

PLANO DE ENSINO

Nome da disciplina: Tópicos Especiais em Solo e Água: Cultivo Hidropônico
Coordenador: Rilner Alves Flores, Rafael Battisti e Jonas Pereira de Souza de Júnior
Carga horária: 64 horas **Teórica:** 48 horas **Prática:** 16 horas
Créditos: 4
Periodicidade: Especial
Semestre de Oferta: 2º Semestre
Pré-requisitos/Co-requisitos/Equivalências: não há

- **Ementa**

Fundamentos e evolução dos sistemas de cultivo sem solo. Conceitos e classificação de sistemas hidropônicos. Estruturas, componentes e funcionamento de unidade de produção hidropônico. Qualidade de água e preparo de soluções nutritivas. Manejo da solução de nutrientes, condutividade elétrica, pH, temperatura e oxigenação da solução nutritiva. Substratos utilizados no cultivo sem solo. Ambiência e manejo do microclima em ambientes protegidos. Diagnóstico de distúrbios nutricionais, fisiológicos e operacionais.

- **Objetivo**

Proporcionar aos acadêmicos conhecimentos científicos e tecnológicos para compreender, planejar, operar e manejar sistemas de cultivo hidropônicos, com ênfase nas estruturas de produção, na qualidade da água, no preparo e manejo de soluções nutritivas, no uso de substratos no diagnóstico de distúrbios e no controle das condições ambientais em cultivos protegidos.

- **Processo Didático**

- ✓ Aulas expositivas dialogadas;
- ✓ Leitura e discussão de artigos científicos;
- ✓ Estudos de caso;
- ✓ Visita técnica;
- ✓ Seminários científicos;
- ✓ Elaboração e redação de manuscrito científico de revisão de literatura ou meta-análise.

- **Recursos de Ensino**

- ✓ **Aulas Remotas**
 - Plataforma de webconferência;
 - Plataforma SIGAA;
 - Plataforma Moodle;
 - Sistema acadêmico de aprendizagem;
 - Google Meet, Google Drive, Google formulários e Google Sala de Aula;
- ✓ **Estudos Dirigidos**
 - Google Meet, Google Drive, Google formulários e Google Sala de Aula;

- Livros virtuais, documentos técnicos digitais e artigos científicos online.

- **Procedimentos para avaliação**

$$MF = (NR \times 0,6) + (NS \times 0,4)$$

Onde:

NS – Nota de Seminário;

NR – Nota de manuscrito de revisão ou meta-análise;

MF – Média final

- **Informações Importantes**

- A presença será exigida, atentando-se para o limite mínimo de 85%, regulamentada pela Resolução CEPEC 1461.
- Conceitos e seus respectivos intervalos considerados:
 - A: 9,0 – 10,0;
 - B: 7,5 – 8,9;
 - C: 6,0 – 7,4;
 - D: 5,9 – 0,0 (Reprovado);

Data	Tema	Modalidade	Carga Horária
11/08	Introdução ao cultivo sem solo: Conhecer a evolução histórica dos sistemas de cultivo sem solo, seus princípios, importância para a agricultura moderna, vantagens, limitações e perspectivas futuras. Discutir a evolução tecnológica da hidroponia e sua inserção nos sistemas de produção vegetal. Atualização e inovações na hidroponia e métodos de pesquisa bibliográfica	Online	3 h
13/08	Meta-análise aplicada a sistemas hidropônicos: introdução e tabulação dos dados. Compreender os princípios e as etapas de uma meta-análise. Definir a questão de pesquisa, as variáveis de interesse e os critérios de inclusão e exclusão dos estudos. Elaborar e organizar a planilha para tabulação e codificação dos dados.	Online	2 h
18/08; 20/08	Sistemas hidropônicos: Conhecer os diferentes sistemas hidropônicos utilizados na produção vegetal, incluindo sistemas abertos e fechados, NFT, DFT, floating, aeroponia e cultivo em substratos. Compreender os critérios para escolha do sistema em função da cultura, do ambiente de produção e dos objetivos do cultivo	Online	6 h
25/08	Meta-análise aplicada a sistemas hidropônicos: extração e organização dos dados. Selecionar os estudos elegíveis e extrair informações bibliográficas,	Online	2 h

	metodológicas e quantitativas. Padronizar unidades, identificar dados ausentes ou inconsistentes e organizar a base de dados para a análise estatística.		
28/08; 01/09	Estruturas e equipamentos utilizados em hidroponia: Conhecer os componentes de uma unidade de produção hidropônica, incluindo reservatórios, bombas, tubulações, filtros, canais de cultivo, sistemas de fertirrigação e recirculação da solução nutritiva. Compreender critérios de dimensionamento, funcionamento, manutenção e operação.	Online	6 h
03/09	Qualidade da água para sistemas hidropônicos: Compreender a importância da qualidade da água na produção hidropônica. Conhecer os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos utilizados para avaliação da água. Interpretar análises químicas e estabelecer estratégias de correção da qualidade da água destinada ao preparo da solução nutritiva.	Online	3 h
08/09; 10/09	Formulação e preparo de soluções nutritivas: Conhecer os princípios químicos e nutricionais utilizados na formulação de soluções nutritivas. Compreender as formas iônicas absorvidas pelas plantas, as relações entre nutrientes, a solubilidade e a compatibilidade dos fertilizantes. Desenvolver cálculos para o preparo de soluções concentradas e soluções de cultivo.	Online	6 h
15/09	Meta-análise aplicada a sistemas hidropônicos: análise estatística. Calcular e interpretar tamanhos de efeito, selecionar o modelo estatístico adequado e avaliar a heterogeneidade entre os estudos. Realizar análises de subgrupos e de sensibilidade, quando pertinentes.	Online	2 h
17/09	Meta-análise aplicada a sistemas hidropônicos: elaboração e interpretação de gráficos. Elaborar e interpretar <i>forest plots</i> , <i>funnel plots</i> e outros gráficos de diagnóstico. Avaliar a magnitude e a precisão dos efeitos, a heterogeneidade e possíveis indícios de viés de publicação.	Online	2 h
22/09	Manejo e monitoramento da solução nutritiva: Compreender as alterações que ocorrem na solução nutritiva durante o cultivo e desenvolver estratégias para o seu monitoramento e correção. Relacionar condutividade elétrica, pH, temperatura, oxigenação e composição iônica com a absorção de água e nutrientes e com o crescimento das plantas.	Online	3 h

