Programa Analítico de Disciplina

FIT 624 - PESTICIDAS NA AGRICULTURA E NO AMBIENTE

Departamento de Agronomia - Centro de Ciências Agrárias	
Catálogo: 2024	
Número de créditos: 4 Carga horária semestral: 60h Carga horária semanal teórica: 2h Carga horária semanal prática: 2h	Semestres: I e II

Ementa
1. Pesticidas - histórico e definições 2. Transformação dos pesticidas no ambiente 3. Processos de transporte de pesticidas no ambiente 4. Comportamento de pesticidas na planta 5. Impacto dos pesticidas em organismos não alvo 6. Exposição humana e riscos de resíduos de pesticidas em alimentos 7. Ecotoxicologia aquática e terrestre de pesticidas no ambiente

Conteúdo

Unidade	T	P	To
1.**1. Pesticidas - histórico e definições** 1.1.1. Conceito de pesticidas 1.2. Evolução e utilização de pesticidas na agricultura moderna	4h	0h	4h
2.**2. Transformação dos pesticidas no ambiente** 1.2.1. Degradação química, fotólise e biológica 2.2. Formação de metabólitos e mineralização (liberação de CO2) 2.3. Formação de resíduos ligados 2.4. Microrganismos e suas atuações na degradabilidade dos pesticidas.	6h	0h	6h
3.**3. Processos de transporte de pesticidas no ambiente** 1.3.1. Escoamento superficial 3.2. Volatilização	4h	0h	4h
4.**4. Comportamento de pesticidas na planta** 1.4.1. Retenção	4h	0h	4h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: FYVQ.UVV8.JZLT

4.2. Absorção 4.3. Translocação 4.4. Metabolismo			
5.**5. Impacto dos pesticidas em organismos não alvo** 1.5.1. Abelhas 5.2. Microrganismos e fauna do solo 5.3. Plantas terrestres 5.4. Efeito residual na agricultura	4h	0h	4h
6.**6. Exposição humana e riscos de resíduos de pesticidas em alimentos** 1.6.1. Toxicidade aos seres humanos 6.2. Recursos hídricos 6.3. Riscos de resíduos em leite e carne bovina 6.4. Ingestão diária aceitável 6.5. Limite máximo de resíduo	4h	0h	4h
7.**7. Ecotoxicologia aquática e terrestre de pesticidas no ambiente** 1.7.1. Procedimentos para estudos de ecotoxicologia aquática e terrestre 7.2. Substância de referência 7.3. Organismos testes 7.4. Parâmetros toxicológicos 7.5. Testes de ecotoxicidade aguda, crônica e de fuga 7.6. Bioacumulação nos diversos níveis tróficos	4h	0h	4h
8.**1. Registro e normas para uso de pesticidas no Brasil** 1.1.1. Órgãos regulamentadores 1.2. Bulas e rotulagem 1.3. Armazenamento e transporte	0h	6h	6h
9.**2. Características dos pesticidas** 1.2.1. Propriedades físico-químicas 2.2. Classes 2.3. Toxicologia 2.4. Modo de ação	0h	6h	6h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: FYVQ.UVV8.JZLT

2.5. Formulação 2.6. Métodos de aplicação 2.7. Equipamento de proteção individual			
10.**3. Técnica radiométrica utilizada em estudos comportamentais de pesticidas** 1.3.1. Unidades de medidas 3.2. Moléculas radiomarcadas: 14C e 3H 3.3. Cromatografia de camada delgada 3.4. Cuidados com o uso de moléculas radiomarcadas 3.5. Equipamentos de medições de radioatividade e sua operação	0h	6h	6h
11.**4. Modelagem e simulação do comportamento ambiental de pesticidas** 1.4.1. Modelos matemáticos 4.2. Análise de risco ambiental	0h	6h	6h
12.**5. Biorremediação de pesticidas de ambiente contaminado** 1.5.1. Fitorremediação 5.2. Zooremediação 5.3. Remediação microbiana	0h	6h	6h
Total	**30h**	**30h**	**60h**

Teórica (T); Prática (P); Total (To);

