

GRADE CURRICULAR – 2021
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DE FLORESTAS TROPICAIS
NÍVEL: MESTRADO E DOUTORADO

DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS (aprovado em 08/02/2019)				
CÓDIGO	DISCIPLINAS	CRÉDITO	CARGA HORÁRIA	NÍVEL
CFT 107	Fisiologia Florestal	03	45h	Mestrado e Doutorado
CFT 102	Manejo Florestal	04	60h	Mestrado e Doutorado
SEM I	Seminário de Área I	01	15h	Mestrado
SEM II	Seminário de Área II	01	15h	Mestrado
SEM III	Seminário de Área III	01	15h	Doutorado
CFT 101	Silvicultura Tropical	04	60h	Mestrado e Doutorado
Total.....		14	210h

DISCIPLINAS ELETIVAS			
CÓDIGO	DISCIPLINAS	CRÉDITO	CARGA HORÁRIA
Tópico Especial	Área de Preservação Permanente e Reserva Legal	03	45h
CFT 109	Biometria Florestal	04	60h
CFT 105	Ecologia Florestal	03	45h
CFT 108	Experimentação e Processamento de Dados	04	60h
Tópico Especial	Madeiras da Amazônia	03	45h
CFT 112	Melhoramento e Conservação Florestal	03	45h
CFT 100	Metodologia da Pesquisa Científica	03	45h
CFT 117	Morfologia de Frutos, Sementes e Plântulas: Implicações para o armazenamento e germinação das sementes	02	30h
CFT 104	Mudanças Globais e a Amazônia	04	60h
CFT 115	Nutrição Florestal	03	45h
CFT 110	Planejamento Florestal	03	45h
CFT 106	Recuperação de Áreas Degradadas	04	60h
CFT 113	Sementes Florestais	04	60h
Tópico Especial	Sementes Florestais da Amazônia	03	45h
CFT 111	Sensoriamento Remoto	04	60h
CFT 103	Sistemas Agroflorestais	04	60h
CFT 116	Solos da Amazônia	04	60h
Total.....		58	870h

DISCIPLINAS, EMENTAS, BIBLIOGRAFIAS E CORPO DOCENTE**CFT 107 – Fisiologia Florestal** (obrigatória)

Crédito: 03

Carga Horária: 45h

Professor Responsável

Ricardo Antônio Marenco Mendoza (INPA)

José Francisco de Carvalho Gonçalves (INPA)

Ementa

Fotossíntese: cloroplasto e pigmentos cloroplastídicos; mecanismos do processo fotossintético; fluorescência da clorofila; plantas C₃; plantas C₄; metabolismo ácido das crassuláceas (MAC); características comparativas de plantas C₃, C₄ e MAC; fatores que afetam a fotossíntese.

Relações hídricas: a água no sistema solo–planta– atmosfera; potencial hídrico e seus componentes; absorção de água; transporte de água; fatores que afetam a absorção e o transporte de água; transpiração; abertura e fechamento de estômatos. **Respiração:**

a mitocôndria; glicólise; fermentação; ciclo dos ácidos tricarbóxicos; sistema de transporte de elétrons; fosforilação oxidativa; fatores que afetam a respiração. **Nutrição mineral:**

elementos essenciais e suas funções; absorção e transporte nutrientes minerais; fatores que afetam a absorção de nutrientes minerais; sintomas de deficiência. **Crescimento de árvores:** fatores que influenciam o crescimento. Efeitos das mudanças climáticas na fisiologia da árvore.

Bibliografia

- Baker, N. R. (2008). Chlorophyll fluorescence: A probe of photosynthesis in vivo. *Annual Review of Plant Biology*, 59: 89-113.
- Baker, N. R. (2008). Chlorophyll fluorescence: A probe of photosynthesis in vivo. *Annual Review of Plant Biology*, 59: 89-113.
- Hopkins, W.G.; Hüner, N.P.A. (2012). *Introduction to Plant Physiology* (4 ed.). Hoboken, NJ: John Wiley and Sons.
- Kramer, P.J.; Boyer, J.S. (1995). *Water Relations of Plant and Soils*. San Diego, CA: Academic Press.
- Lambers, H.; Oliveira, R.S. (2019). *Plant Physiological Ecology*. (3 ed). Cham: Springer.
- Lloyd, J.; Farquhar, G.D. (2008). Effects of rising temperatures and CO₂ on the physiology of tropical forest trees. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 363: 1811-1817.
- Marschner, P. 2012. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*. 3 ed. New York: Academic Press, 651 p.
- Taiz, L.; Zeiger, E.; Møller, I. M.; Murphy, A. 2015. *Plant Physiology and Development*. (6 ed.) Sunderland, MA: Sinauer Associates.

CFT 102 – Manejo Florestal (obrigatória)

Crédito: 04

Carga Horária: 60h

Professor Responsável

Niro Higuchi (INPA)

Adriano José Nogueira Lima (INPA)

Jeffrey Quintin Chambers (Lawrence Berkeley National Laboratory)

Ementa

Floresta amazônica e suas múltiplas dimensões. Conceito legal de manejo florestal sustentável (MFS). Leis e normas que disciplinam o MFS na Amazônia Legal. Estimativa de estoques da floresta e tabela de sortimento. Sistemas silviculturais utilizados no MFS. Exploração florestal e ergonomia. Produtos florestais e valores agregados à madeira. Monitoramento da floresta manejada. Base para elaboração de um plano de MFS.

Bibliografia

- Clutter, J.L., Fortson, J.C., Pienaar, L.V., Brister, G.H. e Bailey, R.L. 1983. Timber Management: a quantitative approach. John Wiley & Sons. 331 p.
- Husch, B., Miller, C.I. e Beers, T.W. 1972. Forest Mensuration. The Ronald Press Company. 410p.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura nos Trópicos. GTZ GmbH. 343p.
- Loestsch, F., Zohrer, F. e Haller, K.E. 1973. Forest Inventory – volume II. BLV Verlagsgesellschaft. 469p.
- Maser, C. 1994. Sustainable Forestry: Philosophy, Science, and Economics. St. Lucie Press. 373p.
- Mergen, F. e J.R. Vincent. 1987. Natural Management of Tropical Moist Forests: silvicultural and management prospects of sustained utilization. Yale University. 212p.
- Oedekoven, K.H. e Schwab, L. 1968. Ordenamento Florestal. FAO. 114P.

SEM I – Seminário de Área I (obrigatória)

Crédito: 01

Carga Horária: 15h

Professor Responsável

Não possui professor definido

Ementa

Nesta disciplina, o aluno deve acompanhar, assistir e participar de no mínimo dez (10) aulas de qualificação e/ou seminários públicos de alunos dos programas de pós-graduação do INPA de áreas afins ao Programa de Ciências de Florestas Tropicais. O objetivo é familiarizar o estudante com as pesquisas desenvolvidas no Instituto, interagir com os procedimentos de transmissão de conhecimento científico e contribuir com a formação dos estudantes no treinamento referente a comunicação científica e apresentações técnicas.

Bibliografia

- Bibliografia diversa depende do tema das palestras, seminários, aulas de qualificação entre outras apresentações científicas que são obrigatórias para os estudantes de mestrado e doutorado. A disciplina é acompanhada por um professor do programa para finalizar com um relatório geral.

SEM II – Seminário de Área II (obrigatória)

Crédito: 01

Carga Horária: 15h

Professor Responsável

Daniel Magnabosco Marra (Instituto Max-Planck para Biogeoquímica, Jena/Alemanha)

Ementa

Temas atualizados sobre: solos florestais, ecologia florestal, florestas e mudanças climáticas, plantios florestais, restauração florestal, melhoramento florestal, sementes florestais.

