

## Programa Analítico de Disciplina

### AGR 779 - Interações Bioquímicas em Plantas Cultivadas

Campus Rio Paranaíba -

Catálogo: 2026

Número de créditos: 4

Carga horária semestral: 60h

Carga horária semanal teórica: 4h

Carga horária semanal prática: 0h

Semestres: II

#### Ementa

Unidade 1- Apresentação da disciplina

Unidade 2- Planta sob Estresse

Unidade 3- Estresse Biótico em Plantas (Interação Planta-Patógeno)

Unidade 4- Estresse Biótico em Plantas (Interação Inseto-Planta)

Unidade 5- Estresse Abiótico em Plantas

Unidade 6- Metabolismo Secundário de Plantas

Unidade 7- Bases Genéticas e Moleculares da Defesa Vegetal

#### Conteúdo

Unidade	T	P	To
<p><b>1. Unidade 1- Apresentação da disciplina</b></p> <p>1. Apresentação do conteúdo da disciplina, cronograma de aulas, métodos avaliativos, distribuição dos artigos das discussões.</p> <p>Apresentação dos alunos, instituição de origem, área de conhecimento científico que pretende atuar.</p> <p>Dúvidas</p>	2h	0h	2h
<p><b>2. Unidade 2- Planta sob Estresse</b></p> <p>1. Definição de estresse em plantas</p> <p>Principais tipos de estressores</p> <p>Efeitos do estressor</p> <p>Fases e respostas induzidas por estressores em plantas</p> <p>Custo da superação (Custo metabólico, custo fenotípico, custo na qualidade, custo na produtividade e rendimento)</p> <p>Estratégias de superação das plantas sob condições de estresses (Escape, evitação, aclimatação, adaptação, tolerância e resistência)</p>	10h	0h	10h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: IFR5.A29I.UM4Y

Discussão de artigo: Recognized Plant Defense Priming			
<p>Apresentações de seminários referentes ao tópico Plantas sob Estresse (serão apresentados pelos alunos na forma de seminário artigos científicos selecionados pelo professor publicados recentemente em revistas de alto impacto)</p> <p>A apresentação será individual</p> <p>Após as apresentações haverá discussão e debates sobre os temas apresentados.</p>			
<p><b>3. Unidade 3- Estresse Biótico em Plantas (Interação Planta-Patógeno)</b></p> <p>1. Principais tipos de estressores bióticos (fitopatógenos) de plantas Estratégias de invasão e colonização</p> <p>Mecanismos de patogênese (fungos, bactérias, nematóides e vírus)</p> <p>Estratégias de reconhecimento e resposta imune das plantas (PTI, ETI, ETS)</p> <p>Transdução de sinais</p> <p>Respostas da planta aos fitopatógenos (Resposta de hipersensibilidade, morte celular programada, resistência sistêmica adquirida)</p> <p>Mecanismos estruturais de resistência (Cutícula, estômatos, pilosidades e tricomas, vasos condutores, significação, camadas de corteira, abscisão, tiloses)</p> <p>Mecanismos bioquímicos de resistência (fenóis, saponinas, glicosídeos cianogênicos, inibidores enzimáticos, fitoalexinas, proteínas relacionadas a patogênese, espécies reativas de oxigênio)</p> <p>Discussão de artigos referentes ao tópico Estresse Biótico em Plantas - Interação Planta-Patógeno. A discussão será conduzida pelo professor, que lançará questões sobre informações novas ou vistas em sala de aula, técnicas, metodologia, estratégias e mecanismos contidos no(s) artigo(s) estudados. A atividade será realizada na forma de roda de conversa, com a participação de todos os presentes em sala de aula.</p> <p>Apresentações de seminários referentes ao tópico Estresse Biótico em Plantas - Interação Planta-Patógeno (serão apresentados pelos alunos na forma de seminário artigos científicos selecionados pelo professor publicados recentemente em revistas de alto impacto). A apresentação será individual. Após as apresentações haverá discussão e debates sobre os temas apresentados.</p>	12h	0h	12h

