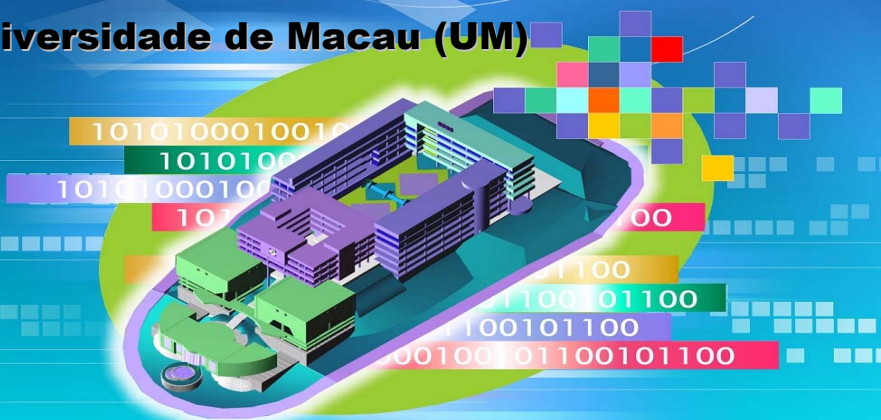




TEMA III *Tecnologias de Informação*
Desenvolvimento Científico e Impactos Sociais e Económicos

Universidade de Macau (UM)



Prof. Rui Martins
Vice-Reitor

XV Encontro AULP
22-25 Maio 05, Lisboa

**Tecnologia, Gestão Eficiente e
Desenvolvimento Acelerado**



Conteúdo

- ❑ **Tecnologias** de Informação na UM
 - ❑ **Construção da Infraestrutura**
 - ❑ **Ao Serviço da Comunidade Universitária**
 - ❑ **TI na UM / Reflexão**
- ❑ **Gestão Eficiente**
- ❑ **Desenvolvimento Acelerado**
 - ❑ **Breve História da Universidade**
 - ❑ **Do Nascimento à Maturidade do Espírito Científico**
 - ❑ **Excelência na Investigação**
 - ❑ **Impactos Sociais e Económicos**
- ❑ **Conclusão**





■ Tecnologias de Informação na UM

□ Construção da Infraestrutura

- Desenvolvimento da Rede no campus universitário
- Ligação à Internet / Gestão do Domínio **.mo** (macao)
- Salas de Computador sempre abertas (7dias/semana x 24h/dia)
- Vídeo-conferência e outras capacidades na área do áudio-visual
- Rede de Armazenamento de Dados “Storage Area Network” (SAN)
- Desenvolvimento de uma Rede IPv6 e a criação da MARNET

□ Ao Serviço da Comunidade Universitária

- Computadores Pessoais (> 1,700) com larga % de Portáteis (> 50%)
- Educação “em-linha” (“Online Education”)
- Biblioteca Electrónica / “E-Library”
- Outros Serviços Electrónicos / “E-service”
- “Campus” Inteligente / “Smart Campus”
- Desenvolvimento de Sistemas de Informação

○ TI na UM / Reflexão



Construção da Infraestrutura

*(como estratégia para o futuro
desenvolvimento científico e com impacto social)*



Desenvolvimento da Rede no campus universitário I

- ❑ Em **1993**, a primeira rede local de larga escala usando fibra-óptica e um sistema de cablagem estrutural, em Macau.
- ❑ Em **1998**, a primeira rede ATM de alta-velocidade em Macau.
- ❑ Actualmente, o núcleo da rede do campus universitário (“backbone”) é Gigabit Ethernet com velocidade até 8Gbps.
- ❑ A Rede Informática cobre todo o campus universitário incluindo a área residencial.



Desenvolvimento da Rede no campus universitário II



- ❑ Em **2001**, instalada a maior rede sem-fios (“**wireless**”) em Macau, a cobertura do campus universitário está actualmente acima dos **90%**.
- ❑ Instaladas **270** linhas para ligação remota (“**dial-up**”) para permitir que alunos e docentes se possam ligar à rede universitária e à Internet através do telefone e em casa.
- ❑ Instalação de “Virtual Private Network (VPN)” para acesso à **Intranet**.