Bibliografia

- Bibliografia diversa depende do tema das palestras, seminários, aulas de qualificação entre outras apresentações científicas que são obrigatórias para os estudantes de mestrado e doutorado.

SEM III – Seminário de Área III (obrigatória)

Crédito: 01

Carga Horária: 15h

Professor Responsável

Daniel Magnabosco Marra (Instituto Max-Planck para Biogeoquímica, Jena/Alemanha)

Ementa

Disciplina obrigatória para o doutorado. Esta disciplina tem caráter especial, isto é, são temas livres envolvendo assuntos atuais e sempre oferecido por professor de reconhecida competência no assunto. Nesta oportunidade pretende-se aprofundar assuntos que são mais densos para a formação dos doutores. Ex: física do clima, química dos solos amazônicos, estrutura e função da floresta, fitogeografia.

Bibliografia

- Bibliografia diversa depende do tema das palestras, seminários, aulas de qualificação entre outras apresentações científicas que são obrigatórias para os estudantes de mestrado e doutorado.

CFT 101 – Silvicultura Tropical (obrigatória)

Crédito: 04

Carga Horária: 60h

Professor Responsável

Paulo de Tarso Barbosa Sampaio (INPA)

Marciel José Ferreira (UFAM)

Ementa

Recursos florestais madeireiros e não madeireiros. Seleção e melhoramento genético florestal. Produção de sementes florestais. Germinação de sementes e viveiros florestais. Técnicas e custos de produção de mudas. Crescimento e desenvolvimento de espécies florestais. Estabelecimentos florestais: monocultivo; policultivo; sistemas agroflorestais; e recuperação de áreas degradadas. Nutrição e adubação de espécies florestais. Fitossanidade florestal: pragas e enfermidades.

Bibliografia

- Laslo Pancel, L. and Köhl, M.(2016). Tropical Forestry Handbook.Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 3633p.
- Günter, S., Weber, M., Stimm, B., Mosandl, R (2011). Silviculture in the Tropics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 560p.
- DUBOIS, J.C.L.; Viana, V.M.; Anderson, A.B. 1996. Manual agroflorestal para a Amazônia, vol.1. Rio de Janeiro: REBRAF. 228p.
- CLAY, J.W.; Sampaio, P.T.B.; Clement, C.R. 1999. Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização. Manaus: SEBRAE-AM/INPA. 409p.
- EVANS, J. 1996. Plantation forestry in the tropics. Second edition, Oxford University Press, USA, 403p.
- FERREIRA, F.A. 1989. Patologia florestal; Principais doenças florestais no Brasil. Viçosa, Sociedade de Investigações Florestais. 570p.
- LAMPRECHT, H. 1990. Silvicultura nos trópicos. GTZ GmbH, Eschborn, Alemanha. 343p.
- MILLER, H.G. 1984. Dynamics of nutrient cycling in plantation ecosystems. In: Bowen, G.D.; Nambiar, E.K.S. (Eds). Nutrition of plantation forests. Academic Press. London, p.53-78.
- PANCEL, L. (ed.). 1993. Tropical Forestry Handbook. Springer Verlag, Berlin. 1738p. (2 volumes)
- POUSEN, K.M.; Parratt, M.J.; Gosling, P.G. (ed.) 1998. ISTA Tropical and sub-tropical tree and shrub seed handbook. Zurich, Switzerland: ISTA. 203p.
- PEDROSA-Macedo. J. H. & Schonherr, J. 1985. Manual dos scolytidae nos reflorestamentos brasileiros. UFPR, Curitiba, PR. 71p.
- SMITH, David M.; LARSON, Bruce C.; KELTY, Matthew J.; ASHTON, P. Mark S. The Practice of Silviculture: Applied Forest Ecology, 9th Edition. John Wiley & Sons, Inc., United States of America, 1997. 537 p.
- YOUNG, A.; Boshier, D.; Boyle, T. 2000. Forest genetic resources: principles and practice. CSIRO, Collingwood. 352p.

Tópico Especial – Área de Preservação Permanente e Reserva Legal (eletiva)

Crédito: 03

Carga Horária: 45h

Professor Responsável*Sem professor definido***Ementa**

Código florestal (Lei 12.651 – 2012). Área de Preservação Permanente (conceito). Reserva Legal (conceito). Cadastro Ambiental Rural (CAR). Ecologia de paisagem. Biodiversidade. Fluxo gênico de fauna e flora. Ciclagens de água, carbono e energia. Biologia, física e química do solo. Uso alternativo da terra. Manejo Florestal. Situação fundiária da Amazônia Legal.

Bibliografia

- ALLENDORF, F.W.; LUIKART, G. (2007) Conservation and the Genetics of Populations Blackwell Publishing.
- Arts, B., Buizer, M., Horlings, L., Ingram, V., van Oosten, C. and Opdam, P. 2017. Landscape Approaches: A State-of-the-Art Review. Annual Review of Environment and Resources, 42: 439-463. <https://www.annualreviews.org/doi/10.1146/annurev-environ-102016-060932>
- BASTOS, C. R.; DESIDÉRIO, J. A.; LEMOS, M. V. F.; AUGUSTO, M. L. V. 2016. Tópicos especiais em genética aplicada. Jaboticabal - SP Funep, Vol. 3, 121 p.
- FRANKHAM, BALLOU & BRISCOE (2002) Introduction to conservation genetics. Cambridge University Press.
- Lambers, Hans, F. Stuart Chapin III, and Thijs L. Pons. Plant physiological ecology. Springer Science & Business Media, 2008.
- Turner, M.G. 2005. LANDSCAPE ECOLOGY: What Is the State of the Science? Annual Rev. Ecol. Evol. Syst, 36:319–44. doi: 10.1146/annurev.ecolsys.36.102003.152614.

CFT 109 – Biometria Florestal (eletiva)

Crédito: 04

Carga Horária: 60h

Professor Responsável

Adriano José Nogueira Lima (INPA)

Daniel Magnabosco Marra (Instituto Max-Planck para Biogeoquímica, Jena/Alemanha)

Ementa

A Natureza da Estatística, organização de dados, Medidas Descritivas, Probabilidade, Distribuição Normal, Distribuição Amostral da Média, Estimativa da Média da População, Teste de Hipóteses para as Médias, Inferências concernentes às variâncias, Teste de qui-quadrado, Análise de Variância, Regressão e Correlação, Estatística não-paramétricas, Aplicações na silvicultura, manejo e no inventário florestal.

Bibliografia

- Robinson, Andrew P.; Hamann, Jeff D (2011). Forest Analytics with R, Springer-Verlag, New York.
- Campos, J.C.C.; Leite, H.G. (2009). Mensuração Florestal: Perguntas e Respostas. 3ª Edição, Editora UFV, Viçosa, MG. 548p.
- Montgomery, D. C. John Wiley and Sons, (2001). Design and Analysis of Experiments, New York.
- Scolforo, J.R.S. (2006). Biometria Florestal: Modelos de Crescimento e Produção Florestal. 1ª Ed., UFLA/FAEPE, Lavras, MG. 393p.
- Scolforo, J.R.S.; Thiersch, C.R. (2004). Biometria Florestal: Medição, Volumetria e Gravimetria. 1ª Ed., UFLA/FAEPE, Lavras, MG. 285p.
- Soares, Carlos P. B.; NETO, Francisco P.; SOUZA, Agostinho L. Dendrometria e Inventário Florestal. Editora UFV, Viçosa, Brasil, (2007). 276 p. (ISBN 85-7269-230-4).

