

Aplicação de SIG em Programas de Investigação Arqueológica

Rosângela C. Cortez Thomaz

USP- Universidade de São Paulo
Museu de Arqueologia e Etnologia
05508-900 São Paulo / SP

✉ thomazjr@stetnet.com.br

Conteúdo	1 Introdução 2 Arqueologia 3 Sistemas de Informação Geográfica 4 SIG e Arqueologia 5 Notas 6 Referências Bibliográficas
-----------------	--

Resumo: Este texto tem por objetivo realizar uma discussão prévia da aplicação de SIG em programas de investigação arqueológica, principalmente na Arqueologia de salvamento, tendo em vista as condições de campo e os parâmetros temporais que requerem a adoção ágil e flexível da aquisição e tratamento dos dados. O desenvolvimento de Sistemas de Informações Geográficas é recente, e seu uso em pesquisas arqueológicas é ainda mais recente e limitado. Apesar da pouca familiaridade com o assunto pela maioria dos arqueólogos, principalmente brasileiros, vários investigadores começam a explorar diferentes questões arqueológicas com métodos de SIG. Esses sistemas são ferramentas fundamentais para dar suporte ao planejamento, gerenciamento e uso racional dos recursos naturais, ou seja a utilidade e a flexibilidade para o trabalho com informações arqueológicas referente aos períodos cronológicos longos e áreas regionais, são evidentes.

Palavras chave: Arqueologia, SIG, Arqueologia de Salvamento.

Abstract: This paper aims to reach a previous discussion about the application of GIS (Geographical Information Systems) to programs of archaeological research, mainly to salvation archaeology, taking into consideration the field conditions and time parameters which demand a swift and flexible data acquisition and treatment. The geographical information systems constitute a very important resource, and their usage in archaeological research is very recent and still limited. Although there is little familiarity with the matter on the part of archaeologists, especially the Brazilian ones, several researchers have started exploiting different archaeological issues through the methods of GIS. Such systems are basic tools that support planning, management and rational use of the natural resources, whose utility and flexibility are evident for working with archaeological data, as far as long chronological periods and regional areas are concerned.

Keywords: Archaeology, GIS, Savation Archaeology.

1 Introdução

A Arqueologia, tem por finalidade o estudo dos modos de vida de comunidades antigas, através de documentos, monumentos, objetos, marcas deixadas em ambientes específicos, identificados como *sítios arqueológicos*¹.

As relíquias da atividade humana do passado existem em vários lugares do mundo como as Pirâmides do Egito, as cidades perdidas dos Maias no México, etc. Contudo, a maioria dos restos arqueológicos que existem são inúmeros mas modestos. São produtos de descarte das atividades diárias da existência humana: restos alimentares, fragmentos de cerâmica, utensílios líticos fraturados.

Um dos principais interesses do arqueólogo reside na recuperação e no estudo dos artefatos (objetos utilizados, modificados ou feitos pelo homem). Estes são de suma importância para reconstruir a atividade humana do passado, compreender o contexto de um achado, seja este um artefato, uma estrutura, uma construção ou um resíduo orgânico.

"A recuperação destes materiais arqueológicos faz-se em superfície e/ou em subsuperfície, e comumente estão contidos em pacotes sedimentares, formando camadas antropogênicas identificáveis na estratificação natural. Muitas vezes, porém, o registro arqueológico pode estar presente em pisos e paredes rupestres ou ser constituído por estruturas edificadas (...). Os antigos cenários de ocupação humana são revivenciados com o concurso de outras áreas de conhecimento como a Geografia, a Arquitetura, o Urbanismo, a História, a Etnologia, as ciências naturais e as exatas" (MORAIS, 1996).

E mais recentemente a Arqueologia conta com o auxílio e uso das técnicas de SIG em trabalhos de investigação arqueológica. Pois esse Sistema possui um grande potencial para armazenar, manipular e analisar inúmera quantidade e variedade de informações (culturais, ambientais, e temporais), utilizados na identificação de locais de ocupações pretéritas, de forma mais precisa e rápida.