<p><b>4. Unidade 4- Estresse Biótico em Plantas (Interação Inseto-Planta)</b></p> <p>1. Tipos de Interações (antagônica e não-antagônica) Comportamento alimentar dos insetos (mastigador, sugador, perfurador, galhador)</p> <p>Eventos da defesa vegetal (reconhecimento do ataque, transdução de sinais, defesa direta e indireta)</p> <p>Defesa direta (tricomas, tecidos rígidos, vasos laticíferos, dimensão, formato e distribuição de estruturas vegetais, defesas químicas)</p> <p>Defesa indireta (produção, exemplos, modo de ação de compostos orgânicos voláteis; nectários extraflorais)</p> <p>Discussão de artigos referentes ao tópico Estresse Biótico em Plantas - Interação Inseto-Planta. A discussão será conduzida pelo professor, que lançará questões sobre informações novas ou vistas em sala de aula, técnicas, metodologia, estratégias e mecanismos contidos no(s) artigo(s) estudados. A atividade será realizada na forma de roda de conversa, com a participação de todos os presentes em sala de aula.</p> <p>Apresentações de seminários referentes ao tópico Estresse Biótico em Plantas - Interação Inseto-Planta (serão apresentados pelos alunos na forma de seminário artigos científicos selecionados pelo professor publicados recentemente em revistas de alto impacto). A apresentação será individual. Após as apresentações haverá discussão e debates sobre os temas apresentados.</p>	12h	0h	12h
<p><b>5. Unidade 5- Estresse Abiótico em Plantas</b></p> <p>1. Principais estressores abióticos de plantas Impacto no rendimento e produtividade de diversas culturas</p> <p>Resposta vegetal ao estresse abiótico</p> <p>Déficit Hídrico (definições, adaptação - ajustamento osmótico, solutos compatíveis, síntese de aquaporinas, síntese de osmotinas)</p> <p>Encharcamento (o que causa, adaptação- raízes com hipoderme espessa, raízes adventícias, lenticelas, pneumatóforos, hipótese de Roberts-Davis, alteração transcricional e traducional de genes em plantas anóxicas)</p> <p>Congelamento (o que causa, adaptação)</p> <p>Altas temperaturas (o que causa, adaptação - aumento de síntese de proteínas do choque térmico)</p> <p>Estresse oxidativo (causas, síntese e efeitos do excesso de espécies reativas de oxigênio, adaptação - sistema enzimático e não enzimático)</p>	12h	0h	12h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: IFR5.A29I.UM4Y

	<p>Discussão de artigos referentes ao tópico Estresse Abiótico em Plantas. A discussão será conduzida pelo professor, que lançará questões sobre informações novas ou vistas em sala de aula, técnicas, metodologia, estratégias e mecanismos contidos no(s) artigo(s) estudados. A atividade será realizada na forma de roda de conversa, com a participação de todos os presentes em sala de aula.</p>			
	<p>Apresentações de seminários referentes ao tópico Estresse Abiótico em Plantas (serão apresentados pelos alunos na forma de seminário artigos científicos selecionados pelo professor publicados recentemente em revistas de alto impacto). A apresentação será individual. Após as apresentações haverá discussão e debate sobre os temas apresentados.</p>			
<b>6. Unidade 6- Metabolismo Secundário de Plantas</b>	<p>História da Química de Produtos Naturais; sua origem e uso por povos antigos. O advento da Química de Produtos Naturais pós-guerra. A Bioprospecção e a Química de Produtos Naturais. Principais rotas biosintéticas e biogenéticas na produção de metabólitos secundários. Processos metabólicos secundários a partir de precursores sintéticos: via acetato, chiquimato, mevalonato e desoxixilulose fosfato. Metabólitos de origem mista. Alcalóides. Propriedades físico-químicas, atividades biológicas, papel ecológico de metabólitos secundários na agricultura.</p>	8h	0h	8h
	<p>Discussão de artigos referentes ao tópico Metabolismo Secundário de Plantas - "Química de Produtos Naturais". A discussão será conduzida pelo professor, que lançará questões sobre informações novas ou vistas em sala de aula, técnicas, metodologia, estratégias e mecanismos contidos no(s) artigo(s) estudados. A atividade será realizada na forma de roda de conversa, com a participação de todos os presentes em sala de aula.</p>			
	<p>Apresentações de seminários referentes ao tópico Metabolismo Secundário de Plantas - "Química de Produtos Naturais" (serão apresentados pelos alunos na forma de seminário artigos científicos selecionados pelo professor publicados recentemente em revistas de alto impacto). A apresentação será individual. Após as apresentações haverá discussão e debate sobre os temas apresentados.</p>			
<b>7. Unidade 7- Bases Genéticas e Moleculares da Defesa Vegetal</b>	<p>Dogma central da biologia. Regulação da expressão gênica em plantas. Fatores de transcrição e Cis-elementos. Processamento de RNA e splicing. Non coding RNAs (ncRNAs). Remodelagem da cromatina e epigenética. Alterações pós-traducionais.</p>	4h	0h	4h
	<p>Discussão de artigos referentes ao tópico Bases Genéticas e Moleculares da Defesa Vegetal. A discussão será conduzida pelo professor, que lançará questões sobre informações novas ou vistas em sala de aula, técnicas, metodologia, estratégias e mecanismos contidos no(s) artigo(s) estudados. A atividade será</p>			