CFT 105 – Ecologia Florestal (eletiva)

Crédito: 03

Carga Horária: 45h

Professor Responsável

Juliana Schietti de Almeida (UFAM)

Ementa

1. Conceitos gerais em ecologia; 2. O meio físico Amazônico: hidrologia, climatologia, geologia, solos, geomorfologia; 3. As formações florestais na Amazônia; 4. Estrutura e arquitetura da floresta; 5. Dinâmica da floresta: regime de distúrbios (naturais e antrópicos), regeneração natural, sucessão; hipóteses do quociente de combinação de recursos, modelo CSR; 6. Mecanismos de Coevolução e biodiversidade; 7. Interação entre organismos na floresta (competição, herbivoria e associação); 8. Produção primária; 9. Tópicos atuais em ecologia de florestas tropicais (as visões históricas da floresta; as abordagens de estudo de ecologia florestal; problemas atuais de ecologia florestal na Amazônia).

Bibliografia

- Larocque, GR. (2015) Ecological Forest Management Handbook. CRC Press, Taylor & Francis Group, New York.
- Martins, S.V. (2012). Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil. 2 ed. Editora UFV, Viçosa, MG. 371p.
- Grime JP, Hodgson JG, Hunt R. (2007). Comparative Plant Ecology. A Functional Approach to Common British Species 2nd edition ed.: Chapman & Hall.
- Bermingham, Eldredge; Dlick, Christopher W.; Moritz, Craig (Eds.). (2005). Tropical Rainforests: Past, Present, and Future. Chicago: The University of Chicago Press, United States of America. 745p.
- Martins, S.V. (2009). Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil. Editora UFV, Viçosa, MG. 261p.
- Newton, Adrian (2007) Forest Ecology and Conservation - A Handbook of Techniques / Published to Oxford Scholarship Online.
- Whitmore, T.C. (1998). An Introduction to Tropical Rain Forests. 2ª Edition, Oxford University Press. 282p.
- Sven E. Jorgensen, Judy Kay (2000) Thermodynamics and Ecological Modeling. CRC Press Inc., U.S..

CFT 108 – Experimentação e Processamento de Dados (eletiva)

Crédito: 04

Carga Horária: 60h

Professor Responsável

Henrique Eduardo Mendonça Nascimento (INPA)

Ementa

Princípios gerais da experimentação. Experimento completamente aleatorizado. Blocos aleatorizados. Experimentos fatoriais. Experimento hierarquizado. Análises multivariadas, Split plot, uso de "softwares" atualizados.

Bibliografia

- Kozak, A.; Kozak, R.A.; Staudhammer, C.L.; Watts, S.B. (2012). Introductory Probability and Statistics: Applications for Forestry and the Natural Sciences. CABI International. 448p.
- Michael H. Kutner, John Neter, Christopher J. Nachtsheim, William Wasserman (2004) Applied Linear Regression Models. McGraw Hill Higher Education.
- Montgomery, D.C. (1984). Design and Analysis of Experiments 2nd, Ed. John Wiley, N.Y. USA
- Neter, J. & Wasserman, W. (1974). Applied Linear Statistics Models, Richard Irwin, Homewood. USA.
- Snedecor, G.M. & Cochran, W.C. (1972) Statistical Methods, 7th Ed. Iowa S.U. Press, Iowa, USA.
- Schneider, P.R.; Schneider, P.S.P.; Souza, C.A.M. (2009). Análise de regressão aplicada à Engenharia Florestal. 2ª Ed. Santa Maria: FACOS - UFSM. 294p.

Tópico Especial – Madeiras da Amazônia (eletiva)

Crédito: 03

Carga Horária: 45h

Professor Responsável

Niro Higuchi (INPA)

Adriano José Nogueira Lima (INPA)

Joaquim dos Santos (INPA)

Ementa

O mínimo de ecologia da Floresta Amazônica; Identificação macroscópica de Madeiras da Amazônia; Métodos destrutivos para qualificar madeira; Métodos não destrutivos para qualificar madeiras da Amazônia; Proteção e controle de qualidade de madeira; Aproveitamento de madeira caída; Produtos que agregam valor as madeiras amazônicas; Comercialização de produtos de madeiras Amazônicas; Processamento mecânico em serraria fixa e portátil.

Bibliografia

- Higuchi M.I.G & Higuchi N. 2012. Floresta Amazônica e suas Múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental. 2 ed. Manaus.
- Higuchi, et al. 2012. Noções básicas de Manejo Florestal. Material didático. Laboratório de Manejo Florestal, INPA, Manaus.
- INPA. Catálogo de espécies madeireiras da area da hidrelétrica de Balbina. Manaus, INPA, CPPF. 1991.
- Tsuchikawa, S., 2007. A review of recent near infrared research for wood and paper. Applied Spectroscopy Reviews. 42, 43-71.
- Zenid, G. J., Ceccantini, G. C. T. 2007. Identificação macroscópica de madeiras. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estados de São Paulo.

CFT 112 – Melhoramento e Conservação Florestal (eletiva)

Crédito: 03

Carga Horária: 45h

Professor Responsável

Paulo de Tarso Barbosa Sampaio (INPA)

Ementa

Variação fenotípica e genotípica em essências florestais. Aplicação da genética ao melhoramento florestal. Método de melhoramento florestal baseado em seleção de populações e seleção individual. Conservação de recursos genéticos de espécies florestais.

Bibliografia

- Borém, A. (2007). Biotecnologia Florestal. Editora Independente. 387p. Editora UFV.
- Borém, A.; Miranda, G.V. (2009). Melhoramento de Plantas. 5ª Ed. Editora UFV, Viçosa, MG. 529p.
- Finkeldey, R.; Hattmer, H.H. (2010). Tropical Forest Genetics. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 328p.
- Pires, I.E.; Resende, M.D.V.; Silva, R.L.; Resende Jr., M.F.R. (2011). Genética Florestal. Editora Arka, Viçosa, MG. 318p.
- Von Sandeep Kumar, Matthias Fladung (2004) Molecular Genetics and Breeding of Forest Trees. Food Products Press.
- White, T.L.; Adams, W.T.; Neale, D.B. (2007). Forest Genetics. CABI International, Oxfordshire, UK. 704p.
- Xavier, A.; Wendling, I.; Silva, R.L. (2009). Silvicultura Clonal: Princípios e Técnicas. Editora UFV, Viçosa, MG. 272p.

CFT 100 – Metodologia da Pesquisa Científica (eletiva)

Crédito: 03

Carga Horária: 45h

Professor Responsável

José Francisco de Carvalho Gonçalves (INPA)

Elizabeth Franklin Chilson (INPA)

Ementa

Ciência: definição, contribuição para o desenvolvimento, fraudes e erros; funções e atividades na ciência; como apresentar dados científicos; como elaborar documentos científicos (projetos e revisões bibliográficas); uso da biblioteca; normas de redação científica.

Bibliografia

- Alon, Uri, (2009). How to choose a good scientific problem. *Molecular Cell* 35: 726-728.
- Nelson, Bryn, (2009). Empty archives. *Nature* 461, 160-163.
- Omote, Sadao, (2005). Revisão por pares na Revista Brasileira de Educação Especial. *Revista Brasileira de Educação Especial* 11(3): 323-334.
- Pádua, E. M. M.(2007). *Metodologia da Pesquisa: Abordagem teórico-prática*. 17ª Ed. Papirus Editora, Campinas, SP. 128p.
- Tomasi, Carolina; Medeiros, João Bosco.(2008) *Comunicação Científica: Normas Técnicas para Comunicação Científica*. São Paulo: Atlas. 260 p.
- Wu, Jianguo, (2011). Improving the writing of research papers: IMRAD and beyond. *Landscape Ecology* 26 (10): 1345-1349.
- Zuur, Alain F.; Ieno, Elena N.; Elphick, Chris S. (2010). A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. *Methods in Ecology & Evolution* 1: 3-14.

