

PPG-BIOLOGIA VEGETAL

Disciplinas do 1º semestre/2026 e da 1ª e 2ª metade do 1º semestre/2026

NT234 - TAXONOMIA DE CAMPO - TURMA IK

Obs.: Os alunos devem entrar em contato com a docente Ingrid Koch antes da matrícula para autorização devido ao número limitado de vagas. Serão priorizadas as inscrições de alunos do Programa que trabalham com temática relacionada à disciplina.

Créditos: 12

Horário: Segundas-feiras, Terças-feiras e Quartas-feiras, das 8:00 às 10:00

Local: **as atividades de campo serão realizadas em Unidade de Conservação no litoral do norte de São Paulo**

Período de oferecimento: 1ª metade do 1º semestre (de acordo com o cronograma)

Vagas: 10

Mínimo de alunos: 4

Responsável: **Ingrid Koch** - ikoch@unicamp.br

Colaboradores: **Vidal de Freitas Mansano** e **Vinicius Castro Souza**

Estudantes especiais: aceita - solicitar autorização do professor responsável e seguir [instruções](#)

PROGRAMA:

A disciplina envolve teoria e prática em taxonomia vegetal, com trabalho intenso de coleta em área nativa e bem preservada. As aulas são direcionadas aos aspectos da vegetação encontrada na área de estudo, como fitofisionomias e principais grupos taxonômicos encontrados, além de técnicas de coleta e preparação de amostras em diferentes grupos de plantas. As atividades de campo, a identificação e análise dos dados e a elaboração de um relatório em formato de artigo permitirão o contato com todas as etapas de um estudo da flora de uma determinada região. Professores especialistas de diferentes grupos acompanharão os alunos em todas as etapas do trabalho.

CRONOGRAMA:

Etapa de Campo

23/03/2026 – Deslocamento

De 24/03 a 04/04/2026 – Coleta diária de material botânico de plantas de todas as formas de vida e de todos os ambientes do Parque e de seus arredores. Identificação do material botânico coletado em campo e no laboratório. Registro na planilha para a elaboração das etiquetas das exsicatas. Aulas teóricas sobre temas relacionados à Taxonomia Vegetal. Elaboração de relatório preliminar.

05/04/2026 – Retorno à Instituição Sede.

Etapa em Laboratório

06/04 a 24/04/2026 – Complementação e verificação da identificação do material botânico. Validação da planilha para a confecção das etiquetas das exsicatas a serem incorporadas nos herbários. Finalização do relatório.

Reunião de Apresentação do Relatório

24/04/2026. Apresentação oral dos resultados. Validação das identificações de material botânico.

Entrega do Relatório Final para avaliação: a ser definida após a apresentação do relatório.

BIBLIOGRAFIA:

- A.P.G. AngiospermPhylogenyGroup] IV. 2016. An update of the AngiospermPhylogenyGroup classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Bot. J. Linnean Soc. 181: 1-20.
- Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras. Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC. Disponível em: < <https://bd.institutohorus.org.br/base-dados-nacional>>. Acesso em: 21 fev. 2024.
- Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora. Apresentação. Disponível em . Acesso em: 08 dez. 2020.
- Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 09 nov. 2023
- IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2ed. IBGE, Rio de Janeiro, 2012. 91p
- Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - INCT. Herbário virtual da flora e dos fungos. Disponível em: . Acesso em: 21 fev. 2024.
- Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F., & Donoghue, M. J. 2015. Sistemática vegetal: um enfoque filogenético. Ed. 4. Sinauer, Sunderland, Mass.
- Reflora - Herbário Virtual. Disponível em: <https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/> Acesso em 21/2/2024.
- Silva, L. A. [et al. 2017]. Jabot - Sistema de Gerenciamento de Coleções Botânicas: a experiência de uma década de desenvolvimento e avanços. Rodriguésia, 68(2), 391–410. <https://doi.org/10.1590/2175-7860201768208>
- Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2019. Botânica Sistemática. Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG IV. Ed. 4. São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. 768 p.
- Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2023. Chave de Identificação Para as principais famílias de Angiospermas e Gimnospermas nativas e cultivadas do Brasil. Ed. 4. São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. 31 p.
- Souza, V.C. Como identificar plantas em campo: Os primeiros passos. eBook Kindle. 2020. 39p.
- Souza, V.C., Flores, T. B. & Lorenzi, H. 2013 (2023). Introdução à Botânica: Morfologia. São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. 224p.
- Stevens, P. F. (2001 onwards). AngiospermPhylogeny Website. Version 14, July 2017 [and more or less continuously updated since]. will do. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em: 09 nov. 2023
- The World Flora Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponível em: <https://powo.science.kew.org>. Acesso em: 09 nov. 2023.

Créditos: 9

Horário: Segundas-feiras, das 9:00 às 12:00

Local: **IB-18, Prédio da CPG-IB, Bloco O - 1º piso**

Período de oferecimento: Todo o 1º semestre (de 23/02/2026 a 06/07/2026)

Vagas: 15

Mínimo de alunos: 5

Responsável: **André Olmos Simões** - aosimoes@unicamp.br

Estudantes especiais: aceita - solicitar autorização do professor responsável e seguir [instruções](#)

PROGRAMA:

Apresentação geral: Desde a proposição de seus princípios teóricos e metodológicos por Hennig na década de 1950, a sistemática filogenética (cladística) têm se consolidado como uma ferramenta essencial no estudo das relações entre seres vivos. O desenvolvimento de metodologias em biologia molecular com o uso da seqüência de nucleotídeos do DNA e RNA como fonte de caracteres, aliado à franca expansão da bioinformática a partir da década de 1990, alçaram os estudos nesta área a um novo patamar, tornando-a uma das mais promissoras dentro das ciências biológicas. O considerável número de filogenias publicadas nas últimas três décadas envolvendo representantes de praticamente todas as famílias de angiospermas trouxe mudanças significativas nos sistemas de classificação até então propostos, além de possibilitar estudos integrados de biologia evolutiva, biogeografia histórica, filogenômica e evo-devo. A possibilidade de sequenciamento de genomas completos é uma realidade cada vez mais acessível à comunidade científica, tanto em termos metodológicos quanto financeiros, inaugurando uma nova era na sistemática filogenética da qual fazemos parte agora.

