

## Programa Analítico de Disciplina

### FIT 679 - Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento de Plantas

Departamento de Agronomia - Centro de Ciências Agrárias

Catálogo: 2022

Número de créditos: 4  
Carga horária semestral: 60h  
Carga horária semanal teórica: 4h  
Carga horária semanal prática: 0h  
Semestres: II

#### Ementa

Introdução à biotecnologia vegetal  
Identificação de marcadores moleculares  
Aplicação de marcadores moleculares  
Descoberta e validação de genes  
Transgenia e edição gênica  
Melhoramento molecular

#### Conteúdo

| Unidade                                                                                                                                                                                                                                                     | T   | P  | To  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|
| <b>1. Introdução à biotecnologia vegetal</b><br>1. Conceitos de genética e biologia molecular<br>2. Fundamentos de melhoramento de plantas<br>3. Biotecnologia aplicada ao melhoramento                                                                     | 4h  | 0h | 4h  |
| <b>2. Identificação de marcadores moleculares</b><br>1. Princípios básicos e técnicas moleculares<br>2. Marcadores baseados em hibridação<br>3. Marcadores baseados em PCR<br>4. Marcadores baseados em sequenciamento<br>5. Genotipagem-por-sequenciamento | 20h | 0h | 20h |
| <b>3. Aplicação de marcadores moleculares</b><br>1. Mapeamento genético por ligação<br>2. Diversidade genética e estrutura populacional<br>3. Estudos de associação genômica ampla<br>4. Seleção genômica<br>5. Introdução à análise de dados genéticos     | 16h | 0h | 16h |
| <b>4. Descoberta e validação de genes</b><br>1. Genômica e genômica comparativa<br>2. Outras técnicas ômicas<br>3. Bioinformática                                                                                                                           | 4h  | 0h | 4h  |

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: DS1J.AOTJ.N6P9

|                                                                                                                                                                       |            |           |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|
| <b>5. Transgenia e edição gênica</b><br>1. Produção e caracterização de plantas transgênicas<br>2. Edição genômica usando o sistema CRISPR-Cas9<br>3. Estudo de casos | 12h        | 0h        | 12h        |
| <b>6. Melhoramento molecular</b><br>1. Um programa moderno de melhoramento vegetal<br>2. Estudo de casos                                                              | 4h         | 0h        | 4h         |
| <b>Total</b>                                                                                                                                                          | <b>60h</b> | <b>0h</b> | <b>60h</b> |

Teórica (T); Prática (P); Total (To);

## FIT 679 - Biotecnologia Aplicada ao Melhoramento de Plantas

### Bibliografias básicas

| Descrição                                                                                                                                                                | Exemplares |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| BORÉM, A.; FRITSCHÉ-NETO, R. (ed.) Biotecnologia aplicada ao melhoramento de plantas. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2013. 336 p.                                      | 2          |
| BORÉM, A.; FRITSCHÉ-NETO, R. (ed.) Biotechnology and plant breeding: applications and approaches for developing improved cultivars. London: Academic Press, 2014. 257 p. | 1          |
| CAIXETA, E. T.; BORÉM, A. (ed.) Marcadores moleculares. Viçosa: Ed. UFRV, 2016. 384 p.                                                                                   | 1          |
| HENRY, R. J. Molecular markers in plants. Ames: Wiley-Blackwell, 2013. 196 p.                                                                                            | 0          |
| OKSMAN-CALDENTEY, K.; BARZ, W. H. Plant biotechnology and transgenic plants. New York: Marcel Dekker, 2002. 720 p.                                                       | 0          |