Tópico Especial – Morfologia de Frutos, Sementes e Plântulas: Implicações para o armazenamento e germinação das sementes (eletiva)

Crédito: 02

Carga Horária: 30h

Professor Responsável

Isolde Dorothea Kossmann Ferraz (INPA)

Ementa

Morfologia de frutos (frutos de angiospermas e gimnospermas, critérios de classificação e tipos de frutos). A morfologia e anatomia de sementes (sementes de angiospermas e gimnospermas, tipos de óvulos, desenvolvimento da semente, morfologia interna das sementes, anatomia dos envoltórios das sementes, aspectos funcionais dos envoltórios das sementes, indicadores da maturidade de frutos e sementes e dispersão de sementes). Morfologia de plântulas; critérios de classificação e tipos de plântulas.

Bibliografia

- Armstrong, W.P. A nonprofit natural history textbook dedicated to little-known facts and trivia about natural history subjects. www.waynes-word.com
- Baskin, C.C. & Baskin, J.M. 1999: Seeds - ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. San Diego, California, Academic Press.
- Bell, A.D. 1991: Plant form - an illustrated guide to flowering plant morphology. Oxford University Press.
- Boesewinkel, F.D. & Bouman, F. 1984: The Seed: Structure. In: Embryology of angiosperms (ed. B.M. Johri), pp. 567-610. Springer Verlag, Heidelberg.
- Boesewinkel, F.D. & Bouman, F. 1995: The Seed: Structure and Function. Chap. 1 in Seed Development and Germination, eds. J. Kigel and G. Galili. New York, Dekker.
- Boesewinkel, F.D. & Bouman, F. 1995: The Seed: Structure and Function. In: Seed Development and Germination (eds. J.Kigel & G.Galili), pp. 1-24. Marcel Dekker, New York.
- Bouman, F. 1984: The ovule. In: Johri, J.B. (ed.): Embryology of the angiosperms, pp. 123-157. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.
- Camargo, J.L.C.; Ferraz, I.D.K.; Mesquita, M.R.; Santos, B.A.; Brum, H.D. 2008. Guia de Propágulos e Plântulas da Amazônia. Vol 1. Manaus; INPA. 168p.
- Cooper, W. & Cooper W.T. 2004: Fruits of the Australian Tropical Rainforest. Nokomis Publications, Clifton Hill, Australia.
- Corner, E.J.H. 1976: The seeds of dicotyledons. Cambridge University Press, Cambridge.
- Esau, K. 1965: Plant Anatomy, 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., New York, London, Sydney.
- Fahn, A. 1990: Plant Anatomy. 4th ed. Pergamon Press, Oxford. See Ch. 20, The Fruit; Ch. 21, The Seed.
- Ferraz, I. D. K. & G. P. Calvi. 2011. Capítulo 5: Teste de Germinação. In: M. J. Lima Jr. (Organizador) Procedimentos de análise de sementes florestais. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes - ABRATES Londrina, Paraná, ISBN 978-85-64895-00-3. pp. 5.01-5.36.
- Garwood, N.C. 2009. Seedlings of Barro Colorado Island and the Neotropics. Cornell University Press. 645p.
- Johri, B.M. (ed.) 1984: Embryology of angiosperms. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
- Johri, B.M., Ambegoakar, K.B. & Srivastava, P.S. 1992: Comparative embryology of angiosperms. Vol 1 + 2. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.
- Kesseler, R. & Stuppy, W. 2006: Seeds- Time Capsules of Life. Papadakis Publisher, London.
- Martin, A.C. 1946: The Comparative Internal Morphology of Seeds. American Midland Naturalist 36, 513-660.
- Purves, W.K., Sadava, D., Orians, G.H., Heller, H.C. 2002: Life: The Science of Biology, 6th edition by Sinauer Associates and WH Freeman.
- Raven, P.H., Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. 1999. Biology of plants, W.H. Freeman, New York. Roth, I. 1977: Fruits of Angiosperms. Encyclopaedia of Plant Anatomy, X, 1. Berlin, Borntraeger.
- Spjut, R.W. 1994. A Systematic Treatment of Fruit Types. Memoirs of the New York Botanical Garden Volume 70: 181 pp.
- Stuppy, W. & Kesseler, Rob 2009: Fruit - Edible, Inedible, Incredible. Papadakis Publisher, London.
- Vogel, E. F. 1983. Seedlings of dicotyledons. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen 465p.
- Werker, E. 1997: Seed anatomy. Borntrager, Berlin, Stuttgart (Encyclopedia of plant anatomy, Vol. 10, Part 3.

CFT 104 – Mudanças Globais e a Amazônia (eletiva)

Crédito: 04

Carga Horária: 60h

Professor Responsável

Philip Martin Fearnside (INPA)

Ementa

A Terra como sistema; o Homem como agente; mudança e variabilidade. Hipótese Gaia. Atmosfera, hidrosfera e biosfera; caracterização; inter-relações. Introdução aos sistemas; ciclos da matéria. Balanço global da energia e efeito de estufa. Isótopos estáveis em mudanças globais. Ciclos biogeoquímicos. Mudanças paleoclimáticas; as glaciações do Pleistocénico. Aquecimento global no presente e no futuro, e mudanças globais correlativas: clima e concentração futura do dióxido de carbono na atmosfera; consequências ambientais e económicas do aquecimento global; Participação da floresta Amazônica: fonte ou sumidouro? A depleção do ozono; mecanismos de controle. Pressões sobre a biodiversidade.

Bibliografia

- Bush, M.B.; Flenley, J.R.; Gosling, W.D. (Eds.) (2011). Tropical Rainforest Responses to Climatic Change. 2ª Edition, Springer Praxis Books. 454p.
- CGEE, (2011). REDD no Brasil: um enfoque amazônico - fundamentos, critérios e estruturas institucionais para um regime nacional de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal - REDD. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR). Brasília, DF. 152p.
- Davidson, Eric A.; de Araújo, Alessandro C.; Artaxo, Paulo; Balch, Jennifer K.; Foster Brown, I.; Bustamante, Mercedes M. C.; Coe, Michael T.; DeFries, Ruth S.; Keller, Michael; Longo, Marcos; William Munger, J.; Schroeder, Wilfrid; Soares-Filho, Britaldo S.; Souza Jr., Carlos M.; Wofsy, Steven C., (2012). The Amazon basin in transition. Nature 481, 321-328.
- Friedlingstein, P., Houghton, R.A., Marland, G., Hackler, J., Boden, T.A., Conway, T.J., Canadell, J.G., Raupach, M.R., Ciais, P., Le Quéré, C. (2010). Update on CO2 emissions. Nature Geoscience 3, 811-812.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2001) Climate change 2001 ? The scientific basis. Cambridge University Press, Cambridge, 881p.
- Kump L. R., Kasting, J. F. & Crane, R. J. (2004) The Earth System. Prentice Hall, Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ, 2.ª edição, 419p.
- Lewis, Simon L.; Brando, Paulo M.; Phillips, Oliver L.; van der Heijden, Geertie M. F.; Nepstad, Daniel, (2011). The 2010 Amazon drought. Science 331(6017): 554.
- Malhi, Y., Aragão, L.E.O.C., Galbraith, D., Huntingford, C., Fisher, R., Zelazowski, P., Sitch, S., McSweeney, C., Meir, P. (2009). Exploring the likelihood and mechanism of a climate-change-induced dieback of the Amazon rainforest. Proceeding National Academy of Science of the USA 106, 20610-20615.
- Trenberth, Kevin E.; Fasullo, John T.; Kiehl, Jeffrey, (2009). Earth's global energy budget. American Meteorological Society 90(3): 311-324.