realizada na forma de roda de conversa, com a participação de todos os presentes em sala de aula.			
Apresentações de seminários referentes ao tópico Bases Genéticas e Moleculares da Defesa Vegetal (serão apresentados pelos alunos na forma de seminário artigos científicos selecionados pelo professor publicados recentemente em revistas de alto impacto). A apresentação será individual. Após as apresentações haverá discussão e debate sobre os temas apresentados.			
	<b>Total</b>	<b>60h</b>	<b>0h</b>

Teórica (T); Prática (P); Total (To);

## AGR 779 - Interações Bioquímicas em Plantas Cultivadas

<b>Bibliografias básicas</b>	
<b>Descrição</b>	<b>Exemplares</b>
Pascholati, S.F., Leite, B., Stangarlin, J.R., Cia, P. Interação Planta-Patógeno: Fisiologia, Bioquímica e Biologia Molecular. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiróz- FEALQ, 2008. 627p.	0
Buchanan, B.B.; Gruissem, W.; Jones, R. L. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. Ed. Wiley Blackwell, 2015. 1280p.	0
Agrawal, A.A.; Tuzun, S.; Bent, E. Induced plant defenses against pathogens and herbivores: biochemistry, ecology and agriculture. American Phytopathological Society, 1999. 390p.	0
Dewick, P. M. Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach. Ed. John Wiley & Sons, 2009. 539p.	0

<b>Bibliografias complementares</b>	
<b>Descrição</b>	<b>Exemplares</b>
Artigos científicos publicados recentemente em periódicos de alto impacto	0

# Syllabus

## AGR 779 - Biochemical Interactions in Cultivated Plants

Campus Rio Paranaíba -

Catalog: 2026

Number of credits: 4

Total hours: 60h

Weekly workload - Theoretical: 4h

Weekly workload - Practical: 0h

Period: II

### Content

Unit 1- Presentation of the subject

Unit 2- Plant under Stress

Unit 3- Biotic Stress in Plants (Plant-Pathogen Interaction)

Unit 4- Biotic Stress in Plants (Insect-Plant Interaction)

Unit 5- Abiotic Stress in Plants

Unit 6- Secondary Metabolism of Plants

Unit 7- Genetic and Molecular Bases of Plant Defense

### Course program

Unit	T	P	To
<p><b>1. Unit 1- Presentation of the subject</b></p> <p>1. Presentation of the subject content, class schedule, evaluation methods, distribution of discussion articles.</p> <p>Presentation of students, institution of origin, area of ??scientific knowledge in which they intend to work.</p> <p>Doubts</p>	2h	0h	2h
<p><b>2. Unit 2- Plant under Stress</b></p> <p>1. Definition of stress in plants</p> <p>Main types of stressors</p> <p>Effects of the stressor</p> <p>Phases and responses induced by stressors in plants</p> <p>Cost of overcoming (Metabolic cost, phenotypic cost, quality cost, productivity and yield cost)</p> <p>Strategies for overcoming plants under stress conditions (Escape, avoidance, acclimatization, adaptation, tolerance and resistance)</p>	10h	0h	10h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: IFR5.A29I.UM4Y