24/09	Meta-análise aplicada a sistemas hidropônicos: redação científica. Estruturar as seções do manuscrito e descrever os procedimentos metodológicos de forma clara e reprodutível. Apresentar os resultados em textos, tabelas e figuras e desenvolver uma discussão crítica fundamentada na literatura científica.	Online	2 h
29/09	Substratos para cultivo sem solo: Conhecer os principais substratos utilizados na produção sem solo. Avaliar propriedades físicas, químicas e biológicas dos substratos, incluindo densidade, porosidade, retenção de água, capacidade de aeração, condutividade hidráulica, pH, capacidade de troca de cátions e estabilidade. Discutir critérios para seleção, reutilização e descarte de substratos.	Online	3 h
01/10	Meta-análise aplicada a sistemas hidropônicos: Entrega da primeira versão do manuscrito. Integrar a fundamentação teórica, os procedimentos metodológicos, os resultados estatísticos, as tabelas e as figuras, elaborando a primeira versão completa do artigo científico.	Online	2 h
06/10; 08/10	Ambiência e manejo de microclima: Compreender a influência do ambiente protegido sobre o desempenho das culturas hidropônicas. Estudar temperatura, radiação solar, umidade relativa, déficit de pressão de vapor, ventilação, resfriamento evaporativo e suas interações com a absorção de água e nutrientes. Discutir estratégias de manejo do microclima visando maximizar produtividade e qualidade.	Online	6 h
13/10; 15/10	Diagnostico de distúrbios nutricionais, fisiológicos e operacionais: P Diagnosticar distúrbios nutricionais, fisiológicos e operacionais em sistemas hidropônicos. Interpretar sintomas visuais, análises da solução nutritiva e do substrato, identificando problemas relacionados ao manejo da irrigação, pH, condutividade elétrica, temperatura da solução, deficiência de oxigênio, salinidade e funcionamento dos equipamentos.	Online	6 h
20/10	Meta-análise aplicada a sistemas hidropônicos: revisão crítica do manuscrito. Avaliar a coerência entre objetivos, métodos, resultados e conclusões. Revisar a argumentação científica, a interpretação dos resultados, a qualidade das figuras e tabelas e a adequação das referências, incorporando as correções necessárias.	Online	2 h

27/10	Meta-análise aplicada a sistemas hidropônicos: versão final do manuscrito. Consolidar as correções e finalizar o artigo científico, incluindo a revisão da linguagem, a padronização das citações e referências e a adequação do texto, das tabelas e das figuras às normas do periódico selecionado.	Online	2 h
22/10	Apresentação dos resultados da meta-análise (Seminário): Apresentar e discutir o trabalho desenvolvido, destacando a questão científica, os procedimentos metodológicos, os principais resultados, as limitações do estudo e suas implicações para a pesquisa e o manejo dos sistemas hidropônicos.	Online	2 h
A definir	Visita Técnica – Sistema Hidropônico, saindo da Escola de Agronomia da UFG.	Presencial	4 h

- Bibliografia Recomendada**

- 1 - Jones Jr, J. Benton. *Hydroponics: a practical guide for the soilless grower*. CRC press, 2016.
- 2 - Raviv, Michael, J. Heinrich Lieth, and Asher Bar-Tal, eds. *Soilless culture: Theory and practice*. Elsevier, 2019.
- 3 - Schwarz, Meier. *Soilless culture management*. Vol. 24. Springer Science & Business Media, 2012.

- Bibliografia Complementar**

- 1 - Hoagland, D. R., & Arnon, D. I. (1950). *The water-culture method for growing plants without soil* (California Agricultural Experiment Station Circular 347). University of California.
- 2 - Malavolta, E. (2006). *Manual de nutrição mineral de plantas*. Agronômica Ceres.
- 3 - Marschner, P. (Ed.). (2012). *Marschner's mineral nutrition of higher plants* (3rd ed.). Academic Press.
- 4 - Prado, R. M. *Nutrição de plantas*. São Paulo: Editora UNESP, 2008. 407p.
- 5 - Resh, H. M. (2022). *Hydroponic food production: A definitive guidebook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower* (8th ed.). CRC Press.
- 6 - Sonneveld, C., & Voogt, W. (2009). *Plant nutrition of greenhouse crops*. Springer.

Periódicos:

Journal of Plant Nutrition. Taylor & Francis. <https://www.tandfonline.com/journals/lpla20>

Plant and Soil. Springer Nature. <https://link.springer.com/journal/11104>

Scientia Horticulturae. Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/journal/scientia-horticulturae>

Plant Physiology and Biochemistry. Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/journal/plant-physiology-and-biochemistry>

Plant Stress. Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/journal/plant-stress>

Frontiers in Plant Science. Frontiers Media SA. <https://www.frontiersin.org/journals/plant-science>