Estas técnicas tem colaborado com a investigação arqueológica, principalmente nos trabalhos de salvamento arqueológico², que atualmente é uma constante em áreas atingidas por fatores de risco como: projetos urbanísticos, estradas, construções de usinas hidroelétricas, entre outros.

No caso das usinas hidroelétricas, objeto desse ensaio, "o fator de risco está representado pelo aproveitamento energético de grandes rios, que se dá por meio do barramento do canal fluvial, formando grandes reservatórios, com submersão de extensas áreas ribeirinhas extrapolando, muitas vezes, o limite das planícies aluviais e afogando regiões colinares" (Morais, 1990). Conseqüência disso, é a perda considerável de informações ambientais e arqueológicas da região.

Para tentar minimizar esta perda, se faz necessário o resgate arqueológico com a utilização de tecnologias modernas, para localizar, explorar, documentar e recuperar o máximo de informações de forma precisa e ágil, para que seja possível reconstituir pelo menos parte dos cenários das ocupações que ali viveram. E, nesse sentido, este constitui-se um ambiente propício para a elaboração e implementação de um SIG - Arqueologia.

2 Arqueologia

A arqueologia tem por objetivo, o conhecimento e a compreensão dos grupos humanos pretéritos, que viveram em uma dada região. As atividades desenvolvidas por esses grupos, sua natureza e suas mudanças ao longo do tempo são estudadas através dos restos materiais, como também dos documentos textuais, quando há registro escrito.

Segundo Morais (1990), "a Arqueologia Pré-Histórica brasileira se diferencia de outras disciplinas do campo das humanidades por situar sua ênfase nos artefatos e no comportamento humano, considerados de forma conjunta e interativa. Onde a recuperação de materiais arqueológicos faz-se em superfície e/ou subsuperfície, a partir de um estudo prévio com base em informações, análise do ambiente natural da área de pesquisa e do plano de investigação arqueológica, embasado em considerações de espectro amplo; ele proporcionará meios para a obtenção de respostas a uma questão particular ou a um conjunto de questões".

Desta forma, a recuperação de informações e materiais arqueológicos de uma região de interesse se faz por meio de amostragem³, sendo que são adotados para isso alguns princípios básicos na pesquisa de campo em multi-estágios, como é oportunamente colocado por Redman (1973):

1. Reconhecimento geral, tendo como universo a região e como amostra toda a área; o método prende-se ao estudo paleoambiental e o levantamento amplo de sítios (*survey*);
2. Levantamento intensivo, tendo como universo a região (estratificada em zonas ambientais) e como amostra parcelas de cada ambiente; o método refere-se ao levantamento completo das parcelas;
3. Coletas superficiais sistemáticas, tendo como universo todos os sítios localizados no segundo estágio e como amostra alguns sítios de cada tipo; o método refere-se às coletas sistemáticas intensivas de superfície;
4. Escavações, tendo como universo todos os sítios onde houve coletas sistemáticas e como amostra um sítio *in totum* ou setores selecionados no contexto intra-sítio; o método refere-se às escavações por superfícies amplas e/ou etnográficas, com abordagens horizontais e verticais.

Esta metodologia é adotada tanto na investigação rotineira da pesquisa arqueológica como na Arqueologia de salvamento (exceto no que concerne às condições operacionais⁴), que visa a recuperação de dados arqueológicos de uma determinada área a ser impactada por determinado fator de risco.

No caso da construção das usinas hidroelétricas, geralmente devido à grandiosidade do empreendimento e com o fechamento das mesmas, a formação dos lagos, causa grandes problemas ambientais, podendo provocar alterações ao ecossistema da região.

Além do impacto direto ao meio ambiente, as informações arqueológicas da área em questão poderão ser perdidas no processo de enchimento do lago e submergidas pelas águas, perdendo-se, assim, uma grande quantidade de dados acerca do comportamento e modo de vida dos ancestrais dos índios atuais. No âmbito legal, o patrimônio arqueológico é considerado bem da nação, cuja normatização consta da Constituição Federal (Art.20, X).

