

LEVANTAMENTO ARQUEOLÓGICO EM PLANEJAMENTO AMBIENTAL

Solange Bezerra Caldarelli*

Introdução

À semelhança do que ocorreu nos Estados Unidos com a publicação do NEPA (National Environment Protection Act), em 1969, no Brasil, com a publicação da Lei 6.938, de 31/08/81, que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente e constituiu o SISNAMA-Sistema Nacional do Meio Ambiente, estabeleceu-se uma política de conservação ambiental que incluía também os recursos culturais. Como consequência, a Arqueologia, passou a ser solicitada a dar sua contribuição ao processo de planejamento ambiental, seja na esfera regional, seja na esfera urbana.

De uma participação discreta e ocasional, no início, os arqueólogos começaram a ser requisitados em ritmo cada vez mais acelerado, embora ainda de modo bastante discreto, se se comparar com o que ocorreu nos Estados Unidos, onde a pesquisa arqueológica voltada ao Planejamento Ambiental corresponde ao grosso da pesquisa arqueológica que se faz no país (Green & Doershuk 1998), empregando cerca de 2/3 dos arqueólogos norte-americanos (Zeder 1997).

O termo empregado nos países anglo-saxônicos para este ramo da Arqueologia voltado ao Planejamento Ambiental é "*Cultural Resource Management*" que aqui traduzimos por *Gestão de Recursos Culturais*.

Ao invés do termo mais amplamente empregado no Brasil, "patrimônio cultural", ou mesmo "bens culturais", optamos por utilizar, aqui, o termo introduzido pelos norte-americanos, *recursos culturais*, por ser o que melhor se adequa à realidade ambiental brasileira, uma vez que permite colocar os bens arqueológicos em pé de igualdade com os recursos naturais da Nação e cria uma lingua-

gem comum entre os arqueólogos e os demais especialistas da área ambiental.

O termo *recursos culturais* começou a ser utilizado nos Estados Unidos no início da década de 70, pelo National Park Service. A definição usual do termo tem sido, segundo Fowler (1982), "*os aspectos físicos, naturais e artificiais, associados às atividades humanas, incluindo sítios, estruturas e objetos possuindo significância, individualmente ou em grupo, em história, arquitetura, arqueologia ou desenvolvimento (cultural) humano*"

Do modo como definido acima, os recursos culturais de uma nação são sempre não-renováveis. Constituem, de acordo com o Art. 216 da Constituição Federal Brasileira, "*as criações científicas, artísticas e tecnológicas; as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais e os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico*"

Neste artigo, não se tratará dos recursos culturais como um todo, mas especificamente dos *recursos arqueológicos*, os quais podem ser entendidos como qualquer evidência material de atividades humanas passadas.

A discussão da problemática do levantamento dos recursos arqueológicos de uma dada região, no contexto do *Planejamento Ambiental*, implica no conhecimento de quais os instrumentos empregados em planejamento ambiental que têm recorrido à Arqueologia, a saber: o **Zoneamento**, a **Avaliação de Impactos Ambientais** e a **Criação de Espaços Territoriais Protegidos pelo Poder Público**. Estes instrumentos foram estabelecidos pela Lei 6.938, de 31/08/81, que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente, constituiu o SISNAMA-Sistema Nacional do Meio Ambiente e instituiu o Cadastro de Defesa Ambiental.

Os instrumentos citados, que interessam mais de perto à Arqueologia, remetem a questões liga-

(*) Scientia Consultoria Científica.

das ao uso do solo, rural ou urbano, sempre (caso do zoneamento ambiental e da criação de espaços territoriais protegidos), ou ocasionalmente (AIA).

No caso da **Avaliação de Impacto Ambiental**, recente simpósio realizado em Goiânia, em dezembro de 1996, teve como temática de uma de suas mesas-redondas exatamente a questão do levantamento arqueológico (Mello 1997, Oliveira 1997 e Souza 1997).

No presente artigo, a questão do levantamento arqueológico é apresentada com base em exemplos concretos de aplicação aos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente implantados no país.