Objetivos: Em linhas gerais, este curso tem por objetivo fornecer aos estudantes de pós-graduação um conhecimento teórico-prático sobre os princípios da sistemática filogenética (cladística) e métodos de reconstrução de relacionamentos filogenéticos baseados nos critérios de parsimônia, máxima verossimilhança e inferência bayesiana. Espera-se que, ao final do curso, os alunos sejam capazes de ler e redigir artigos científicos em sistemática filogenética, construir matrizes de dados moleculares e não-moleculares e utilizar programas para reconstrução filogenética, como PAUP, GARLI, BEAST e MrBayes.

Conteúdo: O curso focará na apresentação da metodologia cladística e de seus conceitos fundamentais, complementado por aulas práticas onde os alunos terão a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos ao utilizar diferentes programas de computador e rotinas de laboratório.

Avaliação: Os alunos serão avaliados pelo desempenho geral nas atividades práticas programadas e pela entrega de trabalho prático, escrito na forma de artigo científico nos moldes de periódico a ser definido em comum acordo com os alunos, ao final da disciplina.

Programa: A disciplina terá aulas teórico-práticas semanais, intercaladas com semanas dedicadas a atividades extra-classe, como leitura de artigos e preparação de projetos. A maioria das aulas será teórica, com aulas práticas intercaladas o uso de programas de computador de uso rotineiro em estudos de sistemática filogenética.

CRONOGRAMA:

Aula 1 - Apresentação da disciplina e do cronograma de atividades. Seleção de artigos e textos para leitura. Teoria: Introdução aos conceitos teóricos em sistemática filogenética - ancestralidade e derivação, homologia, sinapomorfias e plesiomorfias, monofilia, parafilia, polifilia, convergências e paralelismos, árvores filogenéticas. Desenho experimental de estudos filogenéticos.

Aula2 -Teoria:Caracteres e estados de caráter. Fontes de caracteres não-moleculares e moleculares para reconstrução filogenética. Rotinas de laboratório em sistemática molecular: da extração de DNA ao sequenciamento.

Aulas 3 e 4 - Atividade extra-classe: leitura de artigos para trabalho final e plantão de dúvidas.

Aula 5 - Teoria: construção de matrizes de dados. Alinhamento de matrizes: princípios e métodos. Prática: montagem e alinhamento de matrizes de dados com o uso dos programasMEGAeMAFFT. Consulta a bancos de dados públicos.

Aula 6- Teoria:Introdução aos métodos de inferência filogenética: métodos de parcimônia, máxima verossimilhança e inferência bayesiana. Reconstrução filogenética pelo critério de máxima parcimônia: princípios, métodos e estudos de caso.

Aula7-Prática: reconstrução filogenética por máxima parsimônia pelo uso dos programas PAUP e TNT.

Aula8 -Teórica: Princípios e aplicações de modelos evolutivos. Reconstrução filogenética por máxima verossimilhança: princípios, métodos e estudos de caso.

Aula9– Prática: seleção de modelos evolutivos (jModeltest) e reconstrução filogenética por máxima verossimilhança (RaxML).

Aula10– Teórica: Reconstrução filogenética por inferência bayesiana.

Aula11– Prática: reconstrução filogenética por inferência bayesiana (plataformaBEAST).

Aula12- Expansão dos métodos filogenéticos: reconstrução de estados de caráter ancestrais, datação molecular e biogeografia histórica.

Aula13– Prática: reconstrução de estados de caráter ancestrais (MESQUITE)

Aula14- Teoria: Princípios de filogenômica, e aplicação de métodos de NGS.

Aula 15 – Apresentação dos trabalhos finais e encerramento da disciplina.

BIBLIOGRAFIA:

Amorim, D.S. 1994. Elementos básicos de sistemática filogenética. Sociedade Brasileira de Entomologia, São Paulo, Brasil.

Hall, B.G. 2004. Phylogenetic trees made easy: A How-To Manual (2nd ed.). Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, USA.

Hillis, D.M., C. Moritz e B.K. Mable. 1996. Molecular systematics (2nd ed.). Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, USA.

Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A.; Stevens, P.F. & Donoghue, M.J. 2009. Sistemática vegetal: um enfoque filogenético. 3ª. edição. Artmed Editora, Porto Alegre, RS.

Maddison, W.P. & Maddison, D.R. 2003. MESQUITE, A Modular System for Evolutionary Analysis. Disponível on-line em: <http://mesquiteproject.org>

Matioli, S.R. (ed.) 2001. Biologia molecular e evolução. Editora Holos, Ribeirão Preto, Brasil.

Ronquist, F. & Huelsenbeck, J.P. 2003. MrBayes 3: Bayesian phylogenetic inference under mixed models. *Bioinformatics*, 19: 1572-1574.

Ronquist, F.; Huelsenbeck, J.P. & van der Mark, P. 2005. MrBayes 3.1 manual. Disponível em: <http://mrbayes.csit.fsu.edu/>

San Mauro, D. et al. 2010. Molecular systematics: a synthesis of the common methods and the stage of knowledge. *Cellular & Molecular Biology Letters* 15: 311-341.

Soltis, P.S., D.E. Soltis e J.J. Doyle. 1998. Molecular systematics of plants II: DNA sequencing. Kluwer Acad. Publ., Boston, USA.

Soltis, D.E., P.S. Soltis, P.K. Endress e M.W. Chase. 2005. Phylogeny and evolution of angiosperms. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, USA.

Swofford, D.L. 2000. PAUP*: Phylogenetic analysis using parsimony, version 4.0b. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.