Desta forma, cabe ao Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional (IPHAN), que é um órgão federal regulamentador e gerenciador de todas as atividades ligadas ao patrimônio arqueológico brasileiro, autorizar, mediante a emissão de um aval, o processo de fechamento da barragem, com base nas pesquisas realizadas *in-loco* pelos arqueólogos.

Nestes casos o resgate arqueológico é realizado em extensas áreas a serem impactadas, onde são firmados contratos para localizar, explorar e documentar os sítios e ocorrências arqueológicas, respeitando a cota máxima de inundação como limite. O trabalho de salvamento arqueológico segue as mesmas etapas da metodologia científica da arqueologia rotineira, reforçando a obtenção de informações por meio da observação sistemática.

O salvamento arqueológico nas áreas de inundação de reservatórios das usinas hidroelétricas, assim como nos demais exemplos citados, se faz por meio de convênios e/ou contratos firmado entre as partes interessadas. Exemplificando o fato, na usina "Engenheiro Sérgio Motta" localizada no oeste do Estado de São Paulo, foi firmado contrato em 1998, entre a Companhia Energética de São Paulo (CESP) e a Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Presidente Prudente, representada por um grupo multidisciplinar. Intitulado: "Projeto de Salvamento Arqueológico de Porto Primavera/SP".

Devido à grandiosidade da usina, com o fechamento da barragem prevê-se a formação de um lago de aproximadamente 2.200 Km² de espelho d'água, com uma extensão aproximada de 250 Km de extensão, o que causará grandes problemas ambientais (Figura 1).



Fig. 1 : Localização da área de pesquisa

Este trabalho de pesquisa resultou na prospecção⁵ da área que compreende a margem paulista do Rio Paraná, seus afluentes e ilhas, inseridos dentro da cota de inundação. Esta verificação feita por meio do caminhamento (Figura 2a) e de sondagens⁶ (Figura 2b), resultou em 214 locais contendo material arqueológico, identificados e posicionados através do GPS (Global Positioning System). Os achados nesta etapa são classificados em sítios arqueológicos e em ocorrências arqueológicas.



Fig. 2a : caminhamento



Fig. 2b : sondagem

Diante do elevado número de sítios arqueológicos aptos a escavação⁷ e em virtude do contrato firmado, foi estipulado uma porcentagem a serem escavados. Assim, o processo de prospecção dos sítios arqueológicos levou ao planejamento das atividades

futuras, de forma a otimizar o processo, pois se tratando de um trabalho de salvamento, cada sítio deveria ser escavado em pouco mais de uma semana, condição esta extremamente desfavorável, considerando que, em condições normais, num sítio arqueológico as atividades de campo duram no mínimo de 5 a 6 meses.

A metodologia de escavação adotada nos sítios da área em questão, exploram quadrículas escavadas alternadamente em quadras e/ou trincheiras, abrangendo assim uma área maior em menor tempo de trabalho, através de uma configuração semelhante a um tabuleiro de xadrez (Figura 3). Resultaram das etapas de prospecção e parte da etapa de escavação, um total de aproximadamente 90.000 peças arqueológicas, dentre elas: líticos lascados e polidos, fragmentos cerâmicos, vasilhames cerâmicos contendo ossos humanos, e ossos de animais (peixes, molusco e mamíferos) que compreendem os restos alimentares (Figuras 4a e 4b).



Fig. 3 : escavação



Fig. 4a : lâmina de machado polido



Para otimizar a documentação de todos os achados arqueológicos na posição em que foram encontrados, optou-se por aplicar a técnica da fotogrametria digital⁸ na determinação das coordenadas 3D de cada elemento. O processo fotogramétrico, além de proporcionar as coordenadas 3D de cada ponto imageado em laboratório, possibilita a repetição, bem como a realização de medidas em novos pontos e o registro fotográfico da situação em que a trincheira ou a quadra foram decapadas⁹, podendo ser assim feita a montagem fotográfica de toda a área do sítio arqueológico escavado (mosaicagem).

