



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
SECRETARIA ACADÊMICA DE PÓS-GRADUAÇÃO (SAPG)

## PROGRAMA ANALÍTICO

### DISCIPLINA

Código: IA 1325

Nome: **Fixação Biológica de Nitrogênio**

Carga Horária: **60 horas**

DEPARTAMENTO DE: Solos

INSTITUTO DE: Agronomia

PROFESSORES: Veronica Massena Reis

### OBJETIVOS:

Apresentar novos conhecimentos teóricos e práticos referentes à fixação biológica de nitrogênio, com ênfase nos sistemas mais promissores para a agricultura tropical.

### EMENTA:

Biologia dos sistemas fixadores de nitrogênio. Bioquímica e genética dos organismos fixadores de nitrogênio. Infecção e desenvolvimento dos nódulos. Fisiologia da fixação. Fatores limitantes à fixação. Microbiologia e ecologia dos microrganismos fixadores. Aspectos agronômicos das culturas associadas a bactérias diazotróficas. Inoculação. Genética dos hospedeiros que alojam microrganismos fixadores de nitrogênio.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

### METODOLOGIA:

### BIBLIOGRAFIA: *(usar normas ABNT para as citações)*

#### BÁSICA:

BALDANI, J.I., CARUSO, L., BALDANI, V. L. D., GOI, S. R., AND DOBEREINER, J. **Recent advances in BNF with non-legume plants**. Soil Biology and Biochemistry, 29: 911-922, 1997.

BALDANI, V. L. D.; BALDANI, J. I.; KRIEG, N. R.; HARTMANN, A.; DÖBEREINER, J. **Genus II - Azospirillum**. In: J. Brenner; Noel R. Krieg; James T. Staley. (Org.). Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 2 ed. New York: Springer Science, 20 v. 2, p. 7- 26.

BODDEY, R. M.; ALVES, B. J. R. ; REIS, V.M. ; URQUIAGA, S. ; URQUIAGA, S. **Biological Nitrogen Fixation in Agroecosystems and Plant Roots**. In: Norman Uphoff. (Org.). Biological Approaches to Sustainable Soil Systems. 2006, v. 1, p. 177-189.

BODDEY, R.M.; JANTALIA, C.P.; ZOTARELLI, L. (egresso); OKITO, A; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S. Nutrient mining or carbon sequestration? BNF inputs can make the

difference. In: D. Dakora, Samson B.M. Chimphango, Alex J. Valentine, Claudine Elmerich and William E. Newton. (Org.). **Biological nitrogen fixation: towards poverty alleviation through sustainable agriculture**. Berkeley.

FRANGE, C., LINDSTRÖM, K., ELMERICH, C. 2009. **Nitrogen-fixing bacteria associated with leguminous and non-leguminous plants**. *Plant and Soil* 321: 35-59.

HAUWAERTS, D., G. ALEXANDRE, S. K. DAS, J. VANDERLEYDEN, AND I. B. ZHULIN. 2002. **A major chemotaxis gene cluster in *Azospirillum brasilense* and relationships between chemotaxis operons in alphaproteobacteria**. *FEMS Microbiol. Lett.* 208:61-67.

PEDROSA, F.O.; HUNGRIA, M.; YATES, M.G.; NEWTON, W.E. **Nitrogen fixation: from molecules to crop productivity**; proceedings of the 12th International Congress on Nitrogen Fixation, 1999, eds. Foz do Iguaçu. Dordrecht: Kluwer. p. 13-18. (*Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture*, 38), 2000.

RAYMOND, J.; SIEFERT, J.L., STAPLES, C.R., BLANKENSHIP, R. E. The Natural History of Nitrogen Fixation. 2004. **Molecular Biology And Evolution**, v. 21(3): 541-554 Published: MAR 2004 .

REIS, V.M.; BALDANI, V. L. D.; BALDANI, J. I. Ecologia, isolamento e identificação de bactérias diazotróficas. I. AQUINO, A. M.; LINHARES, R. (Org.). **Processos Biológicos no Sistema Solo-Planta: Ferramentas para uma agricultura sustentável**. 1 ed. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2005, v. 1, p. 257-279.

REIS, V. M.; BALDANI, J. I.; BALDANI, V. L. D.; DOBEREINER, J. Biological dinitrogen fixation in Gramineae and palm trees. **Critical Reviews In Plant Sciences**, Boca Raton: 19 (3), pp. 227-247, 2000.

REIS JR F.B. DOS; REIS V.M, URQUIAGA S., DOBEREINER J. 2000a. Influence of nitrogen fertilisation on the population of diazotrophic bacteria *Herbaspirillum* spp. and *Acetobacter diazotrophicus* in sugarcane (*Saccharum* spp.). **Plant and Soil**, 219, 153-159.

SIQUEIRA, J.O.; FRANCO, A.A. **Biotechnologia do solo: Fundamentos e perspectivas**. Brasília, MEC/ESAE/FAEPE/ABEAS, 1988. 23p

DOBBELAERE, S.; VANDERLEYDEN, J., OKON, Y. Plant growth promoting effects of diazotrophs in the rhizosphere. **Critical Reviews in Plant Sciences**, 22, n. 2, p. 107- 149. 2003.

SPAEPEN, S., VANDERLEYDEN, J., OKON, Y. 2009. **Plant-Growth-Promoting actions of rhizobacteria**. *Advances in Botanical Research* 51: 284320. - SPRENT, J.I. The biology of nitrogen-fixing organisms. London, Mc.Graw-Hill Book, 1979. 196p. (*European Plant Biology Series*).

SUMNER, M.E. Crop responses to *Azospirillum* inoculation. **Advances in Soil Sciences**, 12:54-123, 1990.

ZHIYUAN TAN, THOMAS HUREK AND BARBARA REINHOLD-HUREK. Effect of N fertilization, plant genotype and environmental conditions on nifH gene pools in roots of rice. **Environmental Microbiology**, 5. (10), 1009-1015, 2003.

#### **PERIÓDICOS CIENTÍFICOS:**

Tópicos Especiais em Ciência do Solo. Série Especial da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. *Journal of Soil Science of America*; *Plant and Soil*; *Environmental Microbiology* *Pesquisa Agropecuária Brasileira*; *Revista Brasileira de Ciência do Solo*; *Plant and Soil*.