

# A Arqueologia e as Tecnologias de Informação

## Do presente ao futuro

A aplicação das Tecnologias de Informação em Arqueologia encontra-se em desenvolvimento contínuo, suscitado não só pelo progresso tecnológico, mas potenciado também pelo debate teórico dentro da própria Arqueologia.

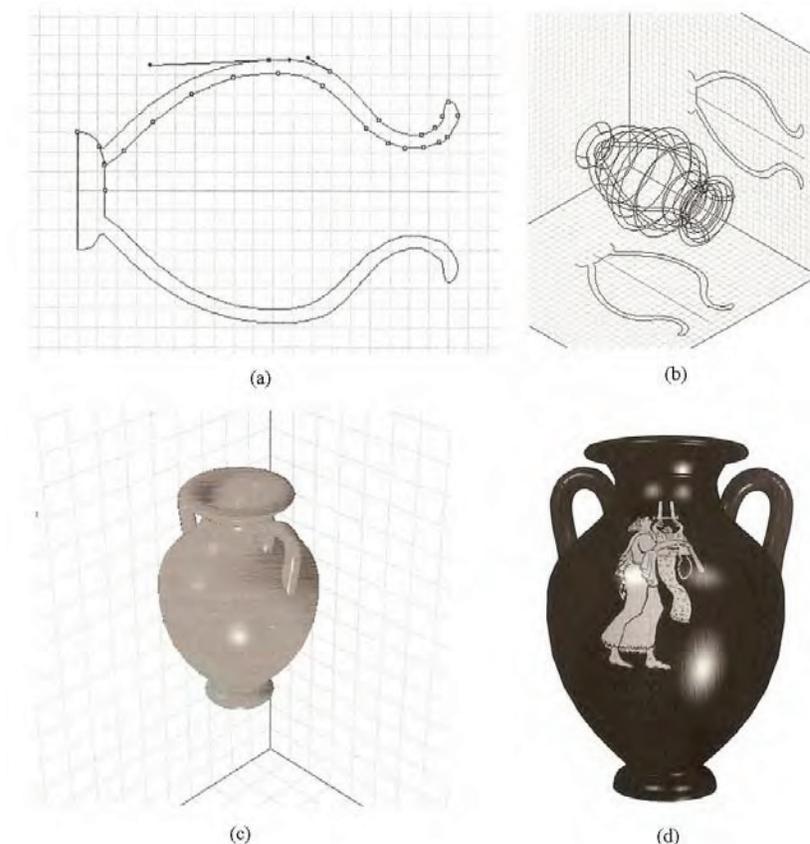
As tecnologias tornam-se, cada vez mais, imprescindíveis para a gestão integrada, a análise e a divulgação da informação arqueológica, pois permitem a organização, a armazenagem e a actualização permanente de um grande volume de informação, assim como o seu processamento rápido e eficaz.

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) têm merecido especial relevo neste domínio, enquanto plataforma de suporte que permite a integração, o cruzamento e a análise de informação georreferenciada, em vários formatos e proveniente de diversos tipos de actividade arqueológica, de forma a prover um entendimento mais rico do passado.

Neste sentido, as Tecnologias de Informação constituem uma ferramenta importante de apoio à decisão e à gestão dos recursos culturais com vista à minimização de impactes arqueológicos. Servem, também, como arquivo criteriosamente estruturado do registo científico da actividade arqueológica, um ponto de partida importante para a criação de modelos do passado através da investigação.

### ORIGEM E DESENVOLVIMENTO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO EM ARQUEOLOGIA

A origem da aplicação das Tecnologias de Informação em Arqueologia remonta aos anos 60 do século XX, quando surgiu a Nova Arqueologia nos E.U.A., que defendia os princípios da



1 – Elaboração de um modelo de cerâmica Grega ática. (a) Perfil a 2 dimensões. (b) Modelo tridimensional “wire-frame” gerado a partir do perfil. (c) “Rendering” utilizando luz e sombra. (d) Aplicação de decoração sobre o modelo. (Adaptado de Lock 2003, pp. 156-158)

objectividade e do Método Científico. Esta corrente da Arqueologia suscitou a quantificação da informação arqueológica, que veio gerar uma grande

quantidade de dados susceptíveis de tratamento informático.