3 Sistemas de Informação Geográfica

É relevante resgatar nesse momento algumas características e definições sobre o Sistema, considerando a necessidade de se fortalecer a relação, na questão posta.

O termo Sistema de Informação Geográfica (SIG), é freqüentemente aplicado à tecnologia computacional orientada geograficamente. Os SIGs são sistemas computacionais utilizados para armazenar e manipular informações geográficas. Embora existam debates sobre a origem do tema e da data de início dos trabalhos neste campo, está claro que o SIG é um fenômeno recente.

Em um SIG se armazena informação cartográfica (com o que é possível conhecer a localização exata de cada elemento no espaço e com relação a outros elementos) e informação alfanumérica (dados sobre as características ou atributos de cada elemento geográfico). Desta maneira, trabalhar com informação espacial é o que diferencia basicamente o SIG de outros Sistemas de Informação.

Este Sistema, como qualquer outro, não pode existir em si próprio, ele deve existir em um contexto. Deve existir uma organização de pessoas, facilidades e equipamentos responsáveis pela implementação e manutenção do mesmo.

A informação no sistema deve ser organizada de forma a ter utilidade quando recuperada; o acesso à informação deve ser cuidadosamente administrado; a manutenção, o suporte e a tecnologia devem ser constantes no tempo.

Algumas das definições para o Sistema de Informação Geográfica são apresentadas abaixo:

- *"Um poderoso conjunto de ferramentas para coleção, armazenamento, recuperação, transformação e apresentação de dados espaciais do mundo real" (Burrough, 1986);*
- *"Qualquer conjunto de procedimentos manuais ou computacionais utilizados para armazenar e manipular dados geograficamente referenciados" (Aronoff, 1989);*
- *"Um sistema de gerenciamento de base de dados computadorizada para coletar, armazenar, analisar e exibir dados referenciados espacialmente" (GPS Mapping Systems, 1994);*
- *"Um conjunto de programas, equipamentos, metodologias, dados e pessoas (usuário), perfeitamente integrados, de forma a tornar possível a coleta, o armazenamento, o processamento e análise de dados georreferenciados, bem como a produção de informação derivada de sua aplicação" (Teixeira, 1995^a).*

4 SIG e Arqueologia

Os SIGs constituem uma ferramenta potente nas avaliações de impacto ambiental. Logicamente, a base de dados deve conter informações sobre as variáveis que julgam de interesse no estudo, como os usos do solo, vegetação, fauna, solos, litologia, hidrografia, patrimônio arqueológico, etc.

Para a arqueologia, a importância dessas informações vai desde a análise espacial de captação de alimentos e matérias-primas, até as interferências dos processos erosivos e deposicionais no estado de conservação do sítio arqueológico.

Segundo Aronoff (1989), "os SIGs, além do gerenciamento de serviços públicos, agricultura e silvicultura, várias outras aplicações menos usuais são também apresentadas, tais como a previsão da localização de sítios arqueológicos ou mapeamento da distribuição de plantas a partir dos registros de museus. Os arqueólogos têm feito uso das técnicas de SIG tanto para analisar sítios conhecidos quanto para prever a localização daqueles ainda não descobertos. As medidas arqueológicas, tais como o tamanho do sítio, a localização, a idade, o número de artefatos, o número de habitações, juntamente com as medidas ambientais (tais como elevação, declividade, relevo local e distância da fonte d'água), têm sido usadas para prever a localização de sítios arqueológicos".

É oportuno nesse momento alencar alguns exemplos de aplicação de SIG em programas de investigação arqueológica, em outros países como também no Brasil, mais especificamente no Estado de São Paulo.