### Bibliografias complementares

| Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Exemplares |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| BERNARDO, R. Breeding for quantitative traits in plants. 2.ed. Woodbury: Stemma Press, 2010. 390 p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1          |
| BORÉM, A.; VIEIRA, M. L. C.; COLLI, W. Glossário de biotecnologia. 2.ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2009. 158 p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0          |
| KOH, H.-J.; KWON, S.-Y.; THOMSON, M. (ed.) Current technologies in plant molecular breeding: a guide book of plant molecular breeding for researchers. Dordrecht: Springer, 2015. 352 p. Available at: <a href="https://doi.org/10.1007/978-94-017-9996-6">https://doi.org/10.1007/978-94-017-9996-6</a>                                                                                                                                                                                                                                                | 0          |
| MOLINARI, H. B. C.; VIEIRA, L. R.; SILVA, N. V.; PRADO, G. S.; LOPES FILHO, J. H. (ed.) Tecnologia CRISPR na edição genômica de plantas: biotecnologia aplicada à agricultura. Brasília: Embrapa, 2020. 207 p. Disponível em: <a href="https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1126157/tecnologia-crispr-na-edicao-genomica-de-plantas-biotecnologia-aplicada-a-agricultura">https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1126157/tecnologia-crispr-na-edicao-genomica-de-plantas-biotecnologia-aplicada-a-agricultura</a> | 0          |
| MOLINARI, H. B. C.; VIEIRA, L. R.; SILVA, N. V.; PRADO, G. S.; LOPES FILHO, J. H. (ed.) CRISPR technology in plant genome editing: biotechnology applied to agriculture. Brasília: Embrapa, 2021. 195 p. Available at: <a href="https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1132011/crispr-technology-in-plant-genome-editing-biotechnology-applied-to-agriculture">https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1132011/crispr-technology-in-plant-genome-editing-biotechnology-applied-to-agriculture</a>                    | 0          |
| PRASAD, B. D.; SAHNI, S.; KUMAR, P.; SIDDIQUI, M. W. (ed.) Plant biotechnology: principles, techniques, and applications. Boca Raton: Apple Academic Press, 2018. 586 p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0          |
| RICROCH, A.; CHOPRA, S.; FLEISCHER, S. J. (ed.) Plant biotechnology: experience and future prospects. Cham: Springer, 2014. 291 p. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-06892-3">https://doi.org/10.1007/978-3-319-06892-3</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0          |
| SILVEIRA, J. M. F. J.; DAL POZ, M. E. S.; ASSAD, A. L. D. (org.). Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Campinas: FINEP, 2004. 412 p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2          |
| Artigos científicos / Journal articles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0          |

# Syllabus

## FIT 679 - Biotechnology Applied to Plant Breeding

Departamento de Agronomia - Centro de Ciências Agrárias

Catalog: 2022

Number of credits: 4

Total hours: 60h

Weekly workload - Theoretical: 4h

Weekly workload - Practical: 0h

Period: II

### Content

Introduction to biotechnology  
Identification of molecular markers  
Application of molecular markers  
Gene discovery and validation  
Transgene and gene editing  
Molecular breeding

### Course program

| Unit                                                                                                                                                                                                                                                | T   | P  | To  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|
| <b>1. Introduction to biotechnology</b><br>1. Concepts of genetics and molecular biology<br>2. Fundamentals of plant breeding<br>3. Biotechnology applied to plant breeding                                                                         | 4h  | 0h | 4h  |
| <b>2. Identification of molecular markers</b><br>1. Basic principles and molecular techniques<br>2. Hybridization-based molecular markers<br>3. PCR-based molecular markers<br>4. Sequencing-based molecular markers<br>5. Genotyping-by-sequencing | 20h | 0h | 20h |
| <b>3. Application of molecular markers</b><br>1. Linkage mapping<br>2. Genetic diversity and population structure<br>3. Genome-wide association studies<br>4. Genomic selection<br>5. Introduction to genetic data analysis                         | 16h | 0h | 16h |
| <b>4. Gene discovery and validation</b><br>1. Genomics and comparative genomics<br>2. Other omics techniques<br>3. Bioinformatics                                                                                                                   | 4h  | 0h | 4h  |
| <b>5. Transgene and gene editing</b><br>1. Production and characterization of transgenic plants                                                                                                                                                     | 12h | 0h | 12h |

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: DS1J.AOTJ.N6P9

|                                                                                        |            |           |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|------------|
| 2. Gene editing using the CRISPR-Cas9 system<br>3. Case studies                        |            |           |            |
| <b>6. Molecular breeding</b><br>1. A modern plant breeding pipeline<br>2. Case studies | 4h         | 0h        | 4h         |
| <b>Total</b>                                                                           | <b>60h</b> | <b>0h</b> | <b>60h</b> |