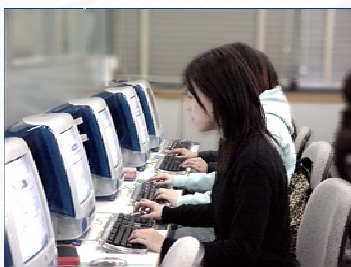


Ligação à Internet / Gestão do Domínio .mo

- ❑ Em **1994**, instalada a primeira linha-alugada (“leased line”) de ligação à Internet em Macau (através de Hong Kong).
- ❑ Desde **1994**, responsável pelo registo internacional e gestão do domínio “**.mo**” (macao).
- ❑ Coopera actualmente com outros gestores de domínios na China, Formosa, Hong Kong e Singapura, com vista à promoção do desenvolvimento de **nomes de domínio** – **Chineses** (útil nomeadamente para empresas de determinada região na China).



Salas de Computadores c/ Abertura Permanente



- ❑ As salas de computadores estão abertas 24 horas por dia e 7 dias por semana.
- ❑ Existem mais de 1,700 computadores pessoais no campus, e cerca de 600 estão localizados em salas de computadores e nos laboratórios das diversas Faculdades.
- ❑ O controle do acesso às salas de computadores é gerido através da utilização de um cartão-inteligente (“smart-card”) estando instalado igualmente um sistema de vigilância digital.





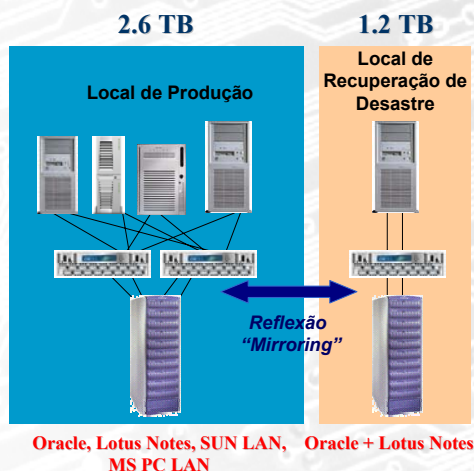
Vídeo-conferência e outras capacidades áudio-visuais

- ❑ Em **1997**, foi instalado o **primeiro** sistema de VC em ISDN em Macau.
- ❑ Em **1997**, estabelecido o serviço de **VOD** (“Video-On-Demand”), habitualmente utilizado na página da UM na Internet (Conferências / Seminários, etc.)
- ❑ Mais de 80% das salas de aulas e todas as salas de conferência estão equipadas com sistema de projecção LCD, sistema de vídeo cassette ou DVD.
- ❑ Em **2003**, instalada uma Estação Multimédia utilizada na criação de “Courseware”.



Rede de Armazenamento de Dados / “Storage Area Network” (SAN)

- ❑ Em **2002**, feita a instalação da primeira Rede Remota de Armazenamento de Dados por Reflexão (“Mirroring”) / Storage Area Network (SAN) em Macau, *foi tb a primeira implementação deste tipo em toda a Ásia.*
- ❑ Em **2003**, foi adicionada uma solução centralizada de “backup” à infraestrutura SAN original.





Desenvolvimento de uma Rede IPv6 e a criação da MARNET

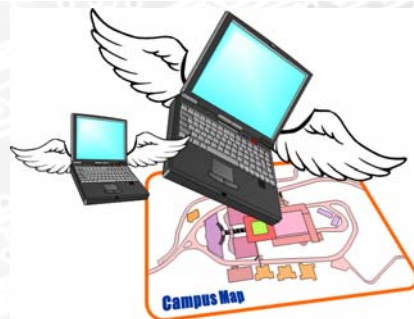
- ❑ Pioneira no desenvolvimento de IPv6 em Macau
 - ❑ Estudo de IPv6 iniciado em **2002**
 - ❑ Rede preparada (com “network router”) para suportar IPv6 em **2002**
 - ❑ Instalada rede-piloto IPv6 em **2005**
 - ❑ Suporte total de IPv6 em **2008**
- ❑ Iniciada a instalação da **“Macao Academic and Research Network” (MARNET)** com suporte de IPv6 em **2005**
 - ❑ Irá estabelecer a ligação da UM com outras instituições de Ensino Superior e de Investigação de Macau
 - ❑ Estabelecerá a ligação com outras Redes IPv6 na Região, nomeadamente em HK (HARNET) e na China (CERNET)





