
	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	<b>PROGRAMA ANALÍTICO DE DISCIPLINA (aulas)</b>
---	-----------------------------------	---

DISCIPLINA	AMBIENTES CLIMATIZADOS PARA PRODUÇÃO VEGETAL	CÓDIGO	ENG 721
------------	--	--------	---------

UNIDADES E ASSUNTOS	<input checked="" type="checkbox"/> AULAS TEÓRICAS	<input type="checkbox"/> AULAS PRÁTICAS	N.º DE HORAS-AULA
1. Potencial de utilização de ambientes climatizados para produção vegetal			1
2. Processos biofísicos em ambientes climatizados			10
2.1. Propriedades físicas e óticas dos materiais de cobertura			
2.2. Balanço de radiação			
2.3. Equações para transferência de calor e massa por meio da ventilação livre e forçada			
2.4. Transferência de calor por condução no meio de crescimento			
2.5. Evaporação e condensação			
2.6. Transpiração			
2.6.1. Fatores ambientes que afetam a resistência estomática			
2.6.2. Modelagem de resistência estomática			
2.7. Métodos para estimativa de evapotranspiração			
2.7.1. Balanço de massa no sistema de produção vegetal			
2.7.2. Modelo de Penman-Monteith			
3. Principais técnicas usadas na modificação do microclima			10
3.1. Enriquecimento de dióxido de carbono			
3.2. Radiação artificial			
3.2.1. Análise quantitativa e qualitativa das principais fontes de radiação artificial, incluindo lâmpadas incandescentes, fluorescentes e de sódio de alta pressão			
3.2.2. Controle automático do fotoperíodo para promover ou retardar o florescimento de plantas produzidas em casas-de-vegetação			
3.3. Sistemas de aquecimento			
3.4. Sistemas de ventilação térmica e forçada			
3.5. Sistemas de sombreamento			
3.6. Sistemas de resfriamento evaporativo			
3.6.1. Constituído de material poroso umedecido e exaustores			
3.6.2. Constituído de nebulizadores de água e exaustores			
3.7. Sistemas de refrigeração usados no acondicionamento do ambiente de câmaras climáticas para produção vegetal			
4. Utilização racional de sistemas de ventilação e de resfriamento evaporativo para controle da temperatura e umidade relativa do ar			2

ASSINATURA DO CHEFE DO DEPARTAMENTO  
*Prof. José Marcelo Costa*

Chefe do Depto. de Engenharia Agrícola  
Matricula: 7689-8  
CCA/UFV

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	<b>PROGRAMA ANALÍTICO DE DISCIPLINA (aulas)</b>
---	-----------------------------------	---

DISCIPLINA	<b>AMBIENTES CLIMATIZADOS PARA PRODUÇÃO VEGETAL</b>	CÓDIGO	<b>ENG 721</b>
------------	---	--------	----------------

UNIDADES E ASSUNTOS	<input checked="" type="checkbox"/> AULAS TEÓRICAS	<input type="checkbox"/> AULAS PRÁTICAS	N.º DE HORAS-AULA
5. Controle automático e computadorizado do microclima 5.1. Sistemas de números binários 5.2. Conversor analógico-digital 5.3. Conversor digital-analógico 5.4. Instalação das placas de aquisição de dados e de controle 5.5. Linguagens de programação e principais programas usados na aquisição de dados e controle de sistemas de acondicionamento do ambiente 5.6. Calibração das placas de aquisição de dados 5.7. Placas de aquisição de dados 5.8. Placas de controle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10
6. Modelagem física e simulação dinâmica do microclima em casas-de-vegetação, túneis plásticos, câmaras climáticas e sistemas avançados para propagação e produção vegetal 6.1. Balanço de energia global no sistema e em seus componentes 6.2. Obtenção de equações diferenciais que expressam o balanço de energia 6.3. Solução numérica das equações diferenciais 6.4. Simulação dinâmica do microclima considerando-se diferentes estratégias de controle e técnicas de modificação do ambiente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12

ASSINATURA DO CHEFE DO DEPARTAMENTO

  
 Prof. José Márcio Costa  
 PI Chefe do Depto. de Engenharia Agrícola  
 Matrícula: 7689-8  
 CCA/UFV