NT239 - TAXONOMIA DE LEGUMINOSAS - TURMA VFM

Créditos: 4

Horário: Segunda-feira a sexta-feira, das 09:00 às 10:00

Local: **IB20 (18, 19, 20 e 22/05), 2º piso e IB18 (21/05), 1º piso / Bloco O - Prédio da CPG-IB**

Período de oferecimento: 2ª metade do 1º semestre (de acordo com o cronograma)

Vagas: 25

Mínimo de alunos: 3

Responsável: **Vidal de Freitas Mansano** - vidalmansano@gmail.com

Colaboradora: **Ana Paula Fortuna Perez**

Estudantes especiais: aceita - solicitar autorização do professor responsável e seguir [instruções](#)

PROGRAMA:

- Introdução ao estudo de leguminosas. Caracteres morfológicos diagnósticos para o reconhecimento das categorias infra-familiares.
- Origem e evolução das leguminosas.
- Aspectos fitogeográficos e ecológicos.
- Considerações biosistemáticas.
- A nova circunscrição de Caesalpinioideae: as diferentes linhagens, diversidade morfológica. Caracterização das tribos. Chaves para a identificação genérica.
- Mimosoideae: diversidade morfológica. Caracterização das tribos. Chaves para a identificação genérica.
- Papilionoideae: diversidade morfológica. Caracterização das tribos. Chaves para a identificação genérica.
- Práticas de identificação específica.
- Trabalho final

CRONOGRAMA:

18/05/2026 -Introdução ao estudo de leguminosas. Caracteres morfológicos diagnósticos para o reconhecimento das categorias infra-familiares.

19/05/2026 -Origem e evolução das leguminosas.

20/05/2026 -Aspectos fitogeográficos e ecológicos.

21/05/2026 -A classificação de Leguminosae: as diferentes linhagens, diversidade morfológica. Caracterização das tribos. Chaves para a identificação genérica.

22/05/2026 - Revisão de conteúdo de trabalho prático.

BIBLIOGRAFIA:

- BARROSO, G.M.; PEIXOTO, A.L.; COSTA, C.G.; ICHASO, C.L.F.; GUIMARÃES; E.F. & LIMA, H.C. 1984. Sistemática de Angiospermas do Brasil. Viçosa, Imprensa Universitária da Universidade Federal de Viçosa. v. 2, p. 15-97.
- BENTHAM, G. 1859-1862. Leguminosae I. Papilionaceae. *In*: MARTIUS, C.F.P. de & ENDLICHER, S. (eds.). Flora Brasiliensis. Monachii, Lipsiae, Fridr. Fleischer. v. 15, pars 1.
- BENTHAM, G. 1870. Leguminosae II. *In*: MARTIUS, C.F.P. de; EICHLER, S. & URBAN, I. (eds.). Flora Brasiliensis. Monachii, Lipsiae, Fridr. Fleischer. v. 15, pars 2.
- BURKART, A. 1943. LAS leguminosas argentinas silvestres y cultivadas. Buenos Aires, Acme Agency, 590 pp.
- GUNN, C. R. 1991. Fruits and seeds of genera in the subfamily Caesalpinioideae (Fabaceae). United States Department of Agriculture, technical Bulletin 1755: 1-408.
- HUTCHINSON, J. 1964. The Genera of Flowering Plants. Oxford, Oxford University Press. v. 1.
- LEWIS, G. P. 1987. Legumes of Bahia. Kew, Royal Botanic Gardens.
- LEWIS, G. P. & OWEN, P.E. 1989. Legumes of the Ilha de Maracá. Kew, Royal Botanic Gardens.
- LEWIS, G. P.; SCHRIRE, B.; MACKINDER, B. & LOCK, M. (eds.) 2005. Legumes of the world. Kew, Royal Botanic Gardens.
- MENDONÇA FILHO, C.V. 1996. Braúna, Angico, Jacarandá e outras leguminosas de Mata Atlântica. Belo Horizonte, ed. Autor, 100 pp.
- POLHILL, R.M. & RAVEN, P.H (eds.). 1981. Advances in legume systematics. Kew, Royal Botanic Gardens. v. 1, 425 pp.

NT256 - TÓPICOS ESPECIAIS EM BIOLOGIA VEGETAL I - TURMA AOS

Tema: A disciplina busca apresentar princípios e aplicações de técnicas de sequenciamento em larga escala para estudos filogenéticos e populacionais.

Créditos: 3

Horário: das 8:00 às 12:00

Local: **IB-06, Prédio da CPG-IB, Bloco O - 1º piso**

Período de oferecimento: 2ª metade do 1º semestre (de acordo com o cronograma)

Vagas: 15

Mínimo de alunos: 5

Responsável: **André Olmos Simões** - aosimoes@unicamp.br

Colaborador: **Rafaela Jorge Trad e Saura Rodrigues da Silva**

Estudantes especiais: aceita - solicitar autorização do professor responsável e seguir [instruções](#)

PROGRAMA:

1. Princípios e aplicações de técnicas de sequenciamento em larga escala para estudos filogenéticos e populacionais: genomeskimming, sequence-capture, RAD-sequencing e RNA-sequencing (teórico). 2. Montagem, mapeamento e filtragem de dados brutos (teórico). 3. Introdução a análises filogenéticas e genéticas a partir de dados de sequenciamento em larga escala (teórico e prático).

CRONOGRAMA:

04/05 (Aula 1) – Apresentação da disciplina e da forma de avaliação; Apresentação dos alunos; Introdução as plataformas de sequenciamento em larga escala; delineamento experimental; princípios e aplicações de técnicas de genomeskimming; discussão de artigos I

06/05 (Aula 2) – Princípios e aplicações de métodos de sequence-capture; introdução a análises filogenômicas a partir de exemplos de artigos; discussão de artigos II.

08/05 (Aula 3) – Princípios e aplicações de métodos de RAD-sequencing; introdução a análises de estrutura populacional a partir de exemplos de artigos, demografia e seleção; discussão de artigos III.

11/05 (Aula 4) – Princípios e aplicações de métodos de RNA-sequencing; introdução às análises de expressão gênica diferencial a partir de exemplos de artigos; discussão de artigos IV.