Carmichael (1990) se preocupa com a viabilidade em qualidade e quantidade de dados disponíveis em locais arqueológicos em uma determinada região e como os fazer comparáveis. Ele usa uma aproximação direta para prever a localização de ocorrências pré-históricas para uma área relativamente grande em Montana Central, criando um grid topográfico que usa pontos de um Modelo Digital de Elevação (DEM) e interpola uma cobertura que usa a Grade Irregular Triangular (TIN) do ARC/INFO.

Assim, ele identifica locais de ocorrências arqueológicas e locais de não ocorrência, então compara os pontos de localização com oito

variáveis ambientais importantes na localização de ocorrências. Desta forma atinge um grau razoável de sucesso, onde o modelo classifica quase 75% dos locais conhecidos.

Esta mesma questão é discutida por Altschul (1990), mas uma perspectiva muito diferente. Ele usa dados ambientais e um SIG-raster conhecido como Sistema de Administração de Informação Geográfica, identificando localizações desfavoráveis para ocorrências arqueológicas e compará-las a locais conhecidos de ocorrências.

As ocorrências localizadas em áreas que não são favoráveis a sua implantação de acordo com o modelo, são identificadas então como "*red flags*". Esse autor explica por que isso acontece, provendo um maior entendimento do passado. Sua contribuição é uma aproximação inovadora à modelagem de preditivos.

Trabalhos desenvolvidos pelo Departamento do Exército do EUA no Forte Hood, durante uma década de pesquisas arqueológicas, criaram um banco de dados extenso. Williams, Limp e Bruier (1990) discutem o uso de uma variedade de técnicas para a classificação de ocorrências arqueológicas pré-históricas e históricas do forte.

Esses pesquisadores enfocam a caracterização desses locais usando agrupamentos dimensionais complexos, provendo as suas características com a finalidade de administração. A pesquisa é importante, pois proporciona informações diversas da utilização de técnicas variadas de análise de dados exploratórios no contexto de um grande SIG.

Green (1990) examina a relação entre paisagens culturais e naturais do Sudoeste da Irlanda, tendo como objetivo examinar a dinâmica temporal da paisagem cultural, enfocando o uso da combinação de entrada de dados tridimensionais e SIG, como uma aproximação para o estudo da estrutura de paisagens culturais.

Ele inicia com a visão simples de paisagem que compõe o espaço (duas dimensões) e as formas culturais e naturais que variam no espaço (terceira dimensão). Os locais arqueológicos são colocados dentro dos contextos naturais, considerando as variáveis geográficas (por exemplo: solos, topografia, hidrografia, etc.), descrevendo as relações de cultura – ecologia.

No Brasil, alguns trabalhos de arqueologia estão sendo projetados com o propósito da utilização de técnicas de SIG.

A título de exemplo podemos citar o trabalho que está sendo implementado por pesquisadores do Museu de Arqueologia e Etnologia (MAE), da Universidade de São Paulo–SP, "*o SIG – Arqueologia do Projeto Paranapanema/SP*"¹⁰, que visa o mapeamento digital das áreas potencialmente favoráveis a localização de sítios arqueológicos, a partir da combinação e superposição de variáveis ambientais, tais como as fontes de matérias-primas, as formas de relevo adequadas, os acidentes do leito dos rios, a dinâmica climática favorável, etc.

No interior do Estado de São Paulo, pesquisas neste sentido estão sendo realizadas no Projeto de Salvamento Arqueológico de Porto Primavera/SP, como a proposta de trabalho desenvolvida por pesquisadores da área de Cartografia da UNESP – Campus de Presidente Prudente/SP, visando criar uma base de dados geográficos para dar suporte ao gerenciamento do material arqueológico coletado em campo a ser analisado em laboratório, e fornecer meios mais eficientes para gerenciar o acervo do Laboratório de Estudos Antropológicos e Arqueológico da Faculdade.