<p>Article Discussion: Recognized Plant Defense Priming</p> <p>Seminar presentations related to the topic Plants under Stress (students will present scientific articles selected by the teacher recently published in high-impact journals in the form of a seminar)</p> <p>The presentation will be individual</p> <p>After the presentations there will be discussion and debates on the topics presented.</p>			
<p><b>3. Unit 3- Biotic Stress in Plants (Plant-Pathogen Interaction)</b></p> <p>1. Main types of biotic stressors (phytopathogens) of plants Invasion and colonization strategies</p> <p>Mechanisms of pathogenesis (fungi, bacteria, nematodes and viruses)</p> <p>Plant immune recognition and response strategies (PTI, ETI, ETS)</p> <p>Signal transduction</p> <p>Plant responses to phytopathogens (Hypersensitivity response, programmed cell death, acquired systemic resistance)</p> <p>Structural resistance mechanisms (Cuticle, stomata, hairs and trichomes, conducting vessels, lignification, cork layers, abscission, tyloses)</p> <p>Biochemical resistance mechanisms (phenols, saponins, cyanogenic glycosides, enzyme inhibitors, phytoalexins, pathogenesis-related proteins, reactive oxygen species)</p> <p>Discussion of articles related to the topic Biotic Stress in Plants - Plant-Pathogen Interaction. The discussion will be led by the teacher, who will ask questions about new information or information seen in the classroom, techniques, methodology, strategies and mechanisms contained in the article(s) studied. The activity will be carried out in the form of a conversation circle, with the participation of everyone present in the classroom.</p> <p>Seminar presentations related to the topic Biotic Stress in Plants - Plant-Pathogen Interaction (scientific articles selected by the professor recently published in high-impact journals will be presented by students in the form of a seminar). The presentation will be individual. After the presentations there will be discussion and debates on the topics presented.</p>	12h	0h	12h
<p><b>4. Unit 4- Biotic Stress in Plants (Insect-Plant Interaction)</b></p> <p>1. Types of Interactions (antagonistic and non-antagonistic)</p>	12h	0h	12h

<p>Insect feeding behavior (chewing, sucking, piercing, galling)</p> <p>Plant defense events (attack recognition, signal transduction, direct and indirect defense)</p> <p>Direct defense (trichomes, rigid tissues, laticiferous vessels, size, shape and distribution of plant structures, chemical defenses)</p> <p>Indirect defense (production, examples, mode of action of volatile organic compounds; extrafloral nectaries)</p> <p>Discussion of articles related to the topic Biotic Stress in Plants - Insect-Plant Interaction. The discussion will be led by the teacher, who will ask questions about new information or information seen in the classroom, techniques, methodology, strategies and mechanisms contained in the article(s) studied. The activity will be carried out in the form of a conversation circle, with the participation of everyone present in the classroom.</p> <p>Seminar presentations regarding the topic Biotic Stress in Plants - Insect-Plant Interaction (students will present scientific articles selected by the professor recently published in high-impact journals in the form of a seminar). The presentation will be individual. After the presentations there will be discussion and debates on the topics presented.</p>			
<p><b>5. Unit 5- Abiotic Stress in Plants</b></p> <p>1. Main abiotic stressors of plants</p> <p>Impact on the yield and productivity of various crops</p> <p>Plant response to abiotic stress</p> <p>Water Deficit (definitions, adaptation - osmotic adjustment, compatible solutes, aquaporin synthesis, osmotin synthesis)</p> <p>Waterlogging (what causes, adaptation - roots with thick hypodermis, adventitious roots, lenticels, pneumatophores, Roberts-Davis hypothesis, transcriptional and translational alteration of genes in anoxic plants)</p> <p>Freezing (what causes it, adaptation)</p> <p>High temperatures (what causes, adaptation - increased synthesis of heat shock proteins)</p> <p>Oxidative stress (causes, synthesis and effects of excess reactive oxygen species, adaptation - enzymatic and non-enzymatic systems)</p> <p>Discussion of articles related to the topic of Abiotic Stress in Plants. The discussion will be led by the teacher, who will ask questions about new</p>	12h	0h	12h