CFT 115 – Nutrição Florestal (eletiva)

Crédito: 03

Carga Horária: 45h

Professor Responsável

Carlos Alberto Nobre Quesada (INPA)

Ementa

Importância da nutrição florestal para espécies arbóreas nativas; ciclos biogeoquímicos; Constituição do solo; Princípios e conceitos de fertilidade do solo; Origem e dinâmica dos nutrientes nos solos; Absorção de cátions e ânions; Avaliação da fertilidade do solo e do estado nutricional das árvores; Análise do solo e plantas; Matéria Orgânica do solo; Acidez e Calagem; Fixação Biológica de Nitrogênio em Fabaceae arbóreas; Fertilizantes e Corretivos; Deficiências nutricionais e diferentes tipos de Adubações; Os nutrientes e a produtividade da floresta.

Bibliografia

- Mendonça, J.F.B. 2010. Solo: Substrato da Vida. 2ª Edição. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF. 129p.
- Dion, P. (Ed.) 2010. Soil Biology and Agriculture in the Tropics. 1st Edition, Springer. 350p. Embrapa, 2006. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2ª Edição, Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ. 306p.
- Leite, L.F.C.; Oliveira, F.C.; Araújo, A.S.F. (Eds.) 2006. Tópicos em Manejo e Fertilidade do Solo com Ênfase no Meio-Norte do Brasil. Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI. 218p.
- Aquino, A.M.; Assis, R.L. 2005. Processos Biológicos no Sistema Solo-Planta: Ferramentas para uma Agricultura Sustentável. Embrapa Agrobiologia/ Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF. 368p.
- Gonçalves, J.L.M.; Stape, J.L. (Eds.) 2002. Conservação e Cultivo de Solos para Plantações Florestais. IPEF – Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, Piracicaba, SP. 498 p.
- Schulte, A.; Ruhayat, D. (Eds.) 1998. Soils of Tropical Forest Ecosystems: Characteristics, Ecology and Management. Springer-Verlag, New York. 206 p.

CFT 110 – Planejamento Florestal (eletiva)

Crédito: 03

Carga Horária: 45h

Professor Responsável

Joaquim dos Santos (INPA)

Adriano José Nogueira Lima (INPA)

Ementa

A Teoria do planejamento. Estudos de Mercado Nacional e Internacional de madeiras tropicais. Administração de pessoal. Programação da empresa florestal. Análise da política florestal brasileira. Elaboração e análise de projetos. O curso também terá palestrantes convidados do setor empresarial e governamental, os quais, discutirão sobre o mercado madeireiro local e internacional, como também sobre a política do setor florestal.

Bibliografia

- Bettinger, Peter; Boston, Kevin; Siry, Jacek; Grebner, Donald L. (2017), Forest Management and Planning. Second edition Califórnia: Academic Press, United States of América.
- Sanquetta, C.R.; Watzlawick, L.F.; Corte, A.P.D.; Fernandes, L.A.V.; Siqueira, J.D.P. (2009). Inventários Florestais: Planejamento e Execução. 2 Edição, FUPEF, Curitiba, PR. 316p.
- Shashi Kant, R. A. Berry (2006) Institutions, Sustainability, and Natural Resources. Kluwer Academic Publishers.
- Scolforo, J.R.S.; Mello, J.M.(2006). Inventário Florestal. 1ª Ed., UFLA/FAEPE, Lavras, MG. 561p.
- Soares, C.P.B.; Neto, F.P.; Souza, A.L. (2011). Dendrometria e Inventário Florestal. 2ª Edição, Editora UFV, Viçosa, MG. 272p.

CFT 106 – Recuperação de Áreas Degradadas (eletiva)

Crédito: 04

Carga Horária: 60h

Professor Responsável

Newton Paulo de Souza Falcão (INPA)

Ementa

Conceitos: degradação e recuperação ambiental; restauração e recuperação de áreas degradadas / alteradas; Qualidade de sítios florestais: índices, avaliação e monitoramento; A legislação brasileira referente à recuperação de áreas degradadas; Fatores de degradação ambiental nos trópicos úmidos: escalas e intensidade de abrangência. Resistência e resiliência de ecossistemas; Sensoriamento remoto e avaliação temporal/espacial das áreas degradadas; Ciclagem de nutrientes e recuperação de áreas degradadas; Processos microbiológicos e recuperação da fertilidade dos solos; Reflorestamentos para recuperação de áreas degradadas por: pastagens, agricultura migratória e mineração industrial; Fisiologia dos estresses em plantios florestais sobre áreas degradadas; Plantio direto para recuperação de áreas degradadas; Bioengenharia a recuperação de áreas degradadas; Agro-silvicultura para recuperação de áreas degradadas; Monitoramento de reflorestamentos para a restauração florestal.

Bibliografia

- Durlo, M.A. e Sutili, F.J., (2005). Bioengenharia. 189 p. Edições EST. Porto Alegre ➔RS.
- FAO, (2006). Guidelines for soil description. Fourth ed. 109 p. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, Italy.
- Hobbs, R.J. and Suding, K.N., (2009). New Models for Ecosystem Dynamics and Restoration. 352 p. Society for Ecological Restoration International ➔SER. Washington, DC ➔USA.
- ITTO, (2002). Guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forests. ITTO Policy Development Series Nr. 13. 86 p. International Tropical Timber Organization. Yokohama, Japan.
- Kageyama, P.Y. et al. (Eds.), (2003). Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais - FEPAF, 340 p. Botucatu - SP.
- Rajj, B. van, (2011). Fertilidade do Solo e Manejo de Nutrientes. 420 p. IPNI. Piracicaba ➔SP.
- M. H. Wong, J. W. Wong, A. J. Baker. (2002). Remediation and Management of Degraded Lands. CRC Press Inc.,U.S.
- Rodrigues, Ricardo Ribeiro (Org.) ; Martins, S. V. (Org.) ; Gandolfi, Sérgio (Org.). (2007). High Diversity Forest Restoration in Degraded Areas: Methods and Projects in Brazil. 1. ed. New York, USA: Nova Science Publishers. v. 1. 274 p.
- SER, (2004). The SER International Primer on Ecological Restoration. Society for Ecological Restoration International. Science & Policy Working Group. Version 2. Access: http://www.ser.org/content/ecological_restoration_primer.asp

CFT 113 – Sementes Florestais (eletiva)

Crédito: 04

Carga Horária: 60h

Professor Responsável

Isolde Dorothea Kossmann Ferraz (INPA)

Ementa

Formação e conceito funcional de sementes, aspectos tecnológicos da maturação de sementes florestais, colheita de sementes e fisiologia da germinação. Análises de sementes, secagem e armazenamento. Viveiros florestais: características gerais. Preparo e localização do terreno. Preparo de canteiros, escolha de substratos. Técnicas de produção de mudas a partir de sementes.

Bibliografia

- Carvalho, P.E.R. (2010). Espécies Arbóreas Brasileiras. Volume 4. Embrapa Informação Tecnológica, Colombo, PR. Embrapa Florestas. 644p.
- Schmidt, Lars H.(2007). Tropical Forest Seed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 409P.
- Davide, A.C.; Silva, E.A.A. (2008). Produção de Sementes e Mudanças de Espécies Florestais. Editora UFLA, Lavras, MG. 174p.
- Pinã-Rodrigues, F.C.M.; Freire, J.M.; Leles, P.S.S.; Brier, T.B. (2007). Parâmetros Técnicos para Produção de Sementes Florestais. Editora da UFRRJ, Seropédica, RJ. 188p.
- Roberto, L. Benech-Arnold (2004) Handbook of Seed Physiology: Applications to Agriculture. Food Products Press
- Schimidt, L. (2000). Guide to handling of tropical and subtropical forest seed. Danida Forest Seed Center, Humlebaek ? Denmark. 511p.