13/05 (Aula 5) – Boas práticas computacionais; montagem, mapeamento e filtragem de dados brutos de sequence capture e genomeskimming (prática).

15/05 (Aula 6) – Elaboração do projeto.

13/05 (Aula 7) – Elaboração do projeto.

15/06 (Aula 8) – Apresentações de seminários (remota; com quatro horas de duração).

BIBLIOGRAFIA:

- Alvarez, M., Schrey, A. W., & Richards, C. L. (2015). Ten years of transcriptomics in wild populations: what have we learned about their ecology and evolution? *Molecular Ecology*, 24(4), 710-725.
- Andrews, K. R., Good, J. M., Miller, M. R., Luikart, G., & Hohenlohe, P. A. (2016). Harnessing the power of RADseq for ecological and evolutionary genomics. *Nature Reviews Genetics*, 17(2), 81.
- Bleidorn, C. (2016). Third generation sequencing: technology and its potential impact on evolutionary biodiversity research. *Systematics and Biodiversity*, 14(1), 1-8.
- Breinholt, J. W., Earl, C., Lemmon, A. R., Lemmon, E. M., Xiao, L., & Kawahara, A. Y. (2018). Resolving relationships among the megadiverse butterflies and moths with a novel pipeline for anchored phylogenomics. *Systematic Biology*, 67(1), 78-93.
- Carstens, B., Lemmon, A. R., & Lemmon, E. M. (2012). The promises and pitfalls of next-generation sequencing data in phylogeography. *Systematic Biology*, 61(5), 713-715.
- Catchen, J. M., Hohenlohe, P. A., Bernatchez, L., Funk, W. C., Andrews, K. R., & Allendorf, F. W. (2017). Unbroken: RADseq remains a powerful tool for understanding the genetics of adaptation in natural populations. *Molecular Ecology Resources*, 17(3), 362-365.
- Cronn, R., Knaus, B. J., Liston, A., Maughan, P. J., Parks, M., Syring, J. V., & Udall, J. (2012). Targeted enrichment strategies for next-generation plant biology. *American Journal of Botany*, 99(2), 291-311.
- Dodsworth, S. (2015). Genomeskimming for next-generation biodiversity analysis. *Trends in Plant Science*, 20(9), 525-527.
- Eaton, D. A., Spriggs, E. L., Park, B., & Donoghue, M. J. (2017). Misconceptions on missing data in RAD-seq phylogenetics with a deep-scale example from flowering plants. *Systematic Biology*, 66(3), 399-412.
- Faircloth, B. C., McCormack, J. E., Crawford, N. G., Harvey, M. G., Brumfield, R. T., & Glenn, T. C. (2012). Ultraconserved elements anchor thousands of genetic markers spanning multiple evolutionary timescales. *Systematic Biology*, 61(5), 717-726.
- Harvey, M. G., Smith, B. T., Glenn, T. C., Faircloth, B. C., & Brumfield, R. T. (2016). Sequence capture versus restriction site associated DNA sequencing for shallow systematics. *Systematic Biology*, 65(5), 910-924.
- Hoban, S., Kelley, J. L., Lotterhos, K. E., Antolin, M. F., Bradburd, G., Lowry, D. B., ... & Whitlock, M. C. (2016). Finding the genomic basis of local adaptation: pitfalls, practical solutions, and future directions. *The American Naturalist*, 188(4), 379-397.
- Huang, H., & Knowles, L. L. (2014). Unforeseen consequences of excluding missing data from next-generation sequences: simulation study of RAD sequences. *Systematic Biology*, 65(3), 357-365.
- Johnson, M. G., Pokorny, L., Dodsworth, S., Botigué, L. R., Cowan, R. S., Devault, A., & Wickett, N. J. (2019). A Universal Probe Set for Targeted Sequencing of 353 Nuclear Genes from Any Flowering Plant Designed Using k-Medoids Clustering. *Systematic Biology*, 68(4), 594-606.

- Lowry, D. B., Hoban, S., Kelley, J. L., Lotterhos, K. E., Reed, L. K., Antolin, M. F., & Storfer, A. (2017). Breaking RAD: Anevaluationoftheutilityofrestriction site-associated DNA sequencing for genomes scans of adaptation. *Molecular Ecology Resources*, 17(2), 142-152.
- Mamanova, L., Coffey, A. J., Scott, C. E., Kozarewa, I., Turner, E. H., Kumar, A., & Turner, D. J. (2010). Target-enrichment strategies for next-generation sequencing. *Nature Methods*, 7(2), 111–118.
- McCormack, J. E., Hird, S. M., Zellmer, A. J., Carstens, B. C., & Brumfield, R. T. (2013). Applications of next-generation sequencing to phylogeography and phylogenetics. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 66(2), 526–538.
- Mandel, J. R., Dikow, R. B., & Funk, V. A. (2015). Using phylogenomics to resolve mega-families: An example from Compositae. *Journal of Systematics and Evolution*, 53(5), 391–402.
- Metzker, M. L. (2010). Sequencing technology the next generation. *Nature Reviews Genetics*, 11(1), 31–46.
- Peñalba, J. V., Smith, L. L., Tonione, M. A., Sass, C., Hykin, S. M., Skipwith, P. L., & Moritz, C. (2014). Sequence capture using PCR-generated probes: A cost-effective method of targeted high-throughput sequencing for nonmodel organisms. *Molecular Ecology Resources*, 14(5), 1000–1010.
- Reginato, M., Neubig, K. M., Majure, L. C., & Michelangeli, F. A. (2016). The first complete plastid genomes of Melastomataceae are highly structurally conserved. *PeerJ*, 4, e2715.
- Shafer, A. B., Peart, C. R., Tusso, S., Maayan, I., Brelsford, A., Wheat, C. W., & Wolf, J. B. (2017). Bioinformatic processing of RAD-seq data dramatically impacts downstream population genetic inference. *Methods in Ecology and Evolution*, 8(8), 907–917.
- Shendure, J., Balasubramanian, S., Church, G. M., Gilbert, W., Rogers, J., Schloss, J. A., & Waterston, R. H. (2017). DNA sequencing at 40: Past, present and future. *Nature*, 550, 345–353.
- Silva, S. R., Diaz, Y. C. A., Penha, H. A., Pinheiro, D. G., Fernandes, C. C., Miranda, V. F. O., & Varani, A. M. (2016). The chloroplast genome of *Utricularia arenifolia* sheds light on the evolution of the *ndh* gene complex of terrestrial carnivorous plants from the *Utriculariaceae* family. *PLoS ONE*, 11(10), 1–29.
- Straub, S. C. K., Parks, M., Weitemier, K., Fishbein, M., Cronn, R. C., & Liston, A. (2012). Navigating the tip of the genomic iceberg: Next-generation sequencing for plant systematics. *American Journal of Botany*, 99(2), 349–364.
- Todd, E. V., Black, M. A., & Gemmell, N. J. (2016). The power and promise of RNA-seq in ecology and evolution. *Molecular Ecology*, 25(6), 1224–1241.
- Weitemier, K., Straub, S. C. K., Cronn, R. C., Fishbein, M., Schmickl, R., McDonnell, A., & Liston, A. (2014). Hyb-Seq: Combining target enrichment and genome skimming for plant phylogenomics. *Applications in Plant Sciences*, 2(9), 1400042.
- Wolf, J. B. (2013). Principles of transcriptome analysis and gene expression quantification: an RNA-seq tutorial. *Molecular Ecology Resources*, 13(4), 559–572.
- Zimmer, E. A., & Wen, J. (2015). Using nuclear gene data for plant phylogenetics: Progress and prospects II. Next-gen approaches. *Journal of Systematics and Evolution*, 53(5), 371–379.

