

INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA
Departamento de Arte, Conservação e Restauro
LICENCIATURA EM CONSERVAÇÃO E RESTAURO



BIODETERIORAÇÃO

2º Ano
ECTS: 4,5
Regime: Semestral (2º)
Carga Horária: T: 30h; PL: 30h; OT: 2h
Ano Lectivo: 2007/2008

Aulas Teóricas e Aulas Práticas:
Cláudia Falcão Neto
Equiparada a Assistente do 1º Triénio

PROGRAMA

OBJECTIVOS

Esta unidade curricular visa a compreensão dos diferentes aspectos da acção biológica, no que diz respeito à preservação de bens culturais - pretende-se dotar os alunos dos conhecimentos elementares para a detecção, identificação e controlo dos inúmeros agentes de biodeterioração, dando especial atenção aos efeitos materiais e estéticos da sua acção sobre bens de interesse patrimonial, bem como à determinação dos métodos mais adequados de tratamento em cada caso.

CONHECIMENTOS E COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

- . Confirmação da importância da transversabilidade, da multi e interdisciplinaridade em Conservação e Restauro;
- . Assimilação e aplicação de conceitos elementares inerentes ao processo de biodeterioração de bens culturais;
- . Saber reconhecer os efeitos da acção de agentes de biodeterioração sobre bens patrimoniais;
- . Capacidade de identificar e caracterizar macro e microscopicamente biofilmes presentes em diferentes substratos (materiais de origem natural, orgânica ou inorgânica – nomeadamente materiais celulósicos, produtos de origem animal e materiais pétreos);
- . Com base na identificação dos agentes de biodeterioração, saber determinar os processos de tratamento mais adequados e aplicar medidas de prevenção e controlo.
- . Criação de hábitos e capacidades de consulta bibliográfica/documental, de forma a consolidar uma atitude crítica, convenientemente reflectida e sustentada;
- . trabalhar em equipa; desenvolver capacidades de observação e comunicação.

METODOLOGIA

Conteúdos Programáticos

1. Introdução. A preservação de bens culturais – diferentes conceitos e diferentes abordagens (revisão).
2. Conceitos de Biologia Geral
 - a célula, níveis de organização estrutural e caracterização. Diferenças fundamentais

entre procariotas e eucariotas.

- Evolução biológica e biodiversidade. Sistema de classificação dos seres vivos.

3. Biodeterioração do Património Cultural

- Factores de degradação. Degradação "natural". Factores biológicos.

- A diversidade de agentes de biodeterioração. Causas e consequências da sua acção - o processo de biodegradação; sucessão ecológica; influência dos factores ambientais na actividade metabólica dos organismos.

- Efeitos estéticos e materiais da biodeterioração. Principais ameaças para substratos orgânicos e inorgânicos; tratamentos indicados.

4. Avaliação e gestão de riscos. Técnicas de detecção da acção biológica. Controlo da biodeterioração.

Aulas Práticas

Nesta unidade curricular serão realizados trabalhos laboratoriais (análise de biofilmes por microscopia óptica; elaboração de relatórios práticos), baseados na recolha de amostras. Serão explorados e aprofundados os pontos mais importantes do programa, através da execução e apresentação de trabalhos desenvolvidos por grupos de alunos (grupos de 3).

Os trabalhos escritos não deverão exceder as 30 páginas - fonte corrente/regular (Arial, Times New Roman ou Century Gotic), corpo 11, parágrafo 1,5. As apresentações serão de 20 minutos (todos os membros do grupo deverão intervir). Os grupos deverão disponibilizar aos colegas uma síntese de 1 a 2 páginas. Os temas a desenvolver serão definidos pelo docente.

AVALIAÇÃO

Tratando-se de uma unidade pedagógica com uma componente prática substancial, exige-se uma participação activa do aluno, valorizando-se o método de trabalho e a assiduidade.

O processo de avaliação constará do seguinte:

Avaliação contínua

Frequência: 50%

Aulas Práticas (Relatório): 15%

Trabalho Escrito (em grupo): 20%

Apresentação do Trabalho (em grupo): 15%

O trabalho escrito deverá ser feito em grupo; a sua entrega e a apresentação oral têm um carácter obrigatório.

O aluno ficará dispensado de exame com nota igual ou superior a 10 valores na vertente prática e 10 valores na teórica.

O aluno será excluído de exame se obtiver nota inferior ou igual a 7 valores na componente teórica ou se obtiver nota inferior a 10 na componente prática.