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE VIÇOSA

**PROGRAMA ANALÍTICO DE  
DISCIPLINA (aulas)**

DISCIPLINA	AMBIENTES CLIMATIZADOS PARA PRODUÇÃO VEGETAL	CÓDIGO	ENG 721
UNIDADES E ASSUNTOS	<input type="checkbox"/> AULAS TEÓRICAS	<input checked="" type="checkbox"/> AULAS PRÁTICAS	N.º DE HORAS-AULA
1. Avaliação da radiação solar em casas-de-vegetação 1.1. Medição da densidade de fluxo da radiação solar global 1.2. Medição da radiação fotossinteticamente ativa			2
2. Avaliação da radiação artificial em ambientes climatizados, incluindo lâmpadas incandescentes, fluorescentes e de sódio de alta pressão 2.1. Medição da densidade de fluxo da radiação artificial 2.2. Medição da radiação fotossinteticamente ativa			2
3. Avaliação da performance de sistemas de resfriamento evaporativo para acondicionamento de ambientes para produção vegetal 3.1. Medição da temperatura e umidade relativa do ar em sistemas constituídos de material poroso e exaustores 3.2. Medição da temperatura e umidade relativa do ar em sistemas constituídos de nebulizadores de água e exaustores			2
4. Medição de elementos do microclima em sistemas para propagação vegetativa 4.1. Radiação solar global 4.2. Radiação fotossinteticamente ativa 4.3. Temperatura do ar 4.4. Temperatura do dossel vegetativo por meio de termometria infravermelha 4.5. Umidade relativa do ar			2
5. Avaliação dos efeitos da frequência de irrigação na temperatura do meio de crescimento de plantas cultivadas em vasos			2
6. Determinação da resistência estomática em casas-de-vegetação por meio da inversão do modelo de Penman-Monteith e medições de transpiração			2
7. Modelagem da resistência estomática em casas-de-vegetação, utilizando-se do método proposto por Jarvis			2
8. Estimativa e medição de evapotranspiração em ambientes climatizados			2
9. Medição da marcha diária da concentração de CO <sub>2</sub> em ambientes climatizados, considerando-se diversas taxas de ventilação			2
10. Controle automático e computadorizado do microclima 10.1. Conversor analógico-digital-analógico 10.2. Instalação das placas de aquisição de dados e de controle 10.3. Linguagens de programação e principais programas usados na aquisição de dados e controle de sistemas de acondicionamento do ambiente 10.4. Calibração das placas de aquisição de dados 10.5. Placas de aquisição de dados 10.6. Placas de controle			12

ASSINATURA DO CHEFE DO DEPARTAMENTO

*Prof. José Márcio Costa*  
 Chefe do Depto. de Engenharia Agrícola  
 Matrícula: 7689-8  
 CCA/UFV

U.F.V.	
N.º	6412/17
06	

	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA	<b>PROGRAMA ANALÍTICO DE DISCIPLINA (referências)</b>
--	-----------------------------------	---

DISCIPLINA	<b>AMBIENTES CLIMATIZADOS PARA PRODUÇÃO VEGETAL</b>	CÓDIGO	<b>ENG 721</b>
------------	---	--------	----------------

ALBRIGHT, L.D. **Environment control for animals and plants**. St. Joseph, Michigan: The American Society of Agricultural Engineers, 1990. 453 p.

AUSTERLITZ, H. **Data acquisition techniques using personal computers**. San Diego: Academic Press, 1991. 316 p.

CASTILLA, N. **Invernaderos de plástico: tecnología y manejo**. Madrid: Mundi Prensa, 2005. 462 p.

CLARK, J.A.; GREGSON, K.; SAFFELL, R.A. **Computer applications in agricultural environments**. Boston: Butterworths, 1987. 304 p.

GAVILÁN, M.U. **Tratado de cultivo sin suelo**. Madrid: Mundi Prensa, 2004. 914 p.

GOTO, E.; KURATA, K.; HAYASHI, M. **Plant production in closed ecosystems**. Boston: Kluwer, 1997. 343 p.

GOTTO, R.; TIVELLI, S.W. **Produção em ambiente protegido: condições subtropicais**. São Paulo: UNESP, 1998. 319 p.

HANAN, J.J. **Greenhouses - advanced technology for protected horticulture**. New York: CRC Press, 1998. 684 p.

HASHIMOTO, Y.; BOT, G.P.A.; DAY, W.; TANTAU, H.J.; NONAMI, H. **The computerized greenhouse - automatic control application in plant production**. San Diego: Academic Press, 1993. 340 p.

HENRY, Z.A.; ZOERB, G.C.; BIRTH, G.S. **Instrumentation and measurement for environmental sciences**. St. Joseph: The American Society of Agricultural Engineers, 1991. 272 p.

KAMP, P.G.H.; TIMMERMAN, G.J. **Computerized environmental control in greenhouses**. Ede: IPC Plant Ede, 1996. 266 p.

NELSON, P.V. **Greenhouse operation and management**. 6.ed. New York: Prentice-Hall, 2002. 692 p.

TAKAKURA, T. **Climate under cover - digital dynamic simulation in plant bio-engineering**. Boston: Kluwer, 1993. 155 p.

PERIÓDICOS: Acta Horticulturae, Agricultural and Forest Meteorology, Journal of Agricultural Engineering Research, Journal of Horticultural Science, Scientia Horticulturae, Transactions of the ASAE.

ASSINATURA DO CHEFE DO DEPARTAMENTO

Prof. Rosemaria Costa  
 P/ Chefe do Depto. de Engenharia Agrícola  
 Matrícula: 7689-8  
 CCA/UFV