Zoneamento Ambiental e espaços territorialmente protegidos

O **Zoneamento Ambiental** ou **Ecológico-Econômico** tem como objetivo nortear a elaboração dos planos nacionais, regionais, estaduais e municipais de ordenação territorial. Ao nível nacional, macrorregional e regional, é ao Governo Federal que compete proceder ao zoneamento territorial. De acordo com o Decreto 99.540, de 21/09/90, os trabalhos de zoneamento ecológico-econômico devem obedecer: a) uma abordagem interdisciplinar, que leve em conta a estrutura e a dinâmica ambiental e econômica, bem como os valores histórico-evolutivos do patrimônio biológico e **cultural** do País, e b) uma visão sistêmica, que permita estabelecer as relações de interdependência entre os subsistemas físico-biótico e sócio-econômico (no qual se inserem os recursos arqueológicos).

Qual o objetivo do levantamento arqueológico no contexto dos projetos de Zoneamento Ambiental? É fornecer diretrizes para o uso do solo que assegurem pura e simplesmente a preservação dos recursos arqueológicos (em zonas de proteção arqueológica máxima); a pesquisa arqueológica antes de qualquer tipo de alteração no uso do solo (em zonas de ocorrência arqueológica certa) ou o monitoramento arqueológico de qualquer tipo de empreendimento que implique interferência no solo (em zonas de ocorrência arqueológica provável).

Qual o tipo de levantamento mais adequado a projetos de Zoneamento Ambiental? Como projetos de zoneamento ambiental costumam cobrir extensões territoriais muito grandes, inviabilizando, por exemplo, levantamentos exaustivos (cobertura total da área de estudo), dois métodos se mos-

tram adequados: o de criação de modelos preditivos, checados em campo (a propósito, ver Kipnis 1997), ou o de levantamento por amostragem estratificada.

No entanto, apesar de a Arqueologia contar com métodos adequados para trabalhar em projetos de zoneamento ambiental, a falta de familiaridade dos planejadores nacionais com as potencialidades metodológicas da Arqueologia e a falta, por parte dos órgãos de proteção ao patrimônio cultural nacional, de uma política de proteção aos bens arqueológicos que considere a política ambiental implantada no país, tem feito com que os projetos de zoneamento ambiental já elaborados ou em curso se façam **sem o concurso de Arqueologia**, a qual perde, assim, a oportunidade de contribuir para a prevenção do risco arqueológico em extensas porções territoriais.

No caso dos **Espaços Territoriais Protegidos**, embora em escala ainda muito reduzida, tem-se registrado casos de participação de arqueólogos nos projetos de ordenação físico-territorial de Unidades de Conservação. Um exemplo que pode ser citado é o da Área de Proteção Ambiental de Corumbataí-Botucatu-Tejupá, no Estado de São Paulo.

Criadas pela Política Nacional do Meio Ambiente, as Áreas de Proteção Ambiental podem ser instituídas por lei ou decreto, nos níveis federal, estadual e municipal, nos espaços onde *“a existência de características biológicas, ecológicas e paisagísticas recomendem proteção, concomitantemente com condições de ocupação humana ou de utilização que impossibilitem o estabelecimento de outra categoria (de unidade de conservação) mais restritiva”* (SNUC/FUNATURA 1989).

A **APA de Corumbataí-Botucatu-Tejupá** foi criada no Estado de São Paulo pelo Decreto Estadual nº 20.960/83, durante o Governo Montoro, com os objetivos de proteger as “cuestas”, paisagens de grande beleza cênica, características da porção central do Estado de São Paulo, associadas aos ecossistemas de cerrados, e de preservar o aquífero Botucatu-Pirambóia, de grande potencial para o abastecimento da porção oeste do Estado (SMA/CPLA, 1990).

Esta APA, de grande extensão territorial, possui três perímetros distintos, a saber: Corumbataí, Botucatu e Tejupá (ver Fig. 1). Embora em todos os perímetros tenha havido pesquisa arqueológica e recomendações de caráter arqueológico nos produtos finais apresentados à Secretaria do Meio