Época de Exame e Recurso

O exame teórico terá um peso de 50% na nota final e será tida em conta a nota prática obtida em avaliação contínua.

Notas.

. O aluno será excluído se tiver mais de 4 faltas nas aulas práticas.

. Em qualquer um dos momentos de avaliação, sempre que o docente entender, o aluno poderá ter que defender a nota obtida, sendo chamado para uma prova oral;

. O aluno trabalhador-estudante será avaliado segundo os mesmos elementos de avaliação exigidos aos alunos ordinários; terá de assistir a um mínimo de 50% das aulas práticas;

Calendário de avaliação:

Frequência e entrega de Relatório das aulas práticas -

Entrega do trabalho escrito -

Apresentação do trabalho -

Exame -

Exame de Recurso -

Exame Trab. Estudante -

Época Especial -

Orientação Tutorial:

Gabinete 212

BIBLIOGRAFIA

- Biologia (geral)

BORROR, Donald J., TRIPLEHORN, Charles A. & JOHNSON, Norman F., *An Introduction to the Study of Insects*, 6th Edition, Harcourt Brace College Publishers, 1992.

CARRERA, Messias, *Entomologia para Você*, 7a. Ed., Livraria Nobel S.A., São Paulo, 185p, 1980.

DARNELL, J.E. Et Al., *Molecular Cell Biology*, 5ª Ed., Sci. Amer. Books, W.H. Freeman And Co., N.Y., 2003

MADEIRA LOPES, A. e FONSECA, A., *Biologia Microbiana*, Univ. Aberta 1996.

RICKLEFS, R.E., MILLER, G.L., *Ecology*, W.H. Freeman and Company, New York, 2000.

STANSFIELD, W.D., COLOMÉ, J.S. and CANO, R.J., *Biologia Molecular e Celular*. Mc Graw Hill, 1998.

- Biodeterioração

ALLSOPP, D. *Biology and growth requirements of mould and other deteriogenic fungi*. JOURNAL OF THE SOCIETY OF ARCHIVISTS 7(8), (1985), p. 530-533.

ALLSOPP, D. and DRAYTON, I.D.R. *The Higher Plants as Deteriogens*, IBS Symp Proc. 3, (1975), p. 357-364.

ALLSOPP, D., SEAL, K., GAYLARDE, C., *Introduction to biodeterioration*, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.

ALVIN, K.L. and KERSHAW, K.A., *The Observer 's Book of Lichens*, Warne and Co. London and New York, 1966, 126pp.

BELCHER, H. and SWALE, E., *A beginner's guide to freshwater algae*, H.M.S.O. London, 1977, 47pp
ISBN 0 11 881 393 5

BERGE, B., *The Ecology of Building Materials*. Architectural Press, Oxford, 2000.

CANEVA G., NUGARI M.P., SALVADORI O., *Biology in the Conservation of Works of Art*, Iccrom Ed. Roma, 1991.

CIFERRI, O., TIANO, P., MASTROMEI, G., *Of Microbes and Art – The Role of Microbial Communities in the Degradation and Protection of Cultural Heritage*, Kluwer

Academic/Plenum Publishers, 2000.

CRESPO, Carmen, VIÑAS, Vicente, *La Preservacion y Restauracion de Documentos y Libros e Papel: um Estudo del RAMP com Diretrizes*, Paris, Unesco, 1984.

EGGINS, H.O.W. and OXLEY, T.A. *Biodeterioration and biodegradation*, INTERNATIONAL BIODETERIORATION & BIODEGRADATION, Volume 48, Issues 1-4, 2001, p. 12-15.

HUECK, H.J. *The biodeterioration of materials - an appraisal*, INTERNATIONAL BIODETERIORATION & BIODEGRADATION Volume 48, Issues 1-4, 2001, p.5-11.

JACKSON, W.B. (Ed.), *Vertebrate Deteriogens*, Special issue of INTERNATIONAL BIODETERIORATION AND BIODEGRADATION, 36, (1/2), (1995) ISSN 0964 - 8305

KIRK, P.M., CANNON, P.F., DAVID, J.C. and STALPERS, J.A. (Eds), *Ainsworth and Bisby's Dictionary of Fungi - 9th Ed.* CAB INTERNATIONAL 655pp (2001) ISBN 085199377 X

KUMAR, R. and KUMAR, A.V., *Biodeterioration of Stone in Tropical Environments. An Overview.* J. Paul Getty Trust (1999) ISBN 0 89236 550 1

SEAWARD, M.R.D. et al., *The role of lichens in the biodeterioration of ancient monuments with particular reference to central Italy.* International Biodeterioration & Biodegradation 25 (1-3), 1989, p. 49-55

TIANO P., *Biodeterioration of Monumental rocks: decay mechanisms and control methods*, SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR CULTURAL HERITAGE, Vol. 7, N°2: 19-38, (1998).

