de espécies invasoras; Manejo de populações praga e populações silvestres problema; Ameaças que afetam as populações silvestres.

### **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados através de apresentações orais, participação na discussão de artigos científicos e uma prova teórica.

### **\*BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecologia**: de indivíduos a ecossistemas. Tradução de Adriano Sanches Melo. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BEGON, M.; MORTIMER, M.; THOMPSON, D. J. **Population ecology**. Oxford: Blackwell, 1996.

BOOKHOUT, T. A. (Ed.). **Research and management techniques for wildlife and habitats**. Bethesda: The Wildlife Society, 1996.

CULLEN JUNIOR., L.; BODMER, R. E.; PÁDUA, C. V. Caça e biodiversidade nos fragmentos florestais da Mata Atlântica, São Paulo, Brasil. In: FANG, T. G.; MONTENEGRO, O. L.; PADUA, R. E. **Manejo y conservación de fauna silvestre de América Latina**. Curitiba: Bodmer, 1999. p. 125-139.

FORD, E. D. **Scientific method for ecological research**. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

HASTINGS, A. **Population biology: concepts and models**. New York: Springer Verlag, 1996.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. Menlo Park: Benjamin Cummins, 1998.

MOLLES, M. C. **Ecology: concepts and applications**. 5th ed. Boston: WCB/McGraw-Hill, 2009.

SILVERTOWN, J.; CHARLESWORTH, D. **Introduction to plant population biology**. Blackwell Science: London, 2001.

### **IDENTIFICAÇÃO**

#### **\*Programa de Pós-Graduação em Biologia**

\*Disciplina: Seminários de Pesquisa II

\*Ano/Semestre: 2016/2

\*Carga horária total: 15h    Carga horária teórica: 15h    Carga horária prática: 0

\*Créditos: 1

Área temática: Biodiversidade

\*Código da disciplina: 114881

Requisitos de matrícula: matrícula no quarto semestre do curso

\*Professores: Victor Hugo Valiati e Everton Nei Lopes Rodrigues

### **\*EMENTA**

Apresentação de dados referentes às atividades de pesquisa correspondentes às dissertações de mestrado e teses de doutorado desenvolvidas no âmbito do PPG em Biologia e áreas afins.

### **\*CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- Palestras relacionadas à grande área de conhecimento Ciências biológicas, proferidas por professores e pesquisadores docentes e convidados do Programa;
- Apresentação e avaliação de projetos de pesquisa dos discentes do PPG em Biologia;
- Apresentação e discussão de resultados parciais da pesquisa desenvolvida por discentes e docentes do PPG em Biologia;
- Apresentação e defesa do projeto, com resultados parciais da pesquisa desenvolvida por discentes do PPG em Biologia, como uma pré-banca de avaliação para os alunos de doutorado.

### **OBJETIVOS**

A disciplina visa avaliar o trabalho desenvolvido pelo doutorado frente a proposta de projeto. Na forma de um documento escrito e de uma apresentação, uma comissão avaliara a pré-tese do doutorando.

### **METODOLOGIA**

O Seminário de Pesquisa II será desenvolvido no sétimo e/ou oitavo semestre do doutorado. O produto final do Seminário será o a apresentação em forma de seminários e manuscrito da versão preliminar da Tese a ser defendida. Os professores responsáveis pela disciplina, mais dois membros do colegiado, indicarão ajustes e possibilidades de melhoria no trabalho.

### **AVALIAÇÃO**

Participação nas palestras e seminários proferidos na disciplina, no próprio Programa e em PPGs de áreas afins (peso 3,0) e apresentação de seminários e defesa do documento escrito correspondente aos resultados parciais da pesquisa que compõem à tese (peso 7,0).

### **\*BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

Artigos publicados em periódicos científicos indexados nas áreas de ciências biológicas e afins.