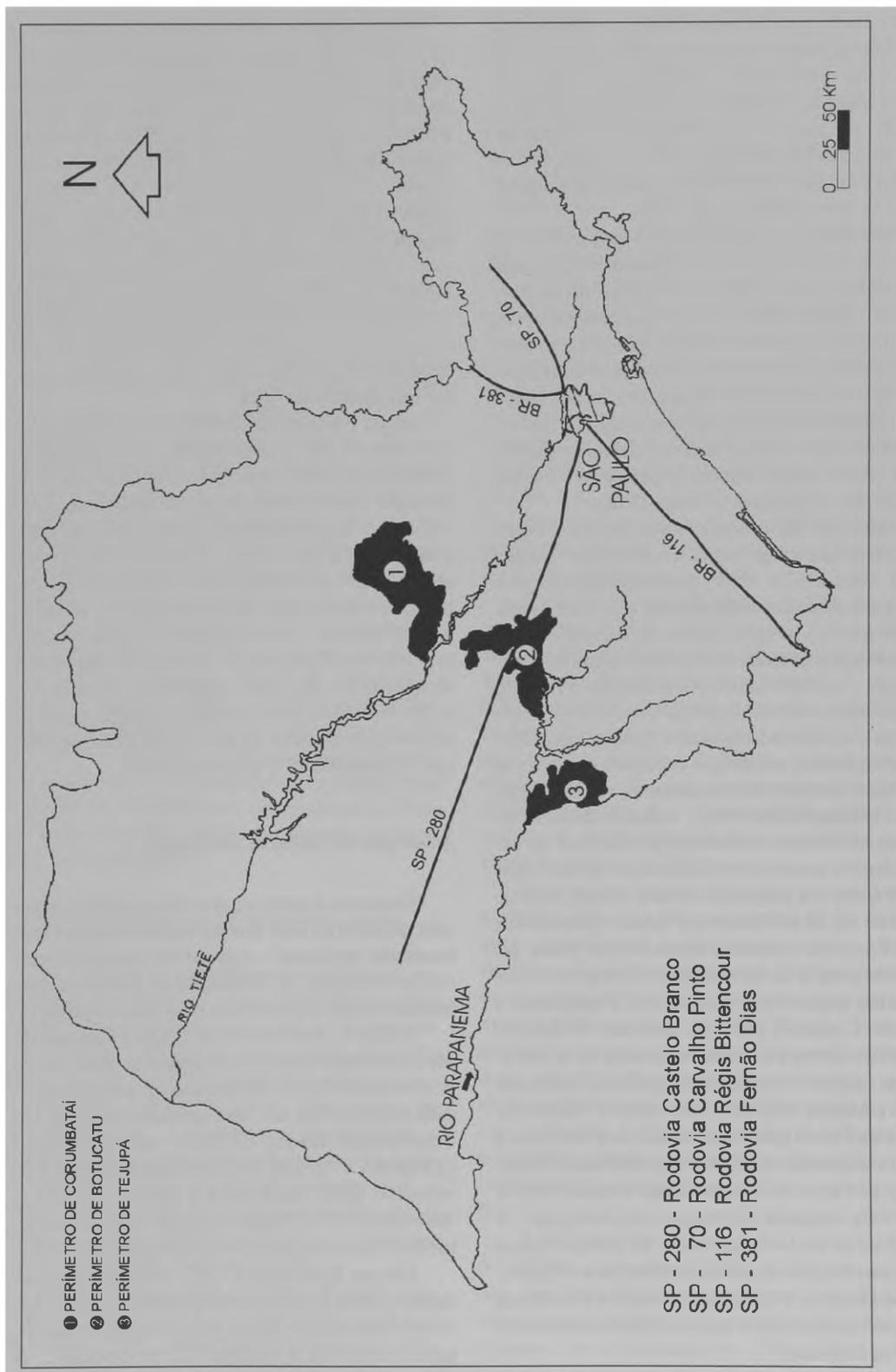


Fig. 1.

Ambiente do Estado de São Paulo, o perímetro de Corumbataí, primeiro a ser objeto de projeto de ordenação físico-territorial, acabou sendo o único em que se realizou zoneamento ambiental e em que se fizeram propostas de regulamentação e implantação, tendo a Arqueologia constituído uma das categorias ambientais utilizadas para a caracterização e para o zoneamento da APA.

Infelizmente, a carga horária destinada à Arqueologia neste projeto foi muito aquém da necessária, tendo-se em vista as dimensões do perímetro Corumbataí (278.858 ha), o que obrigou a uma grande criatividade para a execução dos trabalhos e à maximização das informações pré-existentes. Os objetivos expressos do estudo arqueológico eram apenas os de comprovar a ocupação pré-colonial das cinco bacias hidrográficas representadas na APA, a saber: Jacaré-Guaçu, Jacaré-Pepira, Piracicaba, Corumbataí e Mogi-Guaçu.