Tópico Especial – Sementes Florestais da Amazônia (eletiva)

Crédito: 03

Carga Horária: 45h

Professor Responsável

Isolde Dorothea Kossmann Ferraz (INPA)

Ementa

Abordagem holística sobre fisiologia, tecnologia e morfologia de sementes de espécies florestais da Amazônia. Serão tratados aspectos relacionados com o desenvolvimento da semente, coleta dos frutos e extração das sementes e a classificação das sementes para fins de armazenamento. A dormência será abordada numa visão ecológica, considerando tipos de dormência em espécies não pioneiras e em espécies pioneiras e nestes últimas o efeito do tamanho das sementes. A dupla ação da temperatura na superação da dormência e na velocidade de germinação. As Regras de Análise de Sementes para fins de avaliação da qualidade das sementes de uso comercial. Tratamentos para a superação da dormência. A importância do teor de água e da atividade de água na germinação e no armazenamento das sementes. Dicas sobre estudos básicos com sementes de espécies pouco conhecidas.

Bibliografia

- BARBEDO C. J. and SANTOS JÚNIOR, N. A. (Org.). 2018. Sementes do Brasil: produção e tecnologia para espécies da flora brasileira. 1ª ed. São Paulo: Instituto de Botânica
- BASKIN C. C. and BASKIN, J. M. 2014. Seeds. Ecology, biogeography, and Evolution of dormancy and germination. Second Edition. Academic Press, Elsevier Inc. Amsterdam, Boston, San Diego, 1586 p.
- BLACK, M.; BEWLEY, J. D. and HALMER, P. 2006. The Encyclopedia of Seeds - Science, Technology and Uses. CABI, Wallingford, Inglaterra. 828 pp.
- BONNER et al. 2008. Woody Plant Seed Manual. USDA United States Department of Agriculture. Forest Service. Agriculture Handbook 727 (update of the Seed of Woody Plants in the United States 1974) 1233 p. <http://www.rngr.net/publications/wpsm/>
- Tree Seed Technology Training Course Instructor's Manual (https://www.srs.fs.usda.gov/pubs/gtr/gtr_so106.pdf) Student outline version (http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNABW309.pdf)
- BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. 2009. Regras para análise de sementes. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Brasília - DF.
- CALVI, P.G and FERRAZ, I.D.K. 2014. Levantamento das espécies florestais de interesse econômico e o cenário da produção de sementes e mudas na Amazônia Ocidental. Informativo Abrates. 24: 24-74 (https://www.abrates.org.br/img/informations/f4c0df74-a685-4dd9-a768-37ad46869625_IA%20v24%20n2.pdf)
- CAMARGO, J. L., FERRAZ, I. D. K.; MESQUITA, M. R.; SANTOS, B. A. and BRUM, H. D. 2008. Guia de propágulos e plântulas da Amazônia, Editora INPA, Manaus 168 p.
- EDWARDS, D. G. W. 1987. Methods and procedures for Testing Tree Seeds in Canada (<http://cfs.nrcan.gc.ca/publications?id=2717>).
- EDWARDS, D. G. W. and WANG, B. S. P. 1995. A training guide for laboratory analysis of forest tree seeds. (<http://nofc.cfs.nrcan.gc.ca/publications?id=4107>)
- FERRAZ, I.D.K. and CAMARGO, J. L. (eds.) 2003-2009. Manual de Sementes da Amazônia. Manaus-AM, INPA, Fascículos, 1-9 cada 8-12p. www.inpa.gov.br/downloads (atualmente 9 Fascículos)
- FERRAZ, I. D. K.; GENTIL, D. O. and FERREIRA, S. A. N. (eds.). 2003. Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia. Publicação da Rede de Sementes da Amazônia www.inpa.gov.br/downloads (atualmente 18 Informativos)
- FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C.; MESQUITA, M. R., SANTOS, B. A.; BRUM, H. D. and ALBUQUERQUE, M. C. F. E. . Guide to Amazonian Fruits, Seeds & Seedlings. 1. ed. Manaus: Editora INPA, 2019. v. 1. 226p .
- FERREIRA, A. G. and BORGHETTI, F. 2004. Germinação - do básico ao aplicado. Porto Alegre. Artmed. 323p.
- FOSKET, D. E., 1994: Plant Growth and Development (A Molecular Approach). Academic Press. San Diego, New York, Boston, London, Sydney, Tokyo, Toronto. 580 p.
- LIMA JR. M. J. F. (Org.). 2011. Procedimentos de análise de sementes florestais. 2ed. Londrina: (ISBN 978-85-64895-00-3).
- ABRATES, 2011 LIMA JR. M. J. F. (Org.). 2016. Manejo de sementes para o cultivo de espécies florestais da Amazônia. 1ª ed. São Paulo: Editora Brasil Seikyo Ltda.
- MARCOS FILHO, J. 2005. Fisiologia de Sementes de plantas cultivadas. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz FEALQ (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, Volume 12) 495p.
- PIÑA RODRIGUES; F. C. M.; FIGLIOLIA; M. B. and SILVA, A. (Org.). 2015. Sementes Florestais Tropicais: da ecologia à produção. 1ª ed. Londrina:
- ABRATES SCHMIDT, L. 2007. Tropical Forest Seed. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 409p.
- VOZZO, J. A. 2002. Tropical Tree Seed Manual. USDA United States Department of Agriculture. Forest Service. Agriculture Handbook 721. 899p. www.rngr.net/Reforestation/Reforestation/Publications/TTSM
- WANG, B. S. P. and CHIEN, C-T. Seeds of the Economically Important trees in Taiwan (<http://www.tfri.gov.tw/main/news.aspx?siteid=&ver=&usid=&mnuid=5201&modid=550&mode>) (Chapter of Dormancy).

CFT 111 – Sensoriamento Remoto (eletiva)

Crédito: 04

Carga Horária: 60h

Professor Responsável

Bruce Walker Nelson (INPA)

Ementa

Softwares: QGis, SAGA (GUI & scripts), Panoply

- (1) Dados vetoriais: classes de feições, tipos de arquivos, tabela de atributos, corrigir erros de topologia, digitalizar.
- (2) Geoprocessamento vetorial: Buffer, Recorte, Envoltória convexa, Diferença, Dissolver, Interseção, Diferença simétrica, União.
- (3) Exercícios: transformar coordenadas de pontos GPS em shapefile de pontos; seleção por atributos, opções de simbologia, criar mapa de classes de campinarana; Join de tabela externa, calculadora de campos, criar mapa do novo atributo.
- (4) Sistemas de coordenadas geográficas e projetadas; geoide, elipsoide, datum; proj conforme, equivalente, UTM.
- (5) Dados raster: estrutura básica (world file); categóricos x contínuos: respectivas paletas, respectivos tipos de reamostragem; histograma de dados contínuos; reclass e fatiamento; valores em byte, Int16, ponto flutuante; alguns formatos de arquivos.
- (6) Princípios físicos de Sensoriamento Remoto: faixas do espectro EM (óptica, termal, micro-ondas); absorção atmosférica, espalhamento atmosférico; sensores passivos x ativos; bandas, tipos de resolução, profundidade de bits na resolução radiométrica; radiância quantizada, refletância TOA, refletância à superfície; curvas de refletância espectral (NASA Spectral Viewer), alocação otimizada de bandas para separar alvos.
- (7) Níveis de processamento; uso de Landsatlook e serviço ESPA para serie temporal de recorte de interesse; histograma de uma banda, ampliação linear de contraste, composições RGB, tiff multi-página para comparar curvas de refletância espectral de alvos amazônicos.
- (8) Interação vegetação x energia solar; refletância, absorbância e transmitância; efeitos de pigmentos, estrutura de mesófila e conteúdo de água; Índice de Área Foliar x refletâncias RED e NIR.
- (9) Rasters ambientais nas plataformas Worldview & Earthdata, visualizar NetCDF com Panoply.
- (10) Breve introdução a Google Earth Engine.
- (11) Álgebra de mapas: operações globais, zonais e locais (janela móvel); alinhar rasters; índices de vegetação.
- (12) Classificação. pixels no espaço de bandas (3D Color Inspector); classificadores supervisionados e não superv.
- (13) Exercício de classificador paralelepípedo, operadores lógicos e imagens booleanas; matriz de confusão e tipos de acurácia; algumas classificações prontas: MapBiomass, Prodes, TerraClass, GFW, RADD forest disturbance.
- (14) Exercício com métricas de paisagem e Reclass: incremento recente de grandes manchas de desmatamento;
- (15) Transformações do espaço de bandas: PCA, modelo linear de mistura espectral; end members de imagem e de laboratório; fração NPV como estimador de mortalidade por vento.
- (16) Importância da fração de sombra e ângulo de fase: textura/fechamento do dossel; textura topográfica; fração sombra afeta NIR e EVI; NDVI remove sombra; remoção da sombra no MapBiomass; remoção de sombra no ClasLite; artefato sazonal de ângulo-de-fase com a elevação solar, artefato controlado no Modis MAIAC que detecta sazonalidade de NIR, EVI, idade foliar e GPP.
- (17) Degradação de floresta pelo fogo, extração mecanizada de madeira e efeito de borda.