### **IDENTIFICAÇÃO**

**\*Programa de Pós-Graduação em Biologia**

\*Disciplina: Tópicos Especiais: Conservación de la Biodiversidad

\*Ano/Semestre: 2016/2

\*Carga horária total: 30h    Carga horária teórica: 30h    Carga horária prática: 0

\*Créditos: 2

Área temática: Biodiversidade

\*Código da disciplina: 114897\_T01

Requisitos de matrícula: não há

\*Professores: Larissa Rosa de Oliveira e Pablo César Lehmann Albornoz

### **EMENTA**

O que é biologia da conservação (Passado e Presente). O que é diversidade biológica, tipos de diversidade. Importância da descrição e conhecimento da biodiversidade - Ninguém conserva o que não se conhece -. A importância da taxonomia e das coleções científicas para o estudo da biodiversidade. A natureza hierárquica da biodiversidade. A distribuição geográfica da biodiversidade mundial. A extinção como um fenômeno natural. Ameaças à biodiversidade. Alteração do meio ambiente por populações humanas e padrão de consumo. Perda e fragmentação dos habitats. Caça e uso predatório dos recursos naturais. Introdução de espécies exóticas. Poluição. Alterações hormonais na biodiversidade. Efeito estufa e mudanças globais. Conservação in-situ e ex-situ. Critérios para avaliação da importância e prioridades de conservação. Diversidade filogenética. A perspectiva da paisagem. Manejo de Ecossistemas. Ética da Conservação.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- Reconhecer os principais fatores e processos relacionados com os padrões atuais e as tendências históricas e evolutivas de distribuição e organização da biodiversidade em escala planetária;
- Reconhecer os principais fatores e processos associados à perda da biodiversidade;
- Reconhecer as principais técnicas de conservação in-situ e ex-situ;

- Desenvolver critérios taxonômicos, morfológicos, ecológicos e genéticos adequados para tomadas de decisão;
- Definir prioridades para conservação;
- Ampliar o vocabulário técnico em espanhol sobre biologia da conservação e ciências afins em sala de aula.

### **OBJETIVOS**

Apresentar o conceito da biologia da conservação, explicar os padrões da diversidade biológica e comentar os principais problemas de conservação das espécies.

### **METODOLOGIA**

- Aulas teóricas em espanhol;
- Leitura presencial e discussão de artigos em espanhol;
- Palestras em espanhol sobre conservação ministradas por pesquisadores convidados do Programa;
- Apresentação de seminários em espanhol.

### **AVALIAÇÃO**

- Apresentação de seminários;
- Prova escrita em espanhol ou português.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

GROOM, M. J.; MEFFE, G. K.; CARROLL, C. R. **Principles of conservation biology**. 3rd ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2005.

PRIMACK, R. et al. **Fundamentos de conservación biológica**: perspectivas latinoamericanas. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 2001.

PULLIN, A. S. **Conservation biology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

SODHI, N. S.; EHRLICH, P. R. (Ed.). **Conservation biology for all**. Oxford: Oxford University Press, 2010.

TUBARO, P. L.; DIAZ DE ASTARLOA, J. M. Qué bicho es? **Ciencia Hoy**, Buenos Aires, v. 18, n. 106, p. 39-48, 2008.

WILSON, E. O. (Org.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

DAJOZ, R. **Princípios de ecologia**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005..

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de ecologia**. 5. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Vida, 2002.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

### **IDENTIFICAÇÃO**

**\*Programa de Pós-Graduação em Biologia**

\*Disciplina: Tópicos Especiais: Ecologia de Anfíbios e Répteis

\*Ano/Semestre: 2016/2

\*Carga horária total: 30      Carga horária teórica: 20      Carga horária prática: 10

\*Créditos: 2

Área temática: Biodiversidade

\*Código da disciplina: 114897\_T02

Requisitos de matrícula: não há

\*Professores: Alexandro Marques Tozetti e Camila Chiamenti Both

### **\*EMENTA**

Abordar aspectos da biologia, comportamento e estudo de anfíbios e répteis, com ênfase em espécies Neotropicais. Reconhecimento das técnicas de estudos no campo e no laboratório incluindo os principais métodos de coleta e captura. Discussão das principais perguntas que norteiam as pesquisas atuais, e elementos de delineamento amostral em herpetologia.

### **\*CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Ecologia térmica em ectotérmicos; estratégias de vida e adaptações aos diferentes ambientes em anfíbios e Squamata; ecologia reprodutiva e trófica de anfíbios e Squamata; ecologia de comunidades aplicada a herpetologia; seminários dos projetos de pesquisa elaborados pelos alunos.

### **AVALIAÇÃO**

Os alunos serão avaliados através da apresentação oral e escrita de um projeto e/ou relatório sobre atividade de pesquisa sobre ecologia de anfíbios ou répteis.