Informações secundárias existiam com relativa abundância sobre a região de Rio Claro (Becker 1966, Silva 1967 e 1968), principalmente relacionadas à bacia do Corumbataí (Miller Jr. 1968, 1969a, 1969b e 1972), as quais relatavam a ocorrência de sítios líticos e de sítios cerâmicos da tradição Tupiguarani. Também existia registro farto a respeito da existência de sítios pré-históricos (com ocorrências líticas lascadas no solo e gravuras geométricas nas paredes) em abrigos formados no front das cuevas e em morros-testemunhos (Collet 1980, 1981, 1982a, 1982b e 1986). Assim, considerou-se que as informações existentes permitiriam as extrapolações necessárias à formulação de diretrizes sobre o uso e a ocupação do solo nessas regiões. A bacia do Mogi-Guaçu era pouco representada na APA e seu potencial arqueológico podia ser inferido a partir de informações bibliográficas sobre sítios arqueológicos cerâmicos Tupiguarani a jusante (Caldarelli 1983) e a montante (Pallestrini 1981/82). Sobre a bacia do Piracicaba, só se dispunha de duas informações bibliográficas (Anônimo 1955 e Moraes 1981/82), uma sobre a ocorrência de cerâmica tupiguarani na cidade de Piracicaba e a outra sobre sítio lítico em Santa Bárbara d'Oeste. Sobre as bacias do Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira não havia nenhuma informação arqueológica.

Assim, os levantamentos de campo foram direcionados para as bacias dos rios Jacaré-Pepira, Jacaré-Guaçu e Piracicaba, levando à descoberta de evidências de sítios arqueológicos pré-cerâmicos nessas bacias.

Na definição da metodologia de levantamento, levou-se em consideração a reduzida carga horária atribuída aos estudos arqueológicos, decidindo-se por um levantamento de ocorrências de superfície, já que a procura por vestígios enterrados seria dispendiosa em termos financeiros e cronológicos. O método escolhido foi o de levantamento por *transects* em estratos diversificados da paisagem, de modo a que as informações obtidas fossem compatíveis com as das demais categorias ambientais, permitindo a proposição, nas diversas zonas ambientais definidas, de usos para o solo que conciliassem as atividades permitidas com uma política de conservação arqueológica para o perímetro Corumbataí da APA.

Desta maneira, foi possível para a Arqueologia entrar como um dos critérios do zoneamento ambiental da APA, ajudando a definir a área de proteção representada pelas cuevas como ZPM (zona de proteção máxima), em decorrência da presença de sítios arqueológicos bem preservados em seu front (ENGEA 1990). Quanto à Bacia do Corumbataí, rica em ocorrências arqueológicas, foi possível recomendar “*monitoramento de todos os empreendimentos de grande escala que impliquem escavação do solo, por arqueólogos competentes, de forma a detectar e resgatar possíveis vestígios arqueológicos, antes de sua irremediável destruição*” (Caldarelli & Caldarelli 1989).

Avaliação de impacto ambiental

Enquanto a participação dos arqueólogos tem sido modesta no caso dos instrumentos acima (zoneamento ambiental e criação de espaços territoriais protegidos), na *Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)* ela tem sido bem mais expressiva.

A AIA é o instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente que avalia os impactos sobre o meio físico-biótico e sócio-econômico de qualquer atividade modificadora do meio ambiente acima de um determinado limite, definido pela Resolução CONAMA nº 001/86. O CONAMA-Conselho Nacional do Meio Ambiente é o órgão consultivo e deliberativo do SISNAMA, cujas atribuições encontram-se expressas no art. 48 do Decreto 88.351/83.

Em sua Resolução nº 001, o CONAMA considerou, entre os fatores componentes do meio sócio-econômico, *os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade*. A

partir daí, arqueólogos começaram a ser chamados para participar dos estudos de impacto ambiental de grandes empreendimentos de engenharia civil (hidrelétricas, rodovias, ferrovias, dutovias, empreendimentos urbanísticos, etc.), em suas diversas fases, a saber: diagnóstico da área de influência do empreendimento, análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos do empreendimento e elaboração de programas de resgate dos recursos arqueológicos a serem certamente impactados e de monitoramento das obras para controle dos impactos prováveis.