WALTER, M.V. *Manual of Environmental Microbiology*, Washington: ASM Press, 1997, p. 102-114.

- RENTOKIL LIBRARY: <http://www.ri-research.com/techinfo/public/rentlib/rentlib.htm>

- Meios de detecção, tratamento e prevenção

ALLSOPP, D. and BAYNES-COPE, A.D., *Small worlds or one large world? -The relationship between conservators, curators and scientists*, BIODETERIORATION OF CULTURAL PROPERTY, Macmillan, India, 1990, p. 19-27.

AVRAMI, Erica, DARDES Kathleen, DE LA TORRE, Marta, HARRIS, Samuel Y., HENRY, Michael, and JESSUP, Wendy Claire (eds.), *The Conservation Assessment: A Proposed Model for Evaluating Museum Environmental Management Needs*, 1999. (39pp., PDF format, 104KB)

CIFERRI, Orio, TIANO, Piero, MASHOME, Giorgio (Eds.), *Of Microbes and Art - the role of*

- microbial communities in the degradation and protection of cultural heritage*, Springer, 2000.
- CILIBERTO, E. and SPOTO, G. *Modern analytical methods in art and archaeology*, John Wiley and Sons, New York, 2000.
- COLWELL, R.R. GRIMES, D.J. *Nonculturable microorganisms in the environment*, Washington: ASM press, 2000.
- GAYLARDE, C.C., *Design, selection and use of biocides*, BIOEXTRACTION AND BIODETERIORATION OF METALS, eds. C.C. Gaylarde & H.A. Videla, Cambridge University Press, 1995, pp. 327-360. ISBN 0 521 41757 0
- GONZALEZA, M.E. et al. *Gamma irradiation for preservation of biologically damaged paper*, RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY, 63, (3-6), 2002, p. 263-265.
- GUGLIELMINETTI, M., MORGHEN, C. G., RADAELLI, A., BISTONI, F., CARRUBA, G., SPERA, G., CARETTA, G., *Mycological and Ultrastructural studies to evaluate biodeterioration of mural paintings. Detection of Fungi and mites in Frescos of the Monastery of St Damiani in Assisi*. INTERNATIONAL BIODETERIORATION AND BIODEGRADATION, v.33, n. 3, 1994, p.269-284.
- DORGE, Valerie, and JONES, Sharon L. (eds.), *Building an Emergency Plan: A Guide for Museums and Other Cultural Institutions*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 1999. (281pp., PDF format, 3.4MB)
- HUECK-VAN DER PLAS, Eleanora. *Survey of commercial products used to protect materials against biological deterioration*, INTERNATIONAL BIODETERIORATION & BIODEGRADATION, Volume 48, Issues 1-4, 2001, p. 244.
- INNIS, M.A., GELFAND, D.H., SNINSKY, J.J., WHITE, T.J. *PCR Protocols. A guide to methods and applications*. San Diego: Academic Press, 1990, p. 315-322.
- MANDRIOLI, Paolo, CANEVA, Giulia and SABBIONI, Cristina (Eds.), *Cultural Heritage and Aerobiology – Methods and measurement techniques for biodeterioration monitoring*, Kluwer Academic Publishers, 2003.
- PINNIGER, D., *Pest management in Museums, Archives and Historic Houses*, Archetype Publications, London, 2001. ISBN 1873132867
- POINTING, S.B. et al., *Decay prevention in waterlogged archaeological wood using gamma*