Computadores Pessoais e Portáteis

- ❑ Providenciar o acesso a computadores portáteis a todos os docentes.
- ❑ A razão computador portátil (“notebook”) docente é **4:5**.
- ❑ Cerca de **400** cartões de acesso à rede sem-fios (“wireless”) são disponibilizados aos estudantes.
- ❑ Mais de **1,000** utilizadores da rede sem-fios (“wireless LAN”).
- ❑ Lançado programa para aquisição de computador portátil pelos estudantes:
 - Negociações com os fornecedores para obtenção do melhor desconto educacional
 - Atribuição de subsídio aos estudantes para compra do seu próprio computador.



Educação “em-linha” (“Online Education”)

- ❑ Desde **1998**, é usada a plataforma **WebCT**
- ❑ Organizados 3 cursos-piloto sobre modo de educação em-linha (“online”) em 2000/2001/2002
- ❑ Complemento em vez de substituição completa das aulas tradicionais de contacto com os alunos.
- Actualmente, todos os docentes e alunos têm 1 conta **WebCT**
- Facultados mais de **600 cadeiras** através da Rede Internet aos alunos
- Facultados em-linha (“online”) Cursos “Self-learning” para pessoal docente e não-docente





Biblioteca Electrónica / “E-Library”

- ❑ Disponibiliza variada informação electrónica nomeadamente Bases de Dados (“e-database”) e Revistas Científicas (“e-journal”) para estudo e investigação – ex. *Springerlink*, *IEEE Xplore*, etc.
- ❑ Utilização de 1 “Scanner” especial para livros por forma a converter livros raros (propriedade da UM) em cópias electrónicas acessíveis a todos os utilizadores.
- ❑ Implementação de um sistema integrado de biblioteca para facilitar a operação interna.
- ❑ Disponibiliza um sistema de catálogo em-linha (“online”) baseado na Internet (“web-based) para acesso global através de “web-browser”.



Outros Serviços Electrónicos / “E-service”

- ❑ Utilização de cartão-inteligente “smart-card” como substituto dos tradicionais: cartão de identidade de estudante /funcionário, cartão da biblioteca e cartão de acesso a salas reservadas no campus (nomeada/ de computadores).
- ❑ Serviço interno de carteira electrónica “E-Purse” no campus, e cartão com valor armazenado para utilizadores convidados.
- ❑ Quiosques para instalação do cartão e máquinas de carregamento da carteira electrónica “E-purse”.
- ❑ Vários serviços permanentes (24 x 7) e “self-service”: Impressão, pagamento de conta “online”, lavandaria e fotocópias.
- ❑ Próximo desenvolvimento: Quiosques para venda de cupões de refeição para a Cantina.





“Campus” Inteligente / “Smart Campus”

- ❑ Criado um canal-electrónico “**e-channel**” para facilitar a disseminação da informação para os estudantes, no campus universitário, através de **1 Serviço de SMS** e um **1 Boletim Electrónico**.
- ❑ Em planeamento:
 - Sistema **Multimédia** de Apresentação (“Display”) da Informação no novo Edifício Académico (ainda em construção).
 - Sistema Inteligente de Medição para a nova Residência de Estudantes – preparada para 1000 alunos (ex. controle do uso de ar-condicionado)
 - Identificação Automática de Veículos e Sistema de Gestão Automático do Novo Parqueamento.
 - Gestão do Inventário e Empréstimos na Biblioteca baseados em RFID.
 - Sistema telefónico através da Internet - IP



Desenvolvimento de Sistemas de Informação



- ❑ Sistemas desenvolvidos internamente para apoio à Administração da Universidade.
- ❑ Utilização de “CASE tools” para modelação do sistema e desenvolvimento de protótipos.
- ❑ Exploração de diferentes metodologias de desenvolvimento.
- ❑ Mudança do tradicional processamento de dados para uma orientação por processos ou serviços.
- ❑ Biblioteca documental partilhada para intercâmbio de conhecimento e reuniões sem-papel (“**paperless meeting**”).
- ❑ Fluxo Electrónico Sem-Papel (“**Paperless e-Workflow**”) para organização e automação do processo administrativo.