Se os meios informáticos, então disponíveis, eram lentos e pouco acessíveis,

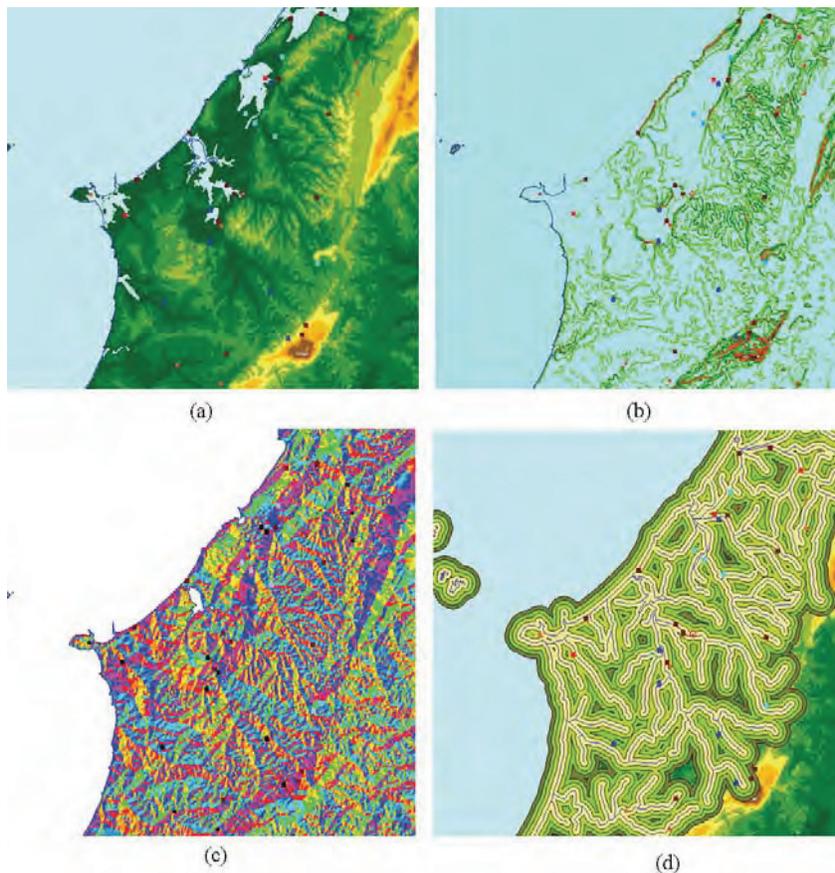
a revolução tecnológica que sucedeu nas duas décadas seguintes teve como consequência a adopção das Tecnologias de Informação no âmbito da Arqueologia em países como os E.U.A. e o Reino Unido, quer no trabalho de campo, quer em investigação, quer na Gestão dos Recursos Culturais ou em museus [1]. Em Portugal, a sua utilização generalizada deu-se um pouco mais tarde, com o desenvolvimento de Bases de Dados e de Sistemas de Gestão de Informação Arqueológica, tanto a nível institucional como a nível de investigação, da Internet, como instrumento de divulgação, e, mais recentemente, com a constituição da associação CAAPortugal<sup>(1)</sup>.

### TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E A GESTÃO DO PRESENTE

A transformação constante da paisagem devido ao crescimento urbano, ao desenvolvimento de infra-estruturas ou à alteração de práticas agrícolas, veio criar a necessidade de desenvolver ferramentas tecnológicas mais adequadas à Gestão dos Recursos Culturais, no âmbito do planeamento e ordenamento do território. Neste sentido, os SIGs, ao permitirem o processamento, o cruzamento e a análise em tempo útil de uma grande quantidade de dados georreferenciados em formato gráfico ou alfanumérico, susceptíveis de serem projectados sobre uma plataforma cartográfica de temas de índole diversa, tornam-se instrumentos importantes de apoio à decisão e à definição de zonas de protecção, por facilitarem o entendimento da paisagem arqueológica nacional.

Nos últimos anos, a actividade arqueológica, e a detecção e salvaguarda do património arqueológico em Portugal, têm sido regulamentadas e geridas pelo IPPAR e pelo IPA, que disponibilizam os inventários gerais de sítios arqueológicos constantes nas suas bases de dados para consulta *on-line* através dos seus *websites*<sup>(2)</sup>, respectivamente o Sistema de Informação do IPPAR e o Sistema de Informação e Gestão Arqueológica Endovélico.