- (18) Superfícies de custo e aplicações; Autocorrelação e interpolação (IDW, variograma, Krigagem).
- (19) Exercício de precipitação mensal pelo site Giovanni, timeline de CWD e MCWD.
- (20) Lidar: GEDI, IceSat2, aerotransportado, terrestre perfilador, obter altura da floresta com lidar.
- (21) SRTM1: fatiamento, curvas de nível, hillshade, inclinação, aspecto;
- (22) SRTM2: bacia de drenagem, área de contribuição a montante, rede de córregos permanentes, obter Height Above Nearest Drainage, preditora de textura/drenagem do solo e da composição de espécies.
- (23) Princípios de sensores SAR; geometria de aquisição, remoção de distorções, produto RTC; bandas e polarizações, tipos de retro-espalhamento, detectar floresta inundada com ALOS Palsar HH.

Bibliografia

Principais

- Barros, J. 2021. Canal Geoplicada (vídeos selecionados). <https://www.youtube.com/c/Geoaplicada/videos?view=0&sort=dd&flow=grid>
- Gandhi, U. 2020. A Practical Introduction to GIS. Spatial Thoughts Channel (40 minutos). <https://youtu.be/yfLjnK569XY>
- Gandhi, U. 2020. Introduction to Remote Sensing. Spatial Thoughts Channel (45 minutos). <https://youtu.be/xAyNu9HbK8s>
- Lopes, E. 2021. Introdução ao Geoprocessamento com TerraView ou QGis (vídeos selecionados). Canal Selper Brasil www.youtube.com/c/SelperBrasil/videos?view=0&sort=dd&flow=grid
- Natural Resources Canada. 2021. Fundamentals of Remote Sensing (capítulos selecionados; usar pdf comentado) www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/earthsciences/pdf/resource/tutor/fundam/pdf/fundamentals_e.pdf
- Ponzoni FJ, Shimabukuro, Y, Kuplich, TM. 2012. Sensoriamento Remoto da Vegetação, 2ª ed. (capítulos 1 e 2). Oficina de Textos.

Outras referências

- Chambers, J.Q., et al. 2013. The steady-state mosaic of disturbance and succession across an old-growth Central Amazon Forest landscape. PNAS 110.10: 3949-3954.
- Dalagnol, R. 2021. Introduction to Google Earth Engine with R language. Canal do ISPRS SC. (120 minutos). <<https://youtu.be/SHXulpjU3YE>>
- Farr, T.G., et al. 2007. The shuttle radar topography mission. Reviews of Geophysics 45.2. <doi:10.1029/2005RG000183>
- Flores-Anderson, A. I. et al. 2019. The SAR Handbook: Comprehensive Methodologies for Forest Monitoring and Biomass Estimation. DOI: 10.25966/nr2c-s697 <https://gis1.servirglobal.net/TrainingMaterials/SAR/SARHB_FullRes.pdf>
- Hadlich, H.L. et al. 2018. Recognizing Amazonian tree species in the field using bark tissues spectra. Forest Ecology and Management 427: 296-304.
- Heinrich, V.H.A. et al. 2021. Large carbon sink potential of secondary forests in the Brazilian Amazon to mitigate climate change. Nature Communications 12, 1785. <doi.org/10.1038/s41467-021-22050-1>
- MapBiomás Brasil. 2021. Brasil Revelado 1985-2020: As transformações na Amazônia nos últimos 36 anos [primeiros 60 minutos: métodos, resultados e comentários]. <<https://youtu.be/LnlPOlhJu18>>
- NASA-ARSET. Remote Sensing Training Tutorials <www.youtube.com/user/NASAgovVideo/playlists>
- NEON tutorials. < <https://www.neonscience.org/resources/learning-hub/tutorials>>
- RADD Radar Alerts. 2021. < <https://www.wur.nl/en/Research-Results/Chair-groups/Environmental-Sciences/Laboratory-of-Geo-information-Science-and-Remote-Sensing/Research/Sensing-measuring/RADD-Forest-Disturbance-Alert.htm>
- Rajão, R. 2020. The rotten apples of Brazil's agribusiness. Science 369.6501: 246-248.
- Schiatti, J. et al. 2014. Vertical distance from drainage drives floristic composition changes in an Amazonian rainforest. Plant Ecology & Diversity 7.1-2: 241-253.
- Silva Junior, Celso H.L. et al. 2020. Benchmark maps of 33 years of secondary forest age for Brazil. Scientific Data, 269. doi.org/10.1038/s41597-020-00600-4. Dados: <https://github.com/celsohlsj/gee_brazil_sv>, <<https://zenodo.org/record/3928660#.YYaKL2DMLb0>>
- Silva Junior, Celso H.L. et al. 2020. Persistent collapse of biomass in Amazonian Forest edges following deforestation leads to unaccounted carbon losses. Science Advances 6.40: eaaz8360. <DOI:10.1126/sciadv.aaz8360>
- Silva Junior, Celso H.L. & Campanharo, W.A. 2021. Maximum Cumulative Water Deficit - MCWD: a R language script (v1.1.0). Zenodo. <doi.org/10.5281/zenodo.5034650>

CFT 103 – Sistemas Agroflorestais (eletiva)

Crédito: 04

Carga Horária: 60h

Professor Responsável

Luiz Augusto Gomes de Souza (INPA)

Ementa

Classificações dos sistemas agroflorestais para a Amazônia: importância, vantagens e desvantagens. Diagnóstico e delineamento agroflorestal: diferentes metodologias. Componentes: espécies frutíferas e florestais, leguminosas (biomassa e fixação de nitrogênio), espécies de cobertura, culturas de ciclo curto, animais domésticos. Características de crescimento, ciclo, critérios na escolha de componentes.

Combinações de espécies: interação e sucessão das espécies, arranjos e espaçamentos. Pesquisa Agroflorestal: características especiais, pesquisa descritiva, levantamentos, participação do produtor, ensaios preliminares, ensaios sistemáticos, delineamento estatísticos.