NT256 - TÓPICOS ESPECIAIS EM BIOLOGIA VEGETAL I - TURMA LCD

Tema:Relações entre estrutura e função dos sistemas vasculares em angiospermas

Créditos: 3

Horário: terça-feira e quinta-feira, das 8:00 às 12:00

Local: **IB20 (02, 04, 06, 09, 11 e 13/03), 2º piso e IB06 (03, 05, 10 e 12/03), 1º piso/BL O – CPG-IB**

Período de oferecimento: 1ª metade do 1º semestre (de acordo com o cronograma)

Vagas: 10

Mínimo de alunos: 2

Responsável: **Larissa Chacon Dória** - lcdoria@unicamp.br

Estudantes especiais: aceita - solicitar autorização do professor responsável e seguir [instruções](#)

PROGRAMA:

Apresentar os conceitos fundamentais das relações entre estrutura (anatomia) e função fisiológica dos sistemas vasculares, com foco nos atributos anatômicos que determinam relações hídricas. Trazer o conceito de trade-offs funcionais, entendendo-o sob a perspectiva da multifuncionalidade dos tecidos vasculares. Estimular os alunos a entenderem a relação dos tecidos vasculares a nível de indivíduo (microscópico) com a performance ecológica das espécies a nível de comunidades.

CRONOGRAMA:

1. Introdução à anatomia dos sistemas vasculares
 - 1.1 Tipos celulares do xilema e floema de angiospermas: estrutura e ultraestrutura
 - 1.2 Desenvolvimento do corpo primário para o secundário e mudanças estruturais nos sistemas vasculares
 - 1.3 Diferenças entre plantas lenhosas e herbáceas: é possível traçar uma separação anatômica?

2. Função como resultado de adaptação evolutiva
 - 2.1 Ferramentas para o estudo da biologia evolutiva: método de observação (optimality model), método experimental, método comparativo)
 - 2.2 Método comparativo para estudo da funcionalidade dos sistemas vasculares
 - 2.3 Tendências evolutivas dos elementos traqueais do xilema

3. Funções dos sistemas vasculares e trade-off funcionais
 - 3.1 Anatomia ecológica dos sistemas vasculares e tendências ecológicas
 - 3.2 Trade-off funcionas do xilema
 - 3.3 Trade-off funcionais do floema

4. Introdução à fisiologia dos sistemas vasculares (relações entre estrutura e função)
 - 4.1 Transporte de água na planta
 - 4.2 Formação de embolismo e significado ecológico
 - 4.3 Caracteres anatômicos importantes na resistência ao embolismo

5. Relações entre estrutura-anatomia da casca e relações hídricas
 - 5.1 Funções da casca no estresse hídrico: uma estrutura além da proteção contra o fogo
 - 5.1 Relações funcionais entre xilema e floema
 - 5.3 Impacto das relações estrutura-função na performance ecológica das espécies

OBS.:Aulas teóricas condensadas de terça e quinta feira das 8-12h no período de 2-13/03

BIBLIOGRAFIA:

A ser disponibilizada no período do oferecimento da disciplina

NV432 - BASES MOLECULARES DO DESENVOLVIMENTO VEGETAL - TURMA MCD

Créditos: 5

Horário: Terças-feiras, das 14:00 às 18:00

Local: **IB-21, Prédio da CPG-IB, Bloco O - 2º piso**

Período de oferecimento: Todo o 1º semestre (de acordo com o cronograma)

Vagas: 15

Mínimo de alunos: 2

Responsável: **Marcelo Carnier Dornelas** - dornelas@unicamp.br

Estudantes especiais: aceita - solicitar autorização do professor responsável e seguir [instruções](#)

PROGRAMA:

Esta disciplina visa fornecer aos alunos conhecimentos avançados e atuais sobre os mecanismos moleculares que promovem e regulam os principais fenômenos envolvidos no desenvolvimento dos vegetais superiores. Através do estudo destes fenômenos, objetiva-se uma melhor compreensão dos mesmos e a construção da base teórica necessária para a geração de novas tecnologias. Há um acúmulo acelerado e crescente da quantidade de informações na literatura científica sobre os aspectos genéticos, fisiológicos e moleculares do controle do desenvolvimento de vegetais superiores, associado às novas descobertas na área de genômica vegetal. A disciplina pretende proporcionar aos alunos de Pós-Graduação uma visão integrada, coerente e sólida destas informações.