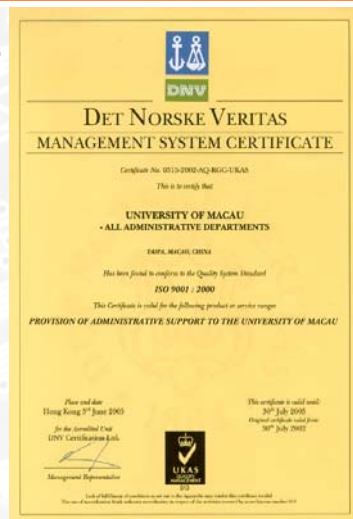
○ TI na UM / Reflexão

- A adopção das tecnologias de informação mais avançadas pressupõe vontade e investimento por parte dos órgãos dirigentes da Universidade.
- Necessidade de analisar bem o binómio custo-benefício sendo crítico na avaliação da eficácia e da eficiência ganhas pela introdução de nova tecnologia.
- *Um bom conhecimento da natureza humana é importante quando são instaladas novas tecnologias e novos serviços que conduzem a uma mudança da filosofia tradicional de trabalho.*
- As Tecnologias de Informação devem servir como agentes mobilizadores, capazes de dinamizar o funcionamento das instituições simplificando a vida em comunidade, e libertando desta forma o intelecto humano para outras tarefas que exijam um nível de conhecimento mais elevado.



■ Gestão Eficiente

- **Operação Electrónica do Senado (e de todas as suas Comissões) e do Conselho de Gestão**
- **Gestão sem Papel**
- **Certificação ISO 9001-2000 [obtida em 2003 e única na região]**
- **Novo Desafio : Futura Certificação ISO 14000**
- **Factores Ambientais**





■ Desenvolvimento Acelerado

- Breve História da Universidade
- Do Nascimento à Maturidade do Espírito Científico
- Excelência na Investigação
- Impactos Sociais e Económicos



Breve História da Universidade

■ Datas e Etapas Fundamentais

Antes de 1981 todos os Engenheiros eram formados fora de Macau, nomeada/ em HK, Portugal, China, Taiwan, USA, UK, e outros.

1981 Universidade da Ásia Oriental (Universidade privada de características britânicas com programas de 3 anos - Bachelor) *(Sem cursos de Engenharia)*

1989 Criação da Faculdade de Ciências e Tecnologia, UAO
(c/ programas de Engenharia de 4 anos - Bachelor)

1991 UAO re-baptizada como **Universidade de Macau** (Pública)

[Número de Alunos Total : **2000** (s/ pósgraduação)]

1993 Primeiros Licenciados em Enga. Electrotécnica e Electrónica - EEE

1994 Primeiros Licenciados em Engenharia Informática - EI

1992 a 1996 Central Incineradora, Aeroporto, Air Macau, Internet (CTM),
Novas Centrais de Energia (CEM), Empresa de Telecom (Vodatel)
e outros...*[absorvendo todos os licenciados em EEE e EI]*





Do Nascimento à Maturidade do Espírito Científico I

■ **Consolidação em 12 anos** (Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT)

- 1993 a 2004 Cerca de **650 Engenheiros** em **EEE, EI e EME**
- 1993 & 94 Início dos **Mestrados** em Engenharia
- 1995 a 2004 Cerca de **70 Mestres** em **EEE, EI e EME**
- 1996 Início dos **Doutoramentos** em Engenharia
- 1999** Total de Alunos : **3.300** (**500** de pós-graduação)
- 2000 a 2002** **5 Doutoramentos** em Enga. - 4 em **EEE** e 1 em **EME**
*(2 graus conjuntos **UM-UTL em EEE-Microelectrónica**)*
- 2005** ***Primeiro Doutoramento em Matemática***
[Em todos os Doutoramentos são convidados entre 3 a 4 examinadores externos de nível mundial, oriundos de HK, Estados Unidos, Europa, Japão, etc...]
- 2005** Total de Alunos : **5.500** (**1.000** de pós-grad.)