### **\*BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia**: de indivíduos a ecossistemas. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

HEYER, W. R. et al. **Measuring and monitoring biological diversity**: standard methods for amphibians. Washington: Smithsonian Institution, 1994.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. Menlo Park: Benjamin Cummins, 1998.

LEHNER, P.N. **Handbook of ethological methods**. New York: Garland STPM Press, 1979.

POUGH, F. H. et al. **Herpetology**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.

WELLS, K. D. **The ecology and behavior of amphibians**. Chicago: Chicago Press, 2007.

### **IDENTIFICAÇÃO**

**\*Programa de Pós-Graduação em Biologia**

\*Disciplina: Tópicos Especiais: Elementos da Prática Científica

\*Ano/Semestre: 2016/2

\*Carga horária total: 30      Carga horária teórica: 20      Carga horária prática: 10

\*Créditos: 2

Área temática: Biodiversidade

\*Código da disciplina: 114897\_T03

Requisitos de matrícula: não há

\*Professores: Alexandro Marques Tozetti, Juliano Morales de Oliveira, Luiz Ernesto Costa Schmidt e Uwe Horst Schulz

### **\*EMENTA**

O objetivo da disciplina é formalizar conceitos envolvidos na prática científica, através de uma abordagem expositiva em sala de aula e prática em campo. Será enfatizada a importância da formalização teórica para a identificação de perguntas cientificamente relevantes, que devem ser testadas sob a luz de hipóteses claras e sustentadas em uma argumentação lógica robusta, que devem postas à prova através da análise das evidências disponíveis. Espera-se que ao final da disciplina os alunos entendam que o discurso científico envolve o treinamento de uma série de habilidades de comunicação entre os pares, tendo como base o método científico.

### **\*CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

- Estrutura lógica do método hipotético/dedutivo;
- Comunicação científica: oral;
- Comunicação científica: escrita;
- Delineamento amostral;
- Delineamento experimental;
- Métodos analíticos: aleatorização;
- Métodos analíticos multivariados;
- Execução em campo de projeto de curta duração.

### **METODOLOGIA**

O curso será dividido em dois momentos: o primeiro composto por aulas expositivas e o segundo composto por aulas práticas. As aulas expositivas servirão para formalizar conceitos implícitos na prática acadêmica dos alunos, visando uma maior objetividade na comunicação entre os pares. As aulas práticas irão compor uma atividade única, passando por todas as etapas de elaboração, execução e divulgação de resultados científicos oriundos de projetos de curta duração.

### **AVALIAÇÃO**

Execução de uma atividade prática de elaboração e execução de um projeto de curta duração, seguida da análise dos dados obtidos e da apresentação dos principais resultados sob a forma de um painel e através de uma apresentação oral. Detalhes sobre as normas de elaboração do painel e das apresentações orais serão apresentados no primeiro dia de aula.

### **\*BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

FERRAZ, G. et al. Fundamentos para o conteúdo e a implementação da pós-graduação em ecologia. **RBPG**, Brasília, DF, v. 10, n. 19, p. 187-209, 2013.

GOTELLI, N. J.; ELLISON, A. M. **Princípios de estatística em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

SCHIMMEL, J. **Writing science: how to write papers that get cited and proposals that get funded**. New York: Oxford University, 2012.

VOLPATO, G. L. **Ciência: da filosofia à publicação**. 6. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013.

VOLPATO, G. L. **Método lógico para a redação científica**. Botucatu: Best Writing, 2011.

WESTON, A. **A rulebook for arguments**. 4th ed. Indianapolis: Hackett Publishing Co, 2009.

### **IDENTIFICAÇÃO**

#### **\*Programa de Pós-Graduação em Biologia**

\*Disciplina: Tópicos Especiais: Introdução ao Estudo de Redes Ecológicas

\*Ano/Semestre: 2016/2

\*Carga horária total: 30      Carga horária teórica: 20      Carga horária prática: 10

\*Créditos: 2

Área temática: Biodiversidade

\*Código da disciplina: 114876\_T04

Requisitos de matrícula: não há

\*Professores: Luiz Ernesto Costa-Schmidt, Mathias Mistretta Pires e Victor Hugo Valiati

### **EMENTA**

O objetivo principal do curso é introduzir a noção de que uma grande variedade de sistemas ecológicos podem ser estudados como redes de interação. Desse modo, a abordagem de redes complexas pode ser uma ferramenta útil para descrever padrões e inferir processos em ecologia. Ao final do curso, esperamos que os alunos se familiarizem com conceitos e ferramentas úteis para a análise de redes ecológicas.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

Os principais conceitos a serem desenvolvidos ao longo do curso incluem:

- Introdução: sistemas complexos e redes ecológicas;
- Métricas de redes I: conectividade e centralidade;
- Métricas de redes II: aninhamento e modularidade;
- Redes quantitativas;
- Bases biológicas: investigando mecanismos subjacentes à estrutura das redes;
- Dinâmica ecológica e evolutiva em redes ecológicas.