CRONOGRAMA:

24/02 Conceitos básicos em desenvolvimento

03/03 Formação dos tecidos fundamentais e embriogênese

10/03 Bases moleculares (estrutura do gene eucarioto, técnicas moleculares)

17/03 Polaridade celular e dos tecidos

24/03 Formação do padrão embrionário (padrão apical-basal)

31/03 Formação do padrão embrionário (padrão radial)

07/04 Primeira Avaliação Geral

14/04 Formação e elaboração do meristema apical radicular

21/04 FERIADO

28/04 Formação e elaboração do meristema apical vegetativo

05/05 Transição para o florescimento

12/05 Formação do padrão floral

19/05 Desenvolvimento do gineceu, dos óvulos e do fruto

26/05 Diferenciação e desenvolvimento independentemente dos meristemas e crescimento secundário

02/06 Evolução dos processos de desenvolvimento

09/06 Segunda Avaliação Geral

BIBLIOGRAFIA:

Gilbert SF, Barresi MJF. 2016. Developmental Biology. Sinauer Associates, Oxford University Press; 11 edition. 500pp. Rose RJ. 2016. Molecular Cell Biology of the Growth and Differentiation of Plant Cells. CRC Press. 396pp. ARTIGOS ESPECÍFICOS, EM PERIÓDICOS DA ÁREA, RECOMENDADOS EM CADA AULA

NV442 - NUTRIÇÃO E METABOLISMO MINERAL DE PLANTAS - TURMA SAA

Créditos: 8

Horário: Terças-feiras e de Quintas-feiras, 8:00 às 12:00

Local: **IB-21, Prédio da CPG-IB, Bloco O - 2º piso**

Período de oferecimento: 1ª metade do 1º semestre (de 24/02/2026 a 23/04/2026)

Vagas: 15

Mínimo de alunos: 5

Responsável: **Sara Adrián López de Andrade** - sardrian@unicamp.br

Estudantes especiais: aceita - solicitar autorização do professor responsável e seguir [instruções](#)

PROGRAMA:

Solo como fonte de nutrientes

Soluções Nutritivas / Cálculos Soluções Nutritivas

Transporte radial de íons na raiz / Transporte de longa distância / Absorção foliar

Nitrogênio: Redução e assimilação / Eficiência de uso

Enxofre: funções, absorção, assimilação e metabolismo / Molibdênio / Selênio

Fósforo: Absorção e assimilação / Repostas à deficiência / Arsênio / Silício

Outros Macro/micronutrientes / Adaptação a solos com condições químicas adversas

Estratégias nutricionais: Plantas carnívoras e parasitas | Interações planta-microrganismo | Micorrizas /

Rizosfera – Prática micorrizas

CRONOGRAMA:

- Introdução / Solo como fonte de nutrientes
- Soluções Nutritivas / Cálculos Soluções Nutritivas
- Transporte radial de íons na raiz / Transporte de longa distância / Absorção foliar
- Seminário 1 / Preparação
- Seminário 1 / Apresentação e Discussão
- Nitrogênio: Redução e assimilação / Eficiência de uso
- Enxofre: funções, absorção, assimilação e metabolismo / Molibdênio / Selênio
- Seminário 2 / Preparação
- Seminário 2 / Apresentação e Discussão
- Fósforo: Absorção e assimilação / Repostas à deficiência / Arsênio / Silício
- Outros Macro/micronutrientes / Adaptação a solos com condições químicas adversas
- Seminário 3 / Preparação
- Seminário 3 / Apresentação
- Estratégias nutricionais: Plantas carnívoras e parasitas | Interações planta-microrganismo | Micorrizas / Rizosfera – Prática micorrizas
- Seminário 4 / Preparação
- Seminário 4 / Apresentação - Encerramento

BIBLIOGRAFIA:

- MARSCHNER, Horst. Marschner's mineral nutrition of higher plants. Academic press, 2011.
- Barker, A. V., & Pilbeam, D. J. (Eds.). (2015). *Handbook of plant nutrition*. CRC press.
- Shabala, S. (Ed.). (2017). *Plant Stress Physiology*. Cabi.
- Taiz, L. & Zeiger, E. *Fisiologia Vegetal*. 5ª Ed. Porto Alegre: Artmed. 2013, 918p.
- Artigos publicados em periódicos científicos e indicados pela docente.

NV443 - SISTEMÁTICA DE ANGIOSPERMAS - TURMA VFM

Créditos: 4

Horário: Segundas-feiras a Sextas-feiras (de acordo com o cronograma)

Local: **A DEFINIR**

Período de oferecimento: 1ª metade do 1º semestre (de acordo com o cronograma)

Vagas: 20

Mínimo de alunos: 3

Responsável: **Vidal de Freitas Mansano**

Estudantes especiais: Não aceita

PROGRAMA:

A disciplina tem por objetivo que os alunos compreendam e se interessem por novas técnicas de subsídio à taxonomia, estimulando-os sempre a terem uma visão crítica quanto às propostas de classificação. Quanto às novas propostas, procuraremos sempre apontar os problemas que possam surgir em se trabalhando com DNA e quanto às antigas propostas vamos mostrar que grupos tradicionais não devem mais ser tratados como tal. O conteúdo do curso será desenvolvido através de aulas teóricas e práticas. Além da transmissão do conteúdo da disciplina, também será visado à formação dos alunos como profissionais, treinando-os a apresentar seminários e ainda a ler de forma crítica artigos científicos sobre os temas mais atuais sobre taxonomia de angiospermas

Tópicos principais a serem desenvolvidos:

Parte I -

- Introdução às angiospermas;
- Comparação dos sistemas de classificação;
- monocotiledôneas e dicotiledôneas?;
- Angiospermas basais e monocotiledôneas:
- Grado ANA;- o complexo das Magnoliidae;- monocotiledôneas.