Theoretical (T); Practical (P); Total (To);

## FIT 679 - Biotechnology Applied to Plant Breeding

| Fundamental references                                                                                                                                                   |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Description                                                                                                                                                              | Copies |
| BORÉM, A.; FRITSCHÉ-NETO, R. (ed.) Biotecnologia aplicada ao melhoramento de plantas. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2013. 336 p.                                      | 2      |
| BORÉM, A.; FRITSCHÉ-NETO, R. (ed.) Biotechnology and plant breeding: applications and approaches for developing improved cultivars. London: Academic Press, 2014. 257 p. | 1      |
| CAIXETA, E. T.; BORÉM, A. (ed.) Marcadores moleculares. Viçosa: Ed. UFRV, 2016. 384 p.                                                                                   | 1      |
| HENRY, R. J. Molecular markers in plants. Ames: Wiley-Blackwell, 2013. 196 p.                                                                                            | 0      |
| OKSMAN-CALDENTEY, K.; BARZ, W. H. Plant biotechnology and transgenic plants. New York: Marcel Dekker, 2002. 720 p.                                                       | 0      |

| Complementary references                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Description                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Copies |
| BERNARDO, R. Breeding for quantitative traits in plants. 2.ed. Woodbury: Stemma Press, 2010. 390 p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1      |
| BORÉM, A.; VIEIRA, M. L. C.; COLLI, W. Glossário de biotecnologia. 2.ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2009. 158 p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0      |
| KOH, H.-J.; KWON, S.-Y.; THOMSON, M. (ed.) Current technologies in plant molecular breeding: a guide book of plant molecular breeding for researchers. Dordrecht: Springer, 2015. 352 p. Available at: <a href="https://doi.org/10.1007/978-94-017-9996-6">https://doi.org/10.1007/978-94-017-9996-6</a>                                                                                                                                                                                                                                                | 0      |
| MOLINARI, H. B. C.; VIEIRA, L. R.; SILVA, N. V.; PRADO, G. S.; LOPES FILHO, J. H. (ed.) Tecnologia CRISPR na edição genômica de plantas: biotecnologia aplicada à agricultura. Brasília: Embrapa, 2020. 207 p. Disponível em: <a href="https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1126157/tecnologia-crispr-na-edicao-genomica-de-plantas-biotecnologia-aplicada-a-agricultura">https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1126157/tecnologia-crispr-na-edicao-genomica-de-plantas-biotecnologia-aplicada-a-agricultura</a> | 0      |
| MOLINARI, H. B. C.; VIEIRA, L. R.; SILVA, N. V.; PRADO, G. S.; LOPES FILHO, J. H. (ed.) CRISPR technology in plant genome editing: biotechnology applied to agriculture. Brasília: Embrapa, 2021. 195 p. Available at: <a href="https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1132011/crispr-technology-in-plant-genome-editing-biotecnologia-aplicada-a-agricultura">https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1132011/crispr-technology-in-plant-genome-editing-biotecnologia-aplicada-a-agricultura</a>                    | 0      |
| PRASAD, B. D.; SAHNI, S.; KUMAR, P.; SIDDIQUI, M. W. (ed.) Plant biotechnology: principles, techniques, and applications. Boca Raton: Apple Academic Press, 2018. 586 p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0      |
| RICROCH, A.; CHOPRA, S.; FLEISCHER, S. J. (ed.) Plant biotechnology: experience and future prospects. Cham: Springer, 2014. 291 p. <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-319-06892-3">https://doi.org/10.1007/978-3-319-06892-3</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0      |
| SILVEIRA, J. M. F. J.; DAL POZ, M. E. S.; ASSAD, A. L. D. (org.). Biotecnologia e recursos genéticos: desafios e oportunidades para o Brasil. Campinas: FINEP, 2004. 412 p.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2      |
| Artigos científicos / Journal articles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0      |