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: FYVQ.UVV8.JZLT

FIT 624 - PESTICIDAS NA AGRICULTURA E NO AMBIENTE

Bibliografias básicas	
Descrição	**Exemplares**
ALTMAN, J. Pesticide Interactions in Crop Production: Beneficial and Deleterious Effects. 1st Edition, CRC Press, 2017.	0
CHAU, A. S. Y. Analysis of Pesticides in Water: Volume I: Significance, Principles, Techniques, and Chemistry of Pesticides. 1st Edition, CRC Press, 2018.	0
CHENG, H.H. (Ed.) Pesticides in the soil environment: processes, impacts, and modeling. Madison: SSSA, 1990. 530p. (SSSA Book Series, 2).	1
GREENE, J. Pesticide Regulation Handbook: A Guide for Users. 1st Edition, CRC Press, 2017.	0
MAESTRONI, B.; CANNAVAN, A. Integrated Analytical Approaches for Pesticide Management. Amsterdam: Elsevier, 2018.	0
MANAHAN, S.E. Química Ambiental. 9ª Edição, Porto Alegre: Bookman, 2013. 912 p.	6
MARGUERITE L.L.; ELIZABETH, M.K.L.; PAUL, L.Z. Agrochemical environmental fate: state of the art. Boca Raton: CRC Press, 1995. 410p.	1
MENDES, K.F.; SILVEIRA, R.F.; INOUE, M.H ; TORNISIELO, V.L. Procedures for Detection of Resistant Weeds Using 14C-Herbicide Absorption, Translocation, and Metabolism. In: PACANOSKI, Z. (Org.). Herbicide Resistance in Weeds and Crops. 1st ed. Rijeka, Croatia: InTech, 2017, v.1, p.161-176.	1
MENDES, K. F.; DIAS JUNIOR, A. F.; TAKESHITA, V.; REGO, A. P. J.; TORNISIELO, V. L. Effect of Biochar Amendments on the Sorption and Desorption Herbicides in Agricultural Soil. In: Serpil Edebali. (Org.). Advanced Sorption Process Applications. 1ed. London, United Kingdom: IntechOpen, 2018, v. 1, p. 1-25.	1
MENDES, K.F.; RÉGO, A.P.J.; TAKESHITA, V.; TORNISIELO, V.L. Water Resource Pollution by Herbicide Residues. In: Gabrijel Ondrasek. (Org.). Organic Pollutants. 1ed.London: IntechOpen, 2019, p. 1-20.	1
NOLLET, L.M.L.; RATHORE, H.S. Handbook of Pesticides: Methods of Pesticide Residues Analysis. 1st Edition, CRC Press, 2009.	1
SILVA, C.M.S.; FAY, E.F. Agrotóxicos & Ambiente. Brasília: Embrapa, 2004.400 p	1
ZAMBOLIM, L. O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar corretamente o uso de produtos fitossanitários. 5ª Edição, UFV: Suprema, 2019. 653 p.	1

Bibliografias complementares	
Descrição	**Exemplares**
ANJUM, N.A.; MENDES, K.F.; REIS, M.R.; TORNISIELO, V.L.; DUARTE, A.C.; PEREIRA, E. Pollutants Transformation and Metabolite Accumulation in Soils. In: Armando Duarte; Anabela Cachada; Teresa Rocha-Santos. (Org.). Soil Pollution. 1ed.Amsterdam, The Netherlands: Elsevier, 2018, v. 1, p. 89-102.	0

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: FYVQ.UVV8.JZLT

DIAS, R.C.; MENDES, K.F.; OLIVEIRA, C. R.; PUCCI, L. F.; REIS, M. R. Métodos de análise e comportamento de herbicidas no solo. In: Everaldo Antônio Lopes et al. (Org.). A Química na Produção Vegetal. 1ed. Rio Paranaíba, MG: Dos Autores, 2017, v. 1, p. 339-400.	1
GRISOLIA, C.K. Agrotóxicos – mutações, reprodução e câncer. Brasília: Editora UNB, 2005. 392 p.	0
KNOLL, G.L. Radiation Detection and Measurement. 4th Edition. Hoboken: Wiley, 2010. 864p.	0
KÓNYA, J.; NAGY, N.M. Nuclear and Radiochemistry. Amsterdam: Elsevier, 2012. 432p.	0
KOWALSKA, T.; KACZMARSKI, K.; PRUS, W. Theory and Mechanism of Thin-Layer Chromatography. 2003. 53p.	0
KRIEGER, R. Handbook of Pesticide Toxicology. 3rd Edition, Science Direct, 2010.	0
L'ANNUNZIATA, M.F. Radioactivity: Introduction and History, from the Quantum to Quarks. 2nd Edition, Amsterdam: Elsevier, 2016. 932p.	0
MONQUERO, P.A.; HIRATA, A.C. Comportamento de Herbicidas nas Plantas. In: MONQUERO, P.A. (Ed.). Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas. São Carlos: Rima Editora, 2014. p. 145–166.	0
RACKE, D.K.; COATS J.R. (Ed.) Enhanced biodegradation of pesticides in the environment. Washington: ACS, 1990. 302p (ACS Symposium Series, 426).	0
RATHORE, H.S.; NOLLET, L.M.L. Pesticides: Evaluation of Environmental Pollution. 1st Edition, CRC Press, 2012.	0
SILVA, A.A.; D'ANTONINO, L., VIVIAN, R., OLIVEIRA JR., R.S., 2014. Comportamento de herbicidas no solo. In: MONQUERO, P.A. (Ed.). Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas. Rima, São Carlos, 2014. p. 165–216.	1
WHEELER, W.B. Pesticides in Agriculture and the Environment. 1st Edition. CRC Press, 2002. 360 p.	0