Parte II - Eudicotiledôneas:

- características das eudicotiledôneas e a divisão das angiospermas em mono e dicotiledôneas;
- as eudicotiledôneas basais;
- as rosídeas basais;
- as eurosídeas I e II.
- as asterídeas basais;
- euasterídeas I e II.

CRONOGRAMA:

13/04 – manhã - Introdução à Sistemática e Reconstruções filogenéticas

tarde - Reconstruções filogenéticas (cont.) e Introdução às Angiospermas e Sistemática Molecular

14/04 – manhã - Origem das Angiospermas e Angiospermas Basais

tarde - prática Angiospermas Basais

15/04 – manhã - Introdução às eudicots basais e Fabidae

tarde - prática Fabidae

16/04 – manhã - Malvidae

tarde - prática Malvidae

17/04 – manhã - Lamiidae

tarde - prática Lamiidae

20/04 – manhã - Campanulidae

tarde - prática Campanulidae

21/04 – manhã - Monocots I

tarde - prática Monocots I

22/04 – manhã - Monocots II

tarde - prática Monocots II

23/04 – Seminários

BIBLIOGRAFIA:

Baum, D.A. & Smith, S.D. 2013. Treethinking: an introduction to phylogenetic biology. Roberts & Company, Greenwood Village.

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University, New York.

Cronquist, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. The New York Botanical Garden, New York.

Endress, P.K. 1996. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Cambridge University Press, Cambridge.

Hall, B.B. 2011. Phylogenetic trees made easy: a how-to manual. 4th Edition. Sinauer, Sunderland.

Judd, W.S.; Campbell, C.S.; Kellogg, E.A. & Stevens, P.F. & Donoghue, M. 2009. Plant Systematics: A phylogenetic approach. Sinauer Associates, INC. USA. 677p.

Soltis, D.S.; Soltis, P.S.; Chase, M.W.; Mort, M.E.; Albach, D.C.; Zanis, M.; Savolainen, V.; Hahn, W.H.; Hoot, S.B.; Fay, M.F.; Axtell, M.; Swensen, S.M.;

Prince, L.M.; Kress, W.J.; Nixon, K.C. & Farris, J.S. 2000. Angiosperm phylogeny inferred from 18S rDNA, rbcL, and atpB sequences. Botanical Journal of the Linnean Society 133: 381-461.

Soltis, D.S.; Soltis, P.S.; Endress, P.K.; Chase, M.W.; Manchester, S.; Judd, W.; Majure, L. & Mavrodiev, E. 2018. Phylogeny and Evolution of the Angiosperms: Revised and Updated Edition. University of Chicago Press.

Souza, V.C. & Lorenzi, H. 2019. Botânica Sistemática. 4ª edição. Jardim Botânico Plantarum, Nova Odessa.

Stevens, P.F. (2001 onwards). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017, from <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.

The angiosperm phylogeny group. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants, APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society 181 (1), 1-20.

Créditos: 3

Horário: de acordo com o cronograma

Local: **formato online**

Período de oferecimento: 1ª metade do 1º semestre (de acordo com o cronograma)

Vagas: 2

Mínimo de alunos: 1

Responsável: **Juliana Lischka Sampaio Mayer**

Estudantes especiais: Não aceita

PROGRAMA:

Aulas
Apresentação disciplina
Citogenética e hibridação em orquídeas (Ana Paula)
Aspectos morfológicos vegetativos e reprodutivos de Orchidaceae (Wellington)
Classificação atual de Orchidaceae: filogenia e morfologia (Edlley)
Evolução do isolamento reprodutivo e filogeografia em orquídeas (Fábio)
Características estruturais do ovário e do fruto de Orchidaceae (Juliana)
Desenvolvimento das sementes e protocormos em Orchidaceae (Juliana)
Micorrizas orquidóides e Funcionamento das micorrizas orquidóides (Sara)
Aspectos ecológicos nas micorrizas orquidóides- Redes micorrízicas (Sara)
Germinação simbiótica em orquídeas (Matheus)
Orquídeas micoheterotróficas (Matheus)
Endófitos de orquídea - diversidade e função no crescimento vegetal (Marlon)
Diferenças morfológicas relacionadas aos diferentes hábitos de vida, morfologia floral e anatomia de frutos e sementes.

M=manhã; T=tarde

CRONOGRAMA:

PROGRAMA DA DISCIPLINA TÓPICOS ESPECIAIS EM BIOLOGIA VEGETAL I

NV445 - Aspectos Morfológicos e Funcionais da Família Orchidaceae

Responsável pela disciplina: Profa. Dra. Juliana Lischka Sampaio Mayer (UNICAMP)

Colaboradores: Profa. Dra. Sara Adrián L. Andrade (UNICAMP), Prof. Dr. Fabio Pinheiro (UNICAMP), Profa. Dra. Ana Paula Moraes (UNESP), Prof. Dr. Edlley Pessoa (Universidade Federal do ABC), Prof. Dr. Wellington Forster (FATEC), Prof. Dr. Marlon Correa Pereira (UFV), doutorando Matheus Pena Passos (Unicamp)

As aulas **teóricas** serão ministradas no **formato online** no período da manhã das 09:00 às 12:30h e no período da tarde das 14:00 às 18:00 de 05 a 09 de janeiro.