É importante destacar o trabalho de Tese de Doutorado em andamento, sob nossa responsabilidade, junto a Universidade de São Paulo, intitulado: "*Arqueologia e Sistema de Informação Geográfica: Um Estudo de Caso na Bacia do Paraná Superior*". Esse trabalho inserido no projeto de salvamento arqueológico citado acima, representa um marco inicial da aplicação de SIG em Arqueologia brasileira, cujo objetivo é dar suporte a predição da localização de sítios arqueológicos, a partir dos locais já identificados (prospectados), levando em conta as características de cada local associado às variáveis temporais e ambientais, tais como: fauna, flora, hidrografia, geologia, geomorfologia, pedologia, climatologia, e uso de solo de data variadas. Desenvolvendo assim uma aplicação de SIG, a partir do software ARC/INFO, para elaborar um modelo preditivo. Viabilizando o trabalho de identificação de sítios arqueológicos de locais desconhecidos ou não prospectados, inseridos na área de pesquisa (Módulo ARQUEO/SIG), e com isso tentar reconstruir os cenários do passado dessa região; bem como servir de modelo para trabalhos futuros em projetos de salvamento arqueológico.

Estes são apenas alguns exemplos da utilização de SIG na Arqueologia, mas é perceptível os diversos propósitos desse Sistema no auxílio à pesquisa arqueológica. Somente um sistema computacional dessa natureza, poderá manipular grande quantidade de informações obtidas pelos inúmeros projetos regionais e locais de arqueologia, sistematizando-os e disponibilizando-os para todo o território nacional.

5 Notas

1 **Sítio Arqueológico:** local de habitação de populações pretéritas, evidenciada através de um conjunto de vestígios arqueológicos distribuídos em determinada superfície.

2 **Salvamento Arqueológico** (salvage archeology): é o resgate de vestígios arqueológicos, em uma determinada área a ser impactada por um fator de risco, seguindo a mesma metodologia adotada nos trabalhos de escavação rotineira.

3 **Amostragem:** constitui-se num rol de sítios sistematicamente levantados, sendo que alguns desses são selecionados e escavados.

4 **Condições operacionais:** entende-se pela delimitação da área a ser afetada pelo fator que produz risco, bem como o prazo derivado do mesmo fator de risco.

5 **Prospecção arqueológica:** compreende a etapa inicial do trabalho de campo, onde são feitas as averiguações do terreno, com base em informações cartográficas, textos especializados e declarações da comunidade local.

6 **Sondagens:** verificações em subsuperfícies da ocorrência de material arqueológico e de sua profundidade.

7 **Escavação:** objetiva a evidenciação precisa dos vestígios arqueológicos em suas estruturas características, dentro do contexto ambiental.

8 Para mais detalhes, ver: Hasegawa, J. K. e Cortez Thomaz, R. C. (1999).

9 **Decapagem:** retirada de sedimentos seguindo os níveis naturais do terreno, evidenciando assim o material arqueológico in loco.

10 Para mais detalhes, ver: Moraes, J. L (1995).

6 Referências Bibliográficas

ALTSCHUL, J. H.: *Red flag models: the use of modelling in management contexts.* In: Stanton, A.; Green, W. and Zubrow, E. B. W.: *Interpreting space: GIS and archaeology.* Taylor & Francis, London, 1990.

ARONOFF, S.: *Geographic information systems: a management perspective.* WDL Publications, Ottawa, Canada, 1989.

BEZERRA DE MENEZES, U. T.: *Arqueologia de Salvamento no Brasil: uma avaliação crítica.* Conferência apresentada no Seminário sobre Salvamento Arqueológico. Rio de Janeiro, SPHAN, 1988.

BURROUGH, P. A.: *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment.* Monographs on Soil and Resources Survey nº 12, Oxford University Press, New York, 1986. 193pp.

CALDARELLI, S. B.: *Avaliação dos impactos de grandes empreendimentos sobre a base de recursos arqueológico da nação: conceitos e aplicações.* Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural, UCG, Goiânia, 1996, p. 57-65.

CALIJURI, M. L.: *Sistemas de Informações Geográficas.* Universidade Federal de Viçosa, 1995.