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: FYVQ.UVV8.JZLT

Syllabus

FIT 624 - PESTICIDES IN AGRICULTURE AND IN THE ENVIRONMENT

Departamento de Agronomia - Centro de Ciências Agrárias	
Catalog: 2024	
Number of credits: 4 Total hours: 60h Weekly workload - Theoretical: 2h Weekly workload - Practical: 2h	Period: I e II

Content
1. Pesticides - history and definitions 2. Transformation of pesticides in the environment 3. Pesticide transport processes in the environment 4. Behavior of pesticides on the plant 5. Impact of pesticides on non-target organisms 6. Human exposure and risks from pesticide residues in food 7. Aquatic and terrestrial ecotoxicology of pesticides in the environment

Course program

Unit	T	P	To
1.**1. Pesticides - history and definitions** 1.1.1. Pesticide concept 1.2. Evolution and use of pesticides in modern agriculture	4h	0h	4h
2.**2. Transformation of pesticides in the environment** 1.2.1. Chemical, photolysis and biological degradation 2.2. Formation of metabolites and mineralization (release of CO2) 2.3. Formation of bound waste 2.4. Microorganisms and their role in the degradability of pesticides	6h	0h	6h
3.**3. Pesticide transport processes in the environment** 1.3.1. Surface runoff 3.2. Volatilization	4h	0h	4h
4.**4. Behavior of pesticides on the plant** 1.4.1. Retention 4.2. Absorption 4.3. Translocation	4h	0h	4h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: FYVQ.UVV8.JZLT

4.4. Metabolism			
5.**5. Impact of pesticides on non-target organisms** 1.5.1. Bees 5.2. Soil microorganisms and fauna 5.3. Land plants 5.4. Residual effect on agriculture	4h	0h	4h
6.**6. Human exposure and risks from pesticide residues in food** 1.6.1. Toxicity to humans 6.2. Water resources 6.3. Risks of residues in milk and beef 6.4. Acceptable daily intake 6.5. Maximum residue limit	4h	0h	4h
7.**7. Aquatic and terrestrial ecotoxicology of pesticides in the environment** 1.7.1. Procedures for aquatic and terrestrial ecotoxicology studies 7.2. Reference substance 7.3. Test organisms 7.4. Toxicological parameters 7.5. Acute, chronic and escape ecotoxicity tests 7.6. Bioaccumulation at different trophic levels	4h	0h	4h
8.**1. Registration and standards for the use of pesticides in Brazil** 1.1.1. Regulatory bodies 1.2. Package inserts and labeling 1.3. Storage and transport	0h	6h	6h
9.**2. Characteristics of pesticides** 1.2.1. Physicochemical properties 2.2. Classes 2.3. Toxicology 2.4. Mode of action 2.5. Formulation 2.6. Application methods 2.7. Individual protection equipment	0h	6h	6h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: FYVQ.UVV8.JZLT

10. **3. Radiometric technique used in behavioral studies of pesticides** 1.3.1. Units of measurement 3.2. Radiolabeled molecules: 14C and 3H 3.3. Thin layer chromatography 3.4. Care with the use of radiolabeled molecules 3.5. Radioactivity measurement equipment and its operation	0h	6h	6h
11. **4. Modeling and simulation of environmental behavior of pesticides** 1.4.1. Mathematical models 4.2. Environmental risk analysis	0h	6h	6h
12. **5. Bioremediation of pesticides from contaminated environment** 1.5.1. Phytoremediation 5.2. Zooremediation 5.3. Microbial remediation	0h	6h	6h
Total	**30h**	**30h**	**60h**