### **METODOLOGIA**

A disciplina será composta por aulas expositivas e aulas práticas. Durante as aulas expositivas, serão apresentados conceitos importantes para o estudo de sistemas ecológicos multiespecíficos. Exploraremos também métricas que permitem caracterizar

a organização de redes ecológicas e discutiremos as causas e consequências dos padrões revelados por essas métricas. Nas aulas práticas os alunos farão exercícios exemplificando o uso de métricas de redes para responder questões específicas. Esses exercícios representam um primeiro passo para a instrumentalização dos alunos.

### **AVALIAÇÃO**

O aprendizado dos alunos será avaliado por meio de um projeto simples (máximo de 5 páginas) redigido pelo aluno. Não é necessário que o projeto seja de fato desenvolvido. O objetivo dessa atividade é avaliar a capacidade do aluno de aplicar os conceitos apresentados durante a disciplina. O projeto deve conter:

- Uma breve introdução ao tema a ser explorado, incluindo a motivação para a realização do estudo;
- Objetivos do projeto, que devem incluir a questão principal a ser abordada;
- Breve descrição dos métodos utilizados para responder a questão de interesse, incluindo a justificativa para o uso da abordagem de redes e a caracterização do sistema de estudo como uma rede ecológica;
- Resultados esperados;
- Bibliografia.

Espera-se que o projeto tenha uma contextualização teórica sólida e a questão de interesse seja apresentada de forma clara.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

AMARAL, L. A. N.; OTTINO, J. M. Complex networks: augmenting the framework for the study of complex systems. **The European Physical Journal B**, [S.l.], v. 38, p. 147-162, 2003.

BARTHÉLEMY, M. et al. Characterization and modeling of weighted networks. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, [S.l.], v. 346, p. 34-43, 2005.

BASCOMPTE, J. Mutualistic networks. **Frontiers in Ecology and the Environment**, [S.l.], v. 7, p. 429-436, 2009.

BASCOMPTE, J. Networks in ecology. **Basic and Applied Ecology**, [S.l.], v. 8, p. 485-490, 2007.

BOCCALETTI, S. et al. Complex networks : structure and dynamics. **Physics**

**Reports**, [S.l.], v. 424, p. 175-308, 2006.

COSTA, L. F. et al. Characterization of complex networks: a survey of measurements. **Advances in Physics**, [S.l.], v. 56, p. 167-242, 2007.

NEWMAN, M.E.J. **Networks**: an introduction. Oxford: Oxford University Press, 2010.

PASCUAL, M.; DUNNE, J.A. **Ecological networks**: linking structure to dynamics in food webs. New York: Oxford University Press, 2006.

PROULX, S.R. et al. Network thinking in ecology and evolution. **Trends in Ecology and Evolution**, [S.l.], v. 20, p. 345-353, 2005.

VÁZQUEZ, D.P. et al. Uniting pattern and process in plant–animal mutualistic networks: a review. **Annals of Botany**, [S.l.], v. 103, p. 1445-1457, 2009.

### **IDENTIFICAÇÃO**

**\*Programa de Pós-Graduação em Biologia**

\*Disciplina: Tópicos Especiais: Sistemática Molecular

\*Ano/Semestre: 2016/2

\*Carga horária total: 30      Carga horária teórica: 15      Carga horária prática: 15