CÂMARA, G. & FREITAS, U.: *Perspectivas em SIG.* In: Revista Fator GIS, n. 10, Ano 3, Sagres Editora, Curitiba, 1995.

CARMICHAEL, D. L.: *GIS predictive modelling of prehistoric site distributions in central Montana.* In: Stanton, A.; Green, W. and Zubrow, E. B. W.: *Interpreting space: GIS and archaeology.* Taylor & Francis, London, 1990.

GREEN, S. W.: *Sorting out settlement in southeastern Ireland: landscape archaeology and geographic information systems.* In: Stanton, A.; Green, W. and Zubrow, E. B. W.: *Interpreting space: GIS and archaeology.* Taylor & Francis, London, 1990.

HASEGAWA, J. K.; CORTES THOMAZ, R. C.: *Fotogrametria Digital em Salvamento Arqueológico.* In: XIX Congresso Brasileiro de Cartografia, Recife, Pernambuco, 1999.

KASHIMOTO, E. M.: *Variáveis ambientais e arqueologia no Alto Paraná.* Tese de Doutorado, São Paulo, FFLCH-USP, 1997.

LEROI-GOURHAN, A.: *Le geste et la parole (I).* Technique et language. Paris, A. Michel, 1965.

MAROZAS, B. A.; ZACK, J. A.: *GIS and archaeological site location.* In: Stanton, A.; Green, W. and Zubrow, E. B. W.: *Interpreting space: GIS and archaeology.* Taylor & Francis, London, 1990.

MARTINS, G. R.: *Proposta para um Programa de Salvamento Arqueológico na Região de Inundação do Complexo da Usina Hidrelétrica de Porto Primavera.* Campo Grande, FAPEC/UFMS, 1992.

MORAIS, J. L. de.: *A propósito da interdisciplinaridade em arqueologia.* In: Revista do Museu Paulista, v. 31, São Paulo, 1986, p.56-57.

_____.: *Arqueologia de salvamento no Estado de São Paulo.* In: Dédalo, v. 28, São Paulo, 1990, p. 195-205.

_____.: *SIG – Arqueologia. Perspectivas em aplicação em Programas de Pesquisa.* In: Coleção Arqueologia, EDIPUCRS, nº 1, v. 1, Porto Alegre, 1996, p. 539-566.

PALLESTRINI, L.: *O espaço habitacional em pré-história brasileira.* Revista do Museu Paulista, v. 25, São Paulo, 1978, p. 15-30.

PALLESTRINI, L.; PERASSO, J. A.: *Arqueología: método y técnicas en superficies amplias*. Biblioteca Paraguaya de Antropología. Volumen IV. Asunción, 1984.

PAREDES, E. A.: *Sistema de Informação Geográfica-Princípios e Aplicações*. Érica, 675p., São Paulo, 1994.

PROUS, A.: *Arqueologia Brasileira*. Ed. da Universidade de Brasília, Brasília, 1992

REDMAN, Ch. L.: *Multistage fieldwork and analytical techniques*. *American Antiquity*, no 38, 1973, p.61-79.

ROBRAHN GONZÁLEZ, E. M.: *Os grupos ceramistas pré-coloniais do Centro-Oeste brasileiro*. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, USP*, 1996.

SAVAGE, S. H.: *GIS in archaeological research*. En: Stanton, A.; Green, W. and Zubrow, E. B. W.: *Interpreting space: GIS and archaeology*. Taylor & Francis, London, 1990.

WARREN, R. E.: *Predictive modelling in archaeology: a primer*. En: Stanton, A.; Green, W. and Zubrow, E. B. W.: *Interpreting space: GIS and archaeology*. Taylor & Francis, London, 1990.

WILLIAMS, I.; FREDRICK LIMP, W.; BRIUER, F. L.: *Using geographic information systems and exploratory data analysis for archaeological site classification and analysis*. In: Stanton, A.; Green, W. and Zubrow, E. B. W.: *Interpreting space: GIS and archaeology*. Taylor & Francis, London, 1990.