BIBLIOGRAFIA:

- Cribb, P.J. 1999. Morphology. In: Pridgeon, A.M.; Cribb, P.J.; Chase, M.W.; Rasmussen, F.N. Genera Orchidacearum: Volume 1: General Introduction, Apostasioideae, Cyripedioideae. Oxford: Oxford University Press Inc., p. 13-23, 1999.
- Dressler, L.R. The orchids: natural history and classification. Cambridge: Harvard University Press, 1981.
- Dressler, L.R. Phylogeny and classification of the orchid family. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.
- Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A., Stevens, P.F., Donoghue, M.J. 2009. Sistemática vegetal: um enfoque filogenético. 3ª ed., Artmed, Porto Alegre.
- Knudsen JT, Eriksson R, Gershenzon J, Stahl B. 2006. Diversity and distribution of floral scent. The Botanical Review 72: 1-120.
- Mayer, J.L.S.; Carmello-Guerreiro, S.M.; Appezzato-da-Glória, B. Anatomical development of the pericarp and seed of *Oncidium flexuosum* Sims (ORCHIDACEAE). Flora (Jena) 206: 601-609, 2011.
- Peterson, R.L., Massicotte, H.B., Melville, L.H., 2004. Mycorrhizas: anatomy and cell biology. CABI.
- Rasmussen, F.N.; Johansen, B. Carpology of orchids. Selbyana, 27: 44-53, 2006.
- Schiestl FP. 2015. Ecology and evolution of floral volatile-mediated information transfer in plants. The New phytologist.
- Schiestl FP, Schlüter PM. 2009. Floral isolation, specialized pollination, and pollinator behavior in orchids. Annual review of entomology 54: 425-46.
- Smith, S., Read, D., 2008. Mycorrhizal Symbiosis, 3rd edn ed. Academic Press, Amsterdam.

NV446 - ATIVIDADES PRÁTICAS DE EXTENSÃO EM BIOLOGIA VEGETAL - TURMA JLM

Créditos: 6

Horário: Terças-feiras, das 9:00 às 13:00

Local: **IB-08, Prédio da CPG-IB, Bloco O - 2º piso**

Período de oferecimento: Todo o 1º semestre (de 24/02/2026 a 07/07/2026)

Vagas: 10

Mínimo de alunos: 1

Responsável: **Juliana Lischka Sampaio Mayer**

Estudantes especiais: Não aceita

PROGRAMA:

A disciplina contará com um treinamento prévio dos alunos tanto sobre o conteúdo das oficinas como para prepará-los de como interagir com as crianças durante as oficinas. Será abordado a melhor linguagem e aprofundamento do conteúdo a ser adotada para turmas com idades tão distintas.

Os alunos serão estimulados a complementar as oficinas já programadas e também a propor novas atividades a serem aplicadas nas oficinas. O tema das oficinas será "Cores da Natureza: Explorando os pigmentos vegetais com atividades práticas".

A disciplina será essencialmente prática com a aplicação das oficinas nas escolas

CRONOGRAMA: As aulas ocorrerão as terças-feiras das 9 às 11h.

Aulas de biologia tradicionais são geralmente expositivas, com conteúdos extensos e complexos. Essas condições podem levar ao desinteresse e dificuldade de aprendizagem pelos alunos. Aulas práticas abordando conteúdos de botânica podem ser mais atrativas por facilitar a compreensão e a visualização dos conteúdos aplicados nas aulas expositivas e por despertar a autonomia. Dessa forma, nossos objetivos são aplicar atividades descomplicadas, com materiais alternativos e acessíveis de espécies vegetais comuns que facilitem e melhorem a aprendizagem das aulas de botânica. Iremos envolver nessas atividades alunos de graduação e pós-graduação de disciplinas específicas de extensão do Instituto de Biologia e do Instituto de Artes da Unicamp. Para isso, abordaremos a relação entre as práticas artísticas, a ciência e a relação com a natureza. Faremos uma atualização e treinamento com os alunos das disciplinas, para que se sintam seguros e confiantes na aplicação das oficinas. Para alunos da rede municipal do Ensino Fundamental e para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) esperamos gerar um maior interesse sobre os assuntos abordados. Além disso, estimular os professores para a aplicação de mais atividades práticas.

BIBLIOGRAFIA: A ser fornecida, mediante demanda das atividades elaboradas.

CANCELADA

Créditos: 6

Responsável: **Maria Fernanda Calió**

Colaboradora: **Samantha Koehler**

Estudantes especiais: Não aceita

PROGRAMA:

~~-Introdução à extensão universitária~~

~~-Introdução ao projeto "Diversidade Vegetal em Foco"~~

~~-Desenvolvimento das atividades~~

- ~~• Delineamento de tema e tópico específico a ser trabalhado relacionado à área de Biologia Vegetal~~
- ~~• Definição do objetivo da atividade (qual pergunta a atividade responderá)~~
- ~~• Definição do formato da atividade~~
- ~~• Escrita do roteiro da atividade~~
- ~~• Elaboração de material didático~~

~~-Realização das atividades com comunidade não acadêmica~~

~~-Autoavaliação~~

~~-Avaliação da disciplina~~

CRONOGRAMA:

~~06/3 (aula 1): Introdução à disciplina: objetivos, programa, avaliação e bibliografia; Introdução às atividades de extensão; Início do desenvolvimento de atividades~~

~~13/3 (aula 2): Desenvolvimento de atividades~~

~~20/3 (aula 3): Desenvolvimento de atividades~~

~~27/3 (aula 4): Desenvolvimento de atividades~~

~~03/4: não haverá aula (expediente suspenso)~~

~~10/4 (aula 5): Desenvolvimento de atividades~~

~~17/4 (aula 6): Desenvolvimento de atividades~~

~~24/4 (aula 7): Desenvolvimento de atividades~~

~~01/5 não haverá aula (expediente suspenso)~~

~~08/5 (aula 8): Desenvolvimento de atividades [idealmente prévia]~~

~~15/5 (aula 9): Realização das atividades com comunidade não acadêmica~~

~~22/5 (aula 10): Realização das atividades com comunidade não acadêmica~~

~~29/5: (aula 11): Realização das atividades comunidade não acadêmica~~

~~05/6: não haverá aula (expediente suspenso)~~

~~12/6 (aula 12): Realização das atividades comunidade não acadêmica~~

~~19/6 (aula 13): Realização das atividades comunidade não acadêmica~~

~~26/6 (aula 14): Realização das atividades comunidade não acadêmica~~

~~03/07 (aula 15): Encerramento da disciplina; Autoavaliação; Avaliação da disciplina~~

BIBLIOGRAFIA:

A ser fornecida, mediante demanda das atividades elaboradas.