\*Créditos: 2

Área temática: Biodiversidade

\*Código da disciplina: 114876\_T05

Requisitos de matrícula: não há

\*Professores: Mário Josias Müller e Victor Hugo Valiati

### **EMENTA**

A disciplina apresentará à temática “Sistemática Molecular” a partir de uma interface teórico-prática. Tal procedimento visa possibilitar ao aluno compreender as técnicas e métodos de reconstrução filogenética, sua aplicação em estudos evolutivos, bem como as bases do processo de evolução molecular que permeiam sua utilização. A parte teórica do curso constará de exposições e discussões acerca dos processos de evolução molecular e de sistemática filogenética, enquanto que a parte prática propiciará ao aluno a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos pela utilização dos principais métodos de reconstrução filogenética. A disciplina terá como objetivos: 1) compreender e aplicar as metodologias básicas de reconstrução filogenética; 2) reconhecer o poder de resolução e as limitações inerentes a cada um dos métodos; 3) escolher os marcadores adequados para as reconstruções filogenéticas nos diferentes níveis taxonômicos; 4) compreender a importância da utilização da sistemática molecular na avaliação da biodiversidade e na identificação de grupos evolutivamente independentes visando a conservação.

### **CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**

1. Introdução à Sistemática Filogenética;
2. Bases moleculares da evolução;
3. Tipos de marcadores moleculares e sua aplicação;
4. Modelos evolutivos de substituição;

5. Inferências filogenéticas;
  - 5.1. Métodos de parcimônia;
  - 5.2. Métodos de distância;
  - 5.3. Métodos de verossimilhança;
  - 5.4. Análise Bayesiana;
  - 5.5. Medidas de confiança e testes estatísticos de comparação entre filogenias;
6. Relógio molecular e neutralismo;
  - 6.1. Teste do relógio;
  - 6.2. Calibração do relógio.

### **OBJETIVOS**

Capacitar o aluno a debater grandes temas da evolução e da sistemática molecular, tendo como base as novas metodologias advindas da genética molecular. Instrumentalizar o aluno em atividades de resolução de problemas teóricos frente às múltiplas ferramentas moleculares que podem ser utilizadas em estudos que envolvem a sistemática. Promover a discussão das vantagens e desvantagens destas ferramentas. Treinar o trabalho em grupo e a exposição de resultados de pesquisa estimulando a capacidade crítica.

### **METODOLOGIA**

Aulas expositivas teóricas acompanhadas de discussão de textos científicos (capítulos de livros e artigos científicos) relativos ao tema abordado. Aulas práticas com o uso de diferentes programas utilizados para as reconstruções filogenéticas.

### **AVALIAÇÃO**

A avaliação consiste na elaboração de um parecer formal da qualidade e da adequação metodológica de artigos científicos publicados em periódicos de alto impacto. Também a apresentação dos resultados obtidos a partir de sequências disponíveis em bancos de dados online, utilizando programas de análise filogenética trabalhados durante as aulas teóricas/práticas.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

AMORIM, D. S. **Fundamentos de sistemática filogenética**. Ribeirão Preto: Holos. 2001.

HALL, B. G. **Phylogenetic trees made easy: a how-to manual**. 2nd ed. [S.l.]: Sinauer. 2004.

LEMEY, P.; SALEMI, M.; VANDAMME, A.M. **The phylogenetic handbook: a practical approach to phylogenetic analysis and hypothesis testing**. 2nd ed. [S.l.]: Cambridge University Press, 2009.

FELSENSTEIN, F. **Inferring phylogenies**. [S.l.]: Sinauer. 2002.

MATIOLI, S. R. (Ed.) **Biologia molecular e evolução**. 2. ed. Ribeirão Preto: Holos, 2012.

NEI, M.; KUMAR, S. **Molecular evolution and phylogenetics**. [S.l.]: Oxford University Press. 2000.

SCHNEIDER, H. **Métodos de análise filogenética: um guia prático**. 3. ed. Ribeirão Preto: Holos. 2007.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

HO, S. Y. W.; DUCHÊNE, S. Molecular-clock methods for estimating evolutionary rates and timescales. **Molecular Ecology**, [S.l.], v. 23, n. 24, p. 5947-5965, 2014.

JILL HARRISON, C.; LANGDALE, J. A. A step by step guide to phylogeny reconstruction. **Plant Journal**, [S.l.], v. 45, n. 4, p. 561-572, 2006.

PATWARDHAN, A.; RAY, S.; ROY, A. Molecular markers in phylogenetic studies-a review. **Journal of Phylogenetics & Evolutionary Biology**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 1-9, 2014.

YANG, Z.; RANNALA, B. Molecular phylogenetics: principles and practice. **Nature Reviews**, [S.l.], v. 13, n. 5, p. 303-314, 2012.