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

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: FYVQ.UVV8.JZLT

FIT 624 - PESTICIDES IN AGRICULTURE AND IN THE ENVIRONMENT

Fundamental references	
Description	**Copies**
ALTMAN, J. Pesticide Interactions in Crop Production: Beneficial and Deleterious Effects. 1st Edition, CRC Press, 2017.	0
CHAU, A. S. Y. Analysis of Pesticides in Water: Volume I: Significance, Principles, Techniques, and Chemistry of Pesticides. 1st Edition, CRC Press, 2018.	0
CHENG, H.H. (Ed.) Pesticides in the soil environment: processes, impacts, and modeling. Madison: SSSA, 1990. 530p. (SSSA Book Series, 2).	1
GREENE, J. Pesticide Regulation Handbook: A Guide for Users. 1st Edition, CRC Press, 2017.	0
MAESTRONI, B.; CANNAVAN, A. Integrated Analytical Approaches for Pesticide Management. Amsterdam: Elsevier, 2018.	0
MANAHAN, S.E. Química Ambiental. 9ª Edição, Porto Alegre: Bookman, 2013. 912 p.	6
MARGUERITE L.L.; ELIZABETH, M.K.L.; PAUL, L.Z. Agrochemical environmental fate: state of the art. Boca Raton: CRC Press, 1995. 410p.	1
MENDES, K.F.; SILVEIRA, R.F.; INOUE, M.H ; TORNISIELO, V.L. Procedures for Detection of Resistant Weeds Using 14C-Herbicide Absorption, Translocation, and Metabolism. In: PACANOSKI, Z. (Org.). Herbicide Resistance in Weeds and Crops. 1st ed. Rijeka, Croatia: InTech, 2017, v.1, p.161-176.	1
MENDES, K. F.; DIAS JUNIOR, A. F.; TAKESHITA, V.; REGO, A. P. J.; TORNISIELO, V. L. Effect of Biochar Amendments on the Sorption and Desorption Herbicides in Agricultural Soil. In: Serpil Edebali. (Org.). Advanced Sorption Process Applications. 1ed. London, United Kingdom: IntechOpen, 2018, v. 1, p. 1-25.	1
MENDES, K.F.; RÉGO, A.P.J.; TAKESHITA, V.; TORNISIELO, V.L. Water Resource Pollution by Herbicide Residues. In: Gabrijel Ondrasek. (Org.). Organic Pollutants. 1ed.London: IntechOpen, 2019, p. 1-20.	1
NOLLET, L.M.L.; RATHORE, H.S. Handbook of Pesticides: Methods of Pesticide Residues Analysis. 1st Edition, CRC Press, 2009.	1
SILVA, C.M.S.; FAY, E.F. Agrotóxicos & Ambiente. Brasília: Embrapa, 2004.400 p	1
ZAMBOLIM, L. O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar corretamente o uso de produtos fitossanitários. 5ª Edição, UFV: Suprema, 2019. 653 p.	1

Complementary references	
Description	**Copies**
ANJUM, N.A.; MENDES, K.F.; REIS, M.R.; TORNISIELO, V.L.; DUARTE, A.C.; PEREIRA, E. Pollutants Transformation and Metabolite Accumulation in Soils. In: Armando Duarte; Anabela Cachada; Teresa Rocha-Santos. (Org.). Soil Pollution. 1ed.Amsterdam, The Netherlands: Elsevier, 2018, v. 1, p. 89-102.	0

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: FYVQ.UVV8.JZLT

DIAS, R.C.; MENDES, K.F.; OLIVEIRA, C. R.; PUCCI, L. F.; REIS, M. R. Métodos de análise e comportamento de herbicidas no solo. In: Everaldo Antônio Lopes et al. (Org.). A Química na Produção Vegetal. 1ed. Rio Paranaíba, MG: Dos Autores, 2017, v. 1, p. 339-400.	1
GRISOLIA, C.K. Agrotóxicos – mutações, reprodução e câncer. Brasília: Editora UNB, 2005. 392 p.	0
KNOLL, G.L. Radiation Detection and Measurement. 4th Edition. Hoboken: Wiley, 2010. 864p.	0
KÓNYA, J.; NAGY, N.M. Nuclear and Radiochemistry. Amsterdam: Elsevier, 2012. 432p.	0
KOWALSKA, T.; KACZMARSKI, K.; PRUS, W. Theory and Mechanism of Thin-Layer Chromatography. 2003. 53p.	0
KRIEGER, R. Handbook of Pesticide Toxicology. 3rd Edition, Science Direct, 2010.	0
L'ANNUNZIATA, M.F. Radioactivity: Introduction and History, from the Quantum to Quarks. 2nd Edition, Amsterdam: Elsevier, 2016. 932p.	0
MONQUERO, P.A.; HIRATA, A.C. Comportamento de Herbicidas nas Plantas. In: MONQUERO, P.A. (Ed.). Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas. São Carlos: Rima Editora, 2014. p. 145–166.	0
RACKE, D.K.; COATS J.R. (Ed.) Enhanced biodegradation of pesticides in the environment. Washington: ACS, 1990. 302p (ACS Symposium Series, 426).	0
RATHORE, H.S.; NOLLET, L.M.L. Pesticides: Evaluation of Environmental Pollution. 1st Edition, CRC Press, 2012.	0
SILVA, A.A.; D'ANTONINO, L., VIVIAN, R., OLIVEIRA JR., R.S., 2014. Comportamento de herbicidas no solo. In: MONQUERO, P.A. (Ed.). Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas. Rima, São Carlos, 2014. p. 165–216.	1
WHEELER, W.B. Pesticides in Agriculture and the Environment. 1st Edition. CRC Press, 2002. 360 p.	0

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://siadoc.ufv.br/validar-documento com o código: FYVQ.UVV8.JZLT