Do Nascimento à Maturidade do Espírito Científico II

■ **Padrões Elevados exigidos para Graduação (EEE e EI)**

[Total de Alunos : EEE (lic-120 / m-60 / d-6), EI (lic-250 / m-120 / d-5)]

- **Licenciatura [média total mínima 13 valores – GPA 2.0]**
(Projecto Final)
 - **Vários projectos** conduzem à publicação de **artigos** em conferências e revistas do IEEE (ex. ISCAS'03&'04, IMS'04, IEE Electronics Letters - 2003)
 - **Concurso de Projectos** organizado pelo "IEEE UM Student Branch"
 - **Prémios Internacionais** (IEEE MTT Society, IEEE MWSCAS'04)
- **Mestrado**
 - Exige-se **1 artigo** numa Conferência Internacional do IEEE ("refereed")
 - **Vários Resultados Excelentes** em que diversos artigos foram aceites em Conferências Internacionais do IEEE e tb em Revistas Científicas do IEEE ou IEE
- **Doutoramento**
 - Exige-se mínimo **2 artigos** aceites em Conferências Internacionais do IEEE ("refereed") e **1 artigo** aceite numa Revista Científica do IEEE ou IEE





Do Nascimento à Maturidade do Espírito Científico III

- **Publicações** (**Centenas** para 1 total na FCT/EEE, EI, EME de **30 Doutorados**)
[Em 10 anos / 1994-2004]

O lançamento de programas de pós-graduação (**Mestrado e Doutoramento**) levou à publicação de inúmeros artigos científicos em Conferências Internacionais e Revistas Científicas do *IEEE*, *IEEE/ACM* e *IEE*.

Principais : (ex. de **Conf.** / cerca de 400) *ISSCC*, *DAC*, *ISCAS*, *ICASSP*, *IMTC*, *MWSCAS*, *IMS*, *EUMC*, etc... (ex. de **Rev.** / cerca de 150) *IEEE Journal of Solid-State Circuits*, *IEEE Transactions on Circuits and Systems*, *IEEE Transactions on Power Electronics*, *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, *IEEE/ACM Transactions on Networking*, *IEE Electronics Letters*, etc...



Do Nascimento à Maturidade do Espírito Científico IV

- **Laboratórios de Engenharia para Ensino ou Investigação (FCT/UM)**

15 Labs em EEE, EI e EME

5 para Investigação Avançada:

Electrónica de Potência

Wireless Communication

Analog and Mixed Signal VLSI →

Computação Gráfica e Multimédia

Mecatrónica



[ver mais detalhes em : <http://www.fst.umac.mo/en/lab>]





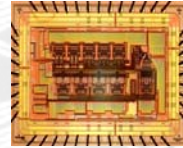
Excelência na Investigação

Resultados de Alto Nível em *Microelectrónica*

i) **Doutoramento** em EEE (grau conjunto UM/UTL)

c/ Artigo na Mais Importante Conferência Mundial do Sector
[International Solid-State Circuits Conference – ISSCC, São Francisco, 2002]

****Apenas 2 Universidades na China publicaram nesta Conferência a Universidade de Ciência e Tecnologia de HK (HKUST) e a Universidade de Macau, o IST tb foi a primeira universidade portuguesa a publicar nesta conferência, com este artigo.****

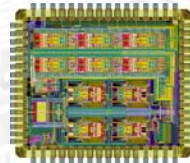


ii) Trabalho de **Doutoramento** em EEE (em curso)

Prémio conjunto DAC/ISSCC 2005
obtido por aluno de Doutoramento

[ISSCC, São Francisco, 2005 & DAC, Los Angeles, 2005]

****Foi a primeira vez que o prémio foi atribuído a um doutorando da China, incluindo HK e Macao.****



"DAC/ISSCC Student Design Contest Winners Conceptual Category – Second Place"



Excelência na Investigação

Registo de Patentes

China – *Electrónica de Potência*

i) Chinese Patent ZL 98 2 04087

"The Pulse Converter for Kilowatt-Hour Meter", 1999.

ii) Chinese Patent ZL 00 2 50016.7

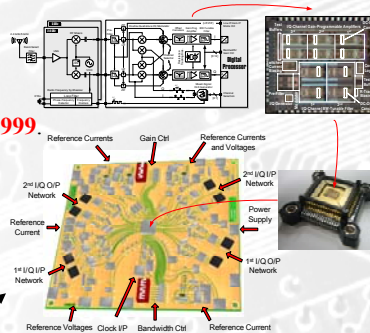
"The Power Factor Correction Circuit for the PC Switched Mode Power Supply", 2001.