<p>information or information seen in the classroom, techniques, methodology, strategies and mechanisms contained in the article(s) studied. The activity will be carried out in the form of a conversation circle, with the participation of everyone present in the classroom.</p> <p>Seminar presentations related to the topic of Abiotic Stress in Plants (scientific articles selected by the professor, recently published in high-impact journals, will be presented by students in the form of a seminar). The presentation will be individual. After the presentations there will be discussion and debate on the topics presented.</p>			
<p><b>6. Unit 6- Secondary Metabolism of Plants</b></p> <p>1. History of Natural Products Chemistry; its origin and use by ancient people. The post-war advent of Natural Products Chemistry. Bioprospecting and Chemistry of Natural Products. Main biosynthetic and biogenetic routes in the production of secondary metabolites. Secondary metabolic processes from synthetic precursors: via acetate, shikimate, mevalonate and deoxylulose phosphate. Metabolites of mixed origin. Alkaloids. Physicochemical properties, biological activities, ecological role of secondary metabolites in agriculture.</p> <p>Discussion of articles referring to the topic Secondary Metabolism of Plants - "Chemistry of Natural Products". The discussion will be led by the teacher, who will ask questions about new information or information seen in the classroom, techniques, methodology, strategies and mechanisms contained in the article(s) studied. The activity will be carried out in the form of a conversation circle, with the participation of everyone present in the classroom.</p> <p>Seminar presentations related to the topic Secondary Metabolism of Plants - "Chemistry of Natural Products" (students will present scientific articles selected by the professor recently published in high-impact journals in the form of a seminar). The presentation will be individual. After the presentations there will be discussion and debate on the topics presented.</p>	8h	0h	8h
<p><b>7. Unit 7- Genetic and Molecular Bases of Plant Defense</b></p> <p>1. Central dogma of biology. Regulation of gene expression in plants. Transcription factors and Cis-elements. RNA processing and splicing. Non-coding RNAs (ncRNAs). Chromatin remodeling and epigenetics. Post-translational changes.</p>	4h	0h	4h

<p>Discussion of articles related to the topic Genetic and Molecular Bases of Plant Defense. The discussion will be led by the teacher, who will ask questions about new information or information seen in the classroom, techniques, methodology, strategies and mechanisms contained in the article(s) studied. The activity will be carried out in the form of a conversation circle, with the participation of everyone present in the classroom.</p>			
<p>Seminar presentations related to the topic Genetic and Molecular Bases of Plant Defense (scientific articles selected by the professor recently published in high-impact journals will be presented by students in the form of a seminar). The presentation will be individual. After the presentations there will be discussion and debate on the topics presented.</p>	<p>Total</p>	<p>60h</p>	<p>0h</p>

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

## AGR 779 - Biochemical Interactions in Cultivated Plants

Fundamental references	
Description	Copies
Pascholati, S.F., Leite, B., Stangarlin, J.R., Cia, P. Interação Planta-Patógeno: Fisiologia, Bioquímica e Biologia Molecular. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiróz-FEALQ, 2008. 627p.	0
Buchanan, B.B.; Gruissem, W.; Jones, R. L. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. Ed. Wiley Blackwell, 2015. 1280p.	0
Agrawal, A.A.; Tuzun, S.; Bent, E. Induced plant defenses against pathogens and herbivores: biochemistry, ecology and agriculture. American Phytopathological Society, 1999. 390p.	0
Dewick, P. M. Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach. Ed. John Wiley & Sons, 2009. 539p.	0

Complementary references	
Description	Copies
Artigos científicos publicados recentemente em periódicos de alto impacto	0