Bibliografia

- Umrani, R. and Jain, C. K.(2011). Agroforestry - Systems and Practices. Oxford Book Company.
- Dagar, J. C., Singh, A. K., Arunachalam, A (2014). Agroforestry Systems in India: Livelihood Security & Ecosystem Services. Springer India. 400p.
- ALTIERI, Miguel A. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável, 5ª Edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS, Brasil, 2009. 120 p.
- ANDERSON, A.B. (Editor) (1990) Alternatives to Deforestation: Steps Toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest. Colombia University Press, New York, 281 pp.
- BATISH, Daizy R.; KOHLI, Ravinder K.; JOSE, Shibu; SINGH, Harminder P. (Eds.). Ecological Basis of Agroforestry. CRC Press, United States of America, 2007. 382p.
- CAVALCANTE, P.B. (1991) Frutas Comestíveis da Amazônia. Belém: CEJUP, 5a Edição, 279p.
- HLADIK, C.M., A. Hladik, O.F. Linares, H. Pagezy, A.Semple & M. Hadley (Eds.) (1993) Tropical Forests, People and Foods: Biocultural Interactions and Applications to Development. UNESCO, Paris, Man and Biosphere series, vol 13, 852p.
- NAIR, P.K.R. (1989) Agroforestry Systems in the Tropics. Kluwer, Dordrecht, 644p.

CFT 116 – Solos da Amazônia (eletiva)

Crédito: 04

Carga Horária: 60h

Professor Responsável

Newton Paulo de Souza Falcão (INPA)

Ementa

Conceito de Solo. Histórico da Pedologia. Fatores de Formação do Solo: ênfase nas relações solo-material de origem, solo-clima e solos-geomorfologia; as relações pedologia-estratigrafia-hidrologia. Processos de Intemperismo. Morfologia de solos em diferentes escalas de observação: macromorfologia, micromorfologia e nanomorfologia. O Perfil do Solo: nomenclatura dos horizontes, horizontes diagnósticos de superfície, horizontes diagnósticos de subsuperfície, outras características diagnósticas do solo, índices designativos. Formação do Perfil do Solo. Caracteres Morfológicos do Perfil do Solo. Principais Propriedades Físicas, Químicas e Mineralógicas do Solo. Pedogenese: processos pedogenéticos, tipos de formação do solo. Sistema de Classificação: classificação genético natural, conceitos básicos sobre o sistema compreensivo de classificação dos solos, classificações técnicas, modalidades de levantamento de solos. Características, processos específicos de formação e relação solos-paisagem de: Latossolos, Nitossolos, Luvisolos, Argissolos, Planossolos, Cambissolos, Espodossolos, Plintossolos, Gleissolos, Organiossolos, Vertissolos, Chernossolos e Neossolos.

Bibliografia

- Arkcoll, D.B., Goulding, K.W.T., Hughes, J.C. 1985. Traces of 2:1 layer-silicate clays in Oxisols from Brasil, and their significance for potassium nutrition. *Journal of Soil Science*, 36, 123-128.
- Brady N.C. & Weil, R.R. 1999. *The Nature and Properties of Soil*. 12 th. Ed. Prentice-Hall Inc. Upper Saddle River, New Jersey 07458, USA.
- Brady, N.C. 1979. *Natureza e Propriedades dos Solos*. Livraria Freitas Bastos, Rio de Janeiro. 647 p.
- Chauvel, A. 1981. Contribuição para o estudo da evolução dos Latossolos amarelos, distróficos argilosos na borda do platô, na região de Manaus: Mecanismos da gibbsitização. *Acta Amazônica* 11, 227-245.
- Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 2013. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Embrapa Solos. Brasília, DF. 3a ed. 353 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2.ed. Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2006. 306p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. *Manual de métodos de análise de solos*. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- Falcão, N., Clement, C., Tsai, S. & Comerford, N. 2009. Pedology, fertility, and biology of central Amazonian Dark Earths. In: *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek's Vision*. Springer, pp. 213-228.
- Falcão, N., Moreira, A. & Comenford, N. B. 2009. A fertilidade dos solos de Terra Preta de Índio da Amazônia Central. In: *As Terras Pretas do Índio da Amazonia: Sua caractericao e uso deste conhecimento na criação de novas áreas*. Embrapa Amazonia Occidental, Manaus, 189-200.
- Falcão, N. P. D. S., Comerford, N. & Lehmann, J. 2003. Determining Nutrient Bioavailability of Amazonian Dark Earth Solis—Methodological Challenges. In: *Amazonian Dark Earths*. Springer, pp. 255-270.
- Fasbender, H.W. 1982. *Química de suelos; con énfasis en suelos de América Latina*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José - Costa Rica. 388p.
- Havlin, J., Tisdale, S.L., Nelson, W.L., Beaton, J.D., 2005. *Soil fertility and fertilizers: an introduction to nutrient management*, seventh edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey, USA, pp.505.
- Malavolta, E. 1980. *Elementos de nutrição mineral de plantas*. Piracicaba, Ceres. 253 p.
- Malavolta, E., 1976. *Manual de química agrícola: Nutrição de plantas e fertilidade do solo*. Agrônômica Ceres, São Paulo, Brazil.
- Nortcliff, S. & Thomes, J.B. 1978. Water and cations movement in a tropical rainforest environment. *Acta Amazonica* 8, 245-258.
- Oliveira, J.B.; Jacomine, P.K.T. & Camargo, M.N. 1992. *Classes Gerais de Solos do Brasil: guia auxiliar para*

- seu reconhecimento. UNESP, 2º ed. Jaboticabal, FUNEP. SP.
- Prado, H. 1993. Manual de Classificação de Solos do Brasil. Jaboticabal, FUNEP. 218p.
 - Raij, B. van. 1991. Fertilidade do solo e adubação. Editora Agronômica Ceres, São Paulo.
 - RODRIGUES, T.E. 1996. Solos da Amazônia. In: Alvarez V., V.H.; Fontes, L.E.F.; Fontes, M.P.F (eds). O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa: UFV/DPS/SBCS, p.19-60.
 - SANCHEZ, P.A.; VILLACHICA, J.H. & BANDY, D.E. Soil fertility dynamics after clearing a tropical rainforest in Peru. Soil Sci. Soc. Am. J. 47:1171-1178, 1983.
 - SANCHEZ, P.A.; BANDY, D.E.; VILLACHICA, J.H. & NICHOLAIDES, J.J. Amazon basin soils: Management for continuous crop production. Science, 216: 821-827, 1982.
 - Sanchez, P. A. & Salinas, J. G. 1981. Low-input Technology for managing Oxisols and Ultisols in Tropical America. Adv. Agron. 34: 281 – 283.
 - Sanchez, P.A. and Cochrane, T.T. 1979. Soil Constraints in relation to major farming systems in tropical America. Paper to be presented at the Soil Constraints Conference, RRRI, Los Banos, Philippines. CIAT, Cali, Colombia.
 - Sanchez, P.A. 1976. Properties and Management of Soil in the Tropics. Willey Inter science Publ. 618 p.
 - SANTOS, R.D.; LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G.; KER, J.C.; & ANJOS, L. H.C. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5.ed. Viçosa, MG, SBCS/SNLCS, 2005. 100p
 - Sombroek, W.G., 1966. Amazon soils: A reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazon region. Centre for Agricultural Publications and Documentation, Netherlands.
 - Teixeira, W.G., Kern D.C., Madari B.E., Lima H.N., Woods W. (Ed.), 2010. As Terras Pretas de Índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas, editora da Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
 - USDA, 1999. Soil taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. United States Department of Agriculture. Natural resources conservation service. second ed. soils.usda.gov/technical/classification/taxonomy/.
 - Vieira, L. S.1988. Manual da Ciência do Solo. Com ênfase aos Solos Tropicais. Editora Agronômica Ceres, São Paulo. 464p.
 - Vieira, L. S.1975. Manual da Ciência do Solo. Editora Agronômica Ceres, São Paulo. 464p.