O registo de vestígios arqueológicos a



2 – Análise da localização de sítios arqueológicos na paisagem da Região Oeste<sup>(3)</sup>. Coberturas temáticas: (a) Modelo Digital de Elevação (DEM); (b) declive; (c) orientação; (d) hidrografia com definição de faixas tampão (buffers)

nível regional deve-se, geralmente, aos trabalhos desenvolvidos pelas delegações de organismos da administração central, pelas autarquias ou pelas universidades. No entanto, as metodologias empregues na detecção, na recolha e no processamento de dados neste âmbito variam, desde simples acções de reconhecimento a prospecções que implicam o registo sistemático de sítios, ou de concentrações de achados de superfície, e da sua localização georreferenciada no espaço, recorrendo por vezes a GPS (Global Positioning System), à prospecção geofísica, ao processamento de fotografias aéreas e à detecção remota [2 e 3].

Os SIGs possibilitam a organização sistemática, a consulta e a publicação atempada de arquivos de dados de escavações de sítios arqueológicos, por

facilitarem a gestão, a visualização e a interpretação de toda a informação que se encontra georreferenciada [4]. A associação entre SIGs, entre desenho assistido por computador (CAD) e Sistemas de Gestão de Bases de Dados, permite a integração de informação em formato de texto, com o registo tridimensional das coordenadas de estruturas e do espólio, o registo fotográfico, e os desenhos de perfis, alçados, cortes, estratigrafia e espólio. Desta forma, é possível visualizar as relações entre os vários registos, por exemplo, entre estruturas, artefactos e estratigrafia, efectuar análises preliminares, tais como contagens de artefactos em determinada estrutura, ou mesmo referenciar o espólio ao número de inventário atribuído pelo museu onde se encontra guardado.

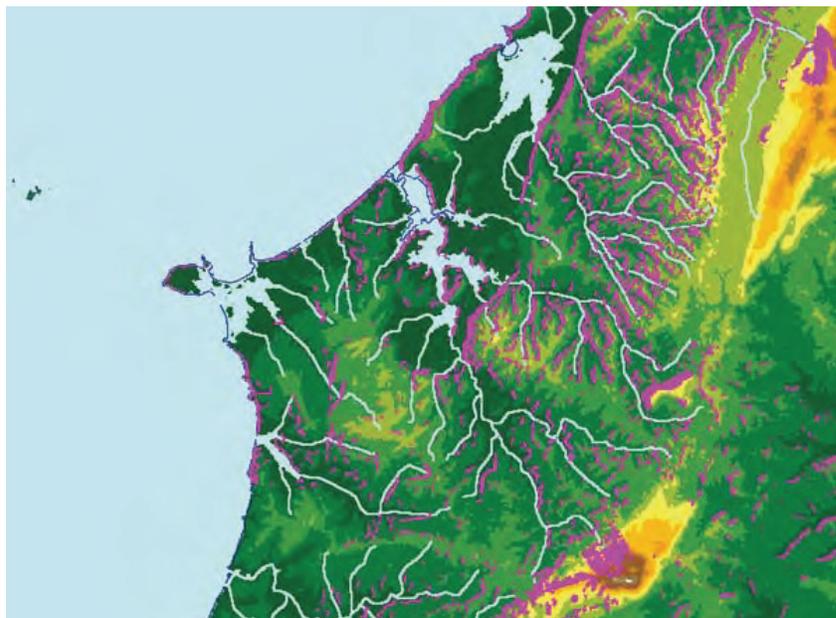
As Tecnologias de Informação são utilizadas também para a inventariação, a gestão e a divulgação das colecções dos museus. A construção de modelos tridimensionais virtuais de objectos (Fig. 1), estruturas ou paisagens do passado com recurso a programas de Realidade Virtual tem contribuído de forma significativa para a elaboração de exposições no âmbito da Arqueologia.

A Internet é uma ferramenta importante para a aprendizagem, para a consulta e para a divulgação de informação arqueológica, sendo possível aceder à distância a publicações electrónicas, a Sistemas de Informação Arqueológica ou a *websites* que permitem efectuar visitas virtuais.

### TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E A ANÁLISE DO PASSADO

As aplicações iniciais de Tecnologias de Informação, no âmbito da investigação académica em Arqueologia, incidiram sobre programas de análise estatística multivariada, como a seriação, a análise de grupos (*cluster analysis*), análise de componentes principais, análise composicional ou análise química.

Mais recentemente, têm proliferado projectos de investigação que visam interpretar e explicar as estratégias de povoamento do passado, com recurso a SIGs, por estas tecnologias permitirem efectuar uma análise da implantação de sítios arqueológicos em função de atributos da paisagem, que são definidos através de coberturas temáticas sobre o ambiente, ou a reconstrução da paisagem antiga [3]. Os resultados obtidos através deste tipo de análise podem ser empregues na elaboração de modelos preditivos (Fig. 3), que, através de métodos de estatística multivariada ou da sobreposição de níveis (*layers*) recorrendo a operadores booleanos, indicam a probabilidade de um sítio arqueológico ocorrer em determinado local, permitindo definir zonas de sensibilidade arqueológica [5]. A investigação sobre a mobilidade no espaço e territórios antigos pode também ser efectuada em ambiente SIG,



3 - Modelo preditivo baseado em operações booleanas<sup>(3)</sup>

através da análise da área de captação do sítio (*site-catchment analysis*), de caminhos óptimos (*least cost paths*), de superfícies de custo (*cost-surfaces*), de polígonos de Thiessen, ou da definição de zonas tampão (*buffering*).

A crítica ao determinismo ambiental destes modelos suscitou o desenvolvimento de estudos com base em aspectos culturais ou cognitivos. Surge, assim, a análise de superfícies de visibilidade (*viewshed analysis*), que, através da álgebra cartográfica, produz uma superfície com indicação binária da área da paisagem que é, ou não, visível a partir de um ponto, ou de vários (*cumulative viewshed*).

O futuro parece residir na utilização de programas de Realidade Virtual, Modelação Gráfica e Inteligência Artificial, atendendo ao rigor do registo científico, para simular processos ambientais ou para reconstruir modelos virtuais de paisagens antigas habitadas por agentes virtuais, que tomam decisões sobre a implantação das suas povoações com base no conhecimento de recursos ambientais e na aquisição de conhecimentos culturais. 

### Notas

- (1) <http://www.gt.estt.ipt.pt/CAAP/>
- (2) [www.ippar.pt](http://www.ippar.pt) e [www.ipa.min-cultura.pt](http://www.ipa.min-cultura.pt)
- (3) Projecto de investigação financiado pela FCT no âmbito do Programa Praxis XXI.

### Referências bibliográficas

- [1] Lock, G. (2003) - *Using Computers in Archaeology - Towards virtual pasts*, Routledge, London and New York.
- [2] Carvalho, H.; Bernardes, J.P. (2001) - "O povoamento romano de *Bracara Augusta* e *Collippo*: exemplos de aplicação de um SIG", in *Actas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular* (Vila Real, 1999), Vol. 10, ADECAP, Porto, pp. 125-134.
- [3] Millet, M.; Queiroga, F.; Strutt, K.; Taylor, J.; Willis, S. (2000) - "The Ave Valley, northern Portugal: an archaeological survey of Iron Age and Roman settlement", in *Internet Archaeology*, Vol 9, [http://intarch.ac.uk/journal/issue9/millet\\_toc.html](http://intarch.ac.uk/journal/issue9/millet_toc.html), consultado a 11/03/02.
- [4] Martins, M.; Giestal, C. Dantas (2001) - "O projecto SIABRA: um Sistema de Informação para a Arqueologia Urbana de Braga", in *Actas do 3º Congresso de Arqueologia Peninsular* (Vila Real, 1999), Vol. 10, ADECAP, Porto, pp. 43-62.
- [5] Rua, H. (2005) - "Geographic Information Systems in Archaeological Analysis - GisArcheo" in *Journal of Iberian Archaeology*, Vol. 7, pp. 201-215.

\* Gostaria de agradecer ao Dr. Eurico de Sepúlveda a revisão do texto.

MARIA EMPIS,  
Arqueóloga