No caso da AIA, o tipo de levantamento adequado tem relação direta com o tipo de empreendimento: linear ou territorialmente amplo; regional, multi-regional ou não-regional; rural ou urbano. Os empreendimentos territorialmente amplos são representados, por exemplo, por hidrelétricas, loteamentos urbanos, reflorestamentos, etc. As hidrelétricas, por se aterem a bacias hidrográficas, são sempre empreendimentos regionais. Já os loteamentos urbanos e os reflorestamentos inserem-se, em geral, em estratos (ou parcelas) da região. Os empreendimentos lineares, por sua vez (rodovias, ferrovias, dutovias, linhas de transmissão, avenidas, linhas de metrô, corredores de ônibus, etc.), são geralmente não regionais (cortam vastas regiões, privilegiando, sempre que possível, topografias planas) e, ocasionalmente, regionais (caso da Rodovia Carvalho Pinto, por exemplo, no Vale do Paraíba do Sul). Hidrovias extensas são, em geral, multi-regionais.

1. Empreendimentos territorialmente amplos

No caso de empreendimentos regionais territorialmente extensos, como hidrelétricas, aplicam-se tanto o levantamento total (principalmente no caso de hidrelétricas de pequeno ou médio porte), quanto amostral (principalmente no caso de hidrelétricas de grande porte). Quando se opta pela amostragem, a amostragem estratificada se mostra, em geral, mais adequada ao caso em questão. Modelos preditivos podem funcionar bem, se existir conhecimento arqueológico prévio sobre a região. Em caso negativo, os modelos podem ser construídos em fase mais avançada.

A pesquisa em multi-estágios, tal como proposta por Redman (1973) e introduzida no Brasil por Neves (1984), costuma ser extremamente ade-

quada ao caso das hidrelétricas, desde que o arqueólogo possa intervir no processo desde seu início (a propósito, ver Caldarelli 1991).

Um caso de empreendimento hidrelétrico em que se elaborou um projeto de pesquisa em multi-estágios foi o do **Complexo Hidrelétrico do Rio Xingu**. Projetado pela ELETRONORTE, o empreendimento compreendia duas usinas hidrelétricas, uma no Rio Iriri (UHE Babaquara) e outra no Rio Xingu (UHE Kararaô).

O Museu Paraense Emílio Goeldi/CNPq foi contatado, inicialmente, em 1985, para desenvolver os estudos de viabilidade ambiental dos empreendimentos. Com a aprovação da Resolução CONAMA nº 001, no ano seguinte, parte desses estudos foram sintetizados e aproveitados para elaboração do EIA da UHE Kararaô. Pressões sociais e financeiras acabaram levando à paralisação dos estudos e ao arquivamento do projeto, em 1988. Por isso, apenas o primeiro estágio dos estudos arqueológicos pôde ser implementado, conforme apresentado a seguir.

Na definição da metodologia a ser utilizada no levantamento de campo, contou-se com a assessoria do Dr. Walter Alves Neves, chegando-se à conclusão de que seria importante fugir ao padrão tradicional de levantamentos arqueológicos na Amazônia, que até aquela data privilegiava sempre a margem dos rios, e interiorizar o máximo possível a pesquisa, de modo a tentar conhecer a diversidade tipológica dos sítios que compunham os padrões de assentamento da área de estudo (Araujo Costa & Caldarelli 1988).

Decidiu-se, assim, trabalhar em unidades amostrais definidas por um *transect* de 3m de largura, perpendicular ao rio, que penetrava na mata até 5km, a partir de cada margem. Da extremidade de cada *transect*, traçaram-se semicírculos que terminavam nas margens dos rios Xingu e Iriri, os quais delimitavam, em cada margem do rio, as unidades amostrais. Cada unidade era levantada a partir de caminhamento no *transect*; nas margens dos rios (incluindo as ilhas) e através de trilhas que permitissem cobrir as superfícies semicirculares de cada uma das metades das unidades amostrais (ver Fig. 2).

O levantamento de campo deveria seguir três estratégias: a) uma estratégia de levantamento clássico, com prospecções na margem dos rios; b) uma estratégia oportunística de interiorização do levantamento, que aproveitaria as trilhas feitas pelos

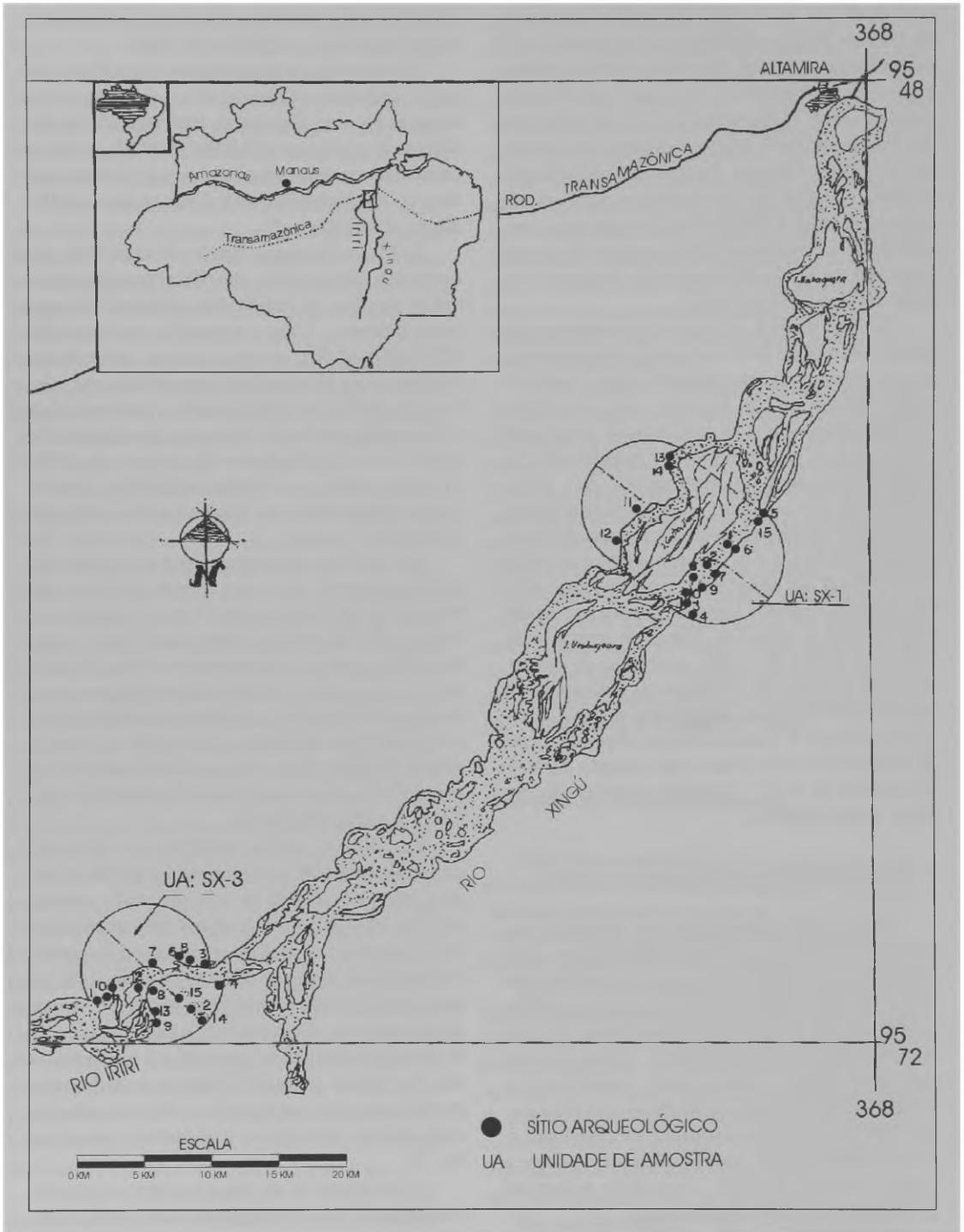


Fig. 2.

moradores da região; c) uma estratégia sistemática de interiorização, representada pelo *transect*. Embora a maior quantidade de sítios tenha sido encontrada nas margens do rio, a metodologia adotada permitiu a descoberta de sítios também no interior, trazendo, assim, uma contribuição qualitativa para o estudo da ocupação pré-colonial da área de estudo, onde se registrou uma ocupação pré-ceramista, por caçadores-coletores, e uma ocupação ceramista, de horticultores, com cultura material na qual encontram-se presentes atributos tanto da tradição Incisa Ponteadá, quanto da tradição Tupiguarani.

Um outro empreendimento hidrelétrico que vale a pena destacar neste artigo, de muito menores dimensões que o acima descrito, é a UHE Quebra-Queixo, no Rio Chapecó, municípios de Ipuaçú e São Domingos, Estado de Santa Catarina. Com área de inundação de cerca de 6 km², a UHE Quebra-Queixo faz parte do Projeto de Aproveitamento Hidrelétrico do Rio Chapecó e, segundo o RIMA, realizado pela Engevix Engenharia para a Construtora Queiroz Galvão, sua finalidade é a geração de energia elétrica, a ser inserida no sistema de transmissão da CELESC – Centrais Elétricas do Estado de Santa Catarina S.A. – visando atender à demanda da região noroeste do estado de Santa Catarina.

Levantamento arqueológico de campo não havia sido feito nem durante os estudos de impacto ambiental, realizados para obtenção da Licença Prévia do empreendimento, nem durante o Plano Básico Ambiental, realizado para obtenção de sua Licença de Instalação. Com o objetivo de regularizar esta situação, a Engevix contratou a Scientia para proceder à avaliação arqueológica da área a ser afetada pelas obras, anteriormente ao seu início. Como tratava-se de um empreendimento de pequeno porte, com previsão de implantação em um período total de três anos e meio, o levantamento arqueológico pôde ser feito em tempo ainda hábil para avaliar e prevenir os riscos ao patrimônio arqueológico local.

Com apoio institucional do IPAT-Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas da UNESC-Universidade do Extremo Sul Catarinense, o procedimento de pesquisa empregado foi o de percorrimto da área seguindo *transects* sistemáticos, previamente desenhados, paralelos e equidistantes 250m entre si (Judge *et al.* 1979). A intenção era que os arqueólogos percorressem a pé os *transects*,

observando a superfície do solo, para verificar se nela afloram vestígios arqueológicos de qualquer natureza (ver Fig. 3).

Os sítios arqueológicos encontrados através deste método são, geralmente, aqueles de baixa profundidade, cujos materiais e estruturas componentes afloram em superfície em decorrência de atividades antrópicas (sobretudo desmatamento e plantio). Para permitir a descoberta de sítios sub-superficiais, não visíveis em superfície, foram feitas intervenções periódicas no subsolo, com enxada (adaptando os *shovel tests* americanos) e cava-deiras ou trados manuais (para a técnica de *coring*). A efetividade dessas técnicas para a localização de sítios sub-superficiais é discutida por Kintigh (1988), Krakker *et al.* (1983), Lightfoot (1986), Schuldenrein (1991), Shott (1988) e Stein (1991).

O levantamento arqueológico realizado na ADA da UHE Quebra-Queixo revelou um padrão de exploração sazonal intensiva dos afloramentos rochosos ocorrentes em patamares e topos aplainados das vertentes do Rio Chapecó, bem como de seixos rolados pelo rio, por grupos de pequena densidade demográfica da Tradição Itararé. Sete sítios arqueológicos foram registrados, mas devem superar bastante este número, uma vez que, por serem de pequenas dimensões, a malha utilizada para os *transects*, de 250m, certamente deixou sem registro várias outras ocorrências, situadas nos intervalos entre os *transects*. Estima-se a existência, na área de inundação da UHE Quebra-Queixo, de um número de sítios duas vezes maior que o registrado, ou seja, cerca de catorze sítios. Pode-se afirmar, no entanto, que as ocorrências arqueológicas da área são recorrentes, representativas sempre do mesmo padrão ocupacional. Portanto, os sítios registrados representavam uma amostra significativa do universo de sítios da área de estudo e forneceram subsídios suficientes para a elaboração do programa de resgate arqueológico.

2. Empreendimentos lineares

Contrariamente aos empreendimentos hidrelétricos, nos empreendimentos lineares rurais os modelos preditivos ou as amostragens estratificadas não são os métodos mais apropriados de levantamento arqueológico. Pode-se, ilusoriamente, encarar esses empreendimentos como grandes *transects*, que atravessam vastas regiões. A prática, no entanto, demonstra que isto é falso, pois os empre-