- irradiation. INTERNATIONAL BIODETERIORATION AND BIODEGRADATION, 42, 1998, p. 17-24.
- RIZZO, M.M. et al., *Effects of gamma rays on a restored painting from the seventeenth century*, RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY, 63, (3-6), 2002, p. 259-262.
- RÖLLEKE, S., MUYZER, G., WAWER, C., WANNER, G., LUBITZ, W. 1996. *Identification of Bacteria in a Biodegraded Wall Painting by Denaturing Gradient Gel Electrophoresis of PCR-Amplified Gene Fragment Coding for 16S r RNA*. Appl. And Env. Microbiology, June 1996, .2059-2065.
- SELWITZ, Charles ; MAEKAWA, Shin, *Inert Gases in the Control of Museum Insect Pests*, Los Angeles : The Getty Conservation Institute, 1998.
- VAINIO, E.J., HANTULA, J., *Direct analysis of wood-inhabiting fungi using denaturing gradient gel eletrophoresis of amplified ribosomal DNA*, MYCOLOGICAL RESEARCH, v. 104, n. 8, August 2000, p. 927-936.
- VALENTIN, Nieves, *Comparative Analysis of Insect Control by Nitrogen, Argon and Carbon Dioxide in Museum, Archive and Herbarium Collections*, INTERNATIONAL BIODETERIORATION & BIODEGRADATION, 32. England: Elsevier Science Limited, 1993. P. 263-278.
- VALENTIN, Nieves, GARCIA, Rafael, *El Biodeterioro en el Museo*, ARBOR, 645, Setembro de 1999, p.85-107.
- WARD, D. M., WELLER R., BATESON M. M., *16S rRNA sequences reveal numerous uncultured microorganisms in a natural community*, NATURE (345), 1990, p.63-65.

PUBLICAÇÕES PERIÓDICAS

- International Biodeterioration and Biodegradation, Elsevier
- Biofouling
- Museum, UNESCO
- Science of the Total Environment
- World Journal of Microbiology and Biotechnology, UNESCO Journal, editora Kluwer.
- Journal of the Society of Archivists
- Material und Organismen
- RILEM Journal (Materials and Structures)
- Journal of the Oil and Colour Chemists Association – JOCCA (Surface Coatings International)
- World Surface Coatings Abstracts
- Journal of the Institute of Paper Conservation
- Journal of Conservation and Museum Studies
- NPO Journal. National Preservation Office, British Library.

ORGANIZAÇÕES

- International Biodeterioration and Biodegradation Society
www.service.shu.ac.uk/biodetsoc
- British Pest Control Association (Trade organization)
- Society of Archivists
- British Phycological Society (algas)
- British Mycological Society (fungos)
- International Committee on Museums, UNESCO
- International Biodeterioration Research Group (IBRG) – principalmente microbiologia industrial. Grande experiência em biocidas e materiais. <http://www.ibrg.org>
- CABI Biosciences, Wallingford, Oxon. – fungos e biocontrole. Publicações e informações. <http://www.cabi.org>.
- The Lichen Society
- Building Research Establishment Ltd (ex-UK Govt Agency)
- Paint Research Association (Trade organization)
- Institute of Paper Conservation (The Secretary, IPC, Leigh Lodge, Leigh, Worcs.WR6 5LB, UK. Tel (44)1886 832323 information@ipc.org.uk
- National Preservation Office, The British Library, 96, Euston Rd. London NW1 2DB, UK.
www.bl.uk/npo
- Centre for Sustainable Heritage, University College, Gower St. London WC1E 6BT

NET

- . Conservation Information Network (CIN): www.bcin.ca
- . Masonry Conservation Research Group:
www2.rgu.ac.uk/schools/mcrg/mcrghome.htm
- . Um centro de informação on-line para o cuidado de construções e locais históricos:
www.buildingconservation.com
- . Association for Preservation Technology International – (conservação do ambiente construído): www.apti.org
- . Archetype Book Centre: www.archetype.co.uk. Fornecedores de livros.
- . Institute of Paper Conservation: www.ipc.org.uk
- . International Biodeterioration Research Group (IBRG): <http://www.ibrg.org>
- . CoOL (Conservation OnLine –Resources for Conservation Professionals):
www.palimpsest.stanford.edu
- . Sistema de Informações sobre Líquens: www.sbg.ac.at/pfl/projects/lichen/index.htm
- . CEC Microcore Project (Ferramentas para análise molecular em conservação):
www.geomic.uni-oldenburg.de/projekte/microcore/index.html
- . International Biodeterioration and Biodegradation Society (Biodetsoc):
www.service.shu.ac.uk/biodetsoc
- . National Preservation Office (UK): www.bl.uk/npo/
- . British Standards Institution: www.bsi-global.com

- . Insectos (pestes do Brasil): <http://pragas.terra.com.br/>
- . roedores: http://aacutepestcontrol.com/rodent_pictures1.htm
- . Pest Control Portal – um guia de sites da indústria americana de controle de pestes:
<http://www.pestcontrolportal.com/>
- . Uma página útil sobre pestes animais, de aves e insectos www.the-piedpiper.co.uk

Cláudia Falcão Neto

CLÁUDIA FALCÃO NETO (EQUIPARADA A ASSISTENTE DO 1º TRIÉNIO)