U.S.A. – *Microelectrónica*

iii) U.S. Patent Application

"An Innovative Wireless Transceiver Design Technique

for 4-G Wireless Communication System-on-a-Chip", 2005.





Impactos Sociais e Económicos

■ Apoio à criação de Empresas na área de TI

■ *MangoCreative – Software (2002)*

A empresa foi criada no MAcao NEw Technologies Incubator Centre – MANETIC, por 1 grupo de engenheiros recém-licenciados e alunos de mestrado em EI que desenvolveram o **projecto de E-Ticketing** destinado à venda electrónica de bilhetes de ingresso para os V Jogos da Ásia-Oriental que se realizam em Outubro em Macau.

Possui cerca de **6 Engenheiros Informáticos** todos formados na UM.

■ *Chipidea – Microelectrónica (2002)*

Em colaboração com a Chipidea Microelectrónica (Tagus-Park) Portugal, a UM **apoiou logisticamente** a criação do primeiro Centro (Empresarial) de Projecto em Microelectrónica, em Macau, no âmbito de um protocolo de cooperação.

A empresa é dirigida localmente por um **Doutorado** na UM (grau atribuído conjuntamente com a UTL), em regime de licença s/ vencimento na Universidade.

Possui cerca de **20 Engenheiros Electrónicos** todos formados na UM e treinados posteriormente em Portugal na CI.



Impactos Sociais e Económicos

■ Criação da Secção de Macau do IEEE (2004)

Foi criada com o objectivo de agrupar os diversos membros do IEEE residentes em Macau mas registados em diferentes regiões do mundo. A Secção foi oficialmente inaugurada em **Fevereiro de 2004** com a presença do Presidente do IEEE e encontra-se inserida na **Região 10**.

Desde então tem sido desenvolvida uma actividade intensa pelos membros locais do IEEE que deu já origem à realização ou à programação pela primeira vez de várias conferências de dimensão internacional e de alto-nível científico e profissional.

Como por exemplo: **AVLSIWS'04** (organizado conjuntamente com o IEE Japan), **M2VIP'04**, **Pacific Graphics'2005**, **ROBIO'2005** e **ISCE'05**.

Por forma a dinamizar e a especializar ainda mais do ponto de vista científico a actividade dos membros da Secção estão a ser criados em 2005 um “**Computer Society Chapter**” e um “**Circuits And Systems / Communications Societies Joint-Chapter**”.





Impactos Sociais e Económicos

■ Colaboração com a Administração de Macau

As capacidades desenvolvidas pela UM na área das Tecnologias de Informação tem permitido colaborar com a Administração Pública local em vários projectos como o **E-Ticketing** (V Jogos da Ásia-Oriental) e agora o **E-Government**.

No âmbito da actividade do Conselho para a Ciência e Tecnologia e nomeadamente a operação do **Fundo para Apoio à Ciência e Tecnologia** foi utilizada a estrutura de apoio ao desenvolvimento de projectos de investigação delineada e concebida para a **Gestão da Comissão de Investigação do Senado da UM** com resultados obtidos ao longo dos últimos 12 anos.



■ Conclusão

- ❑ **Uma boa infraestrutura de TI** ao nível universitário é actualmente fundamental para permitir um desenvolvimento seguro, sustentado e dinâmico do ensino e da investigação científica.
- ❑ Demonstrou-se que **a definição de uma estratégia correcta** de investimento nessa infraestrutura e no conhecimento em áreas avançadas e actuais (“**state-of-the-art**”) pode conduzir a resultados muito interessantes e de elevado nível científico.
- ❑ **A aposta continuada** em TI por forma a dinamizar as capacidades científicas locais e tendo sempre **por objectivo uma possível aplicação** dos resultados conduzirá sempre a fenómenos importantes com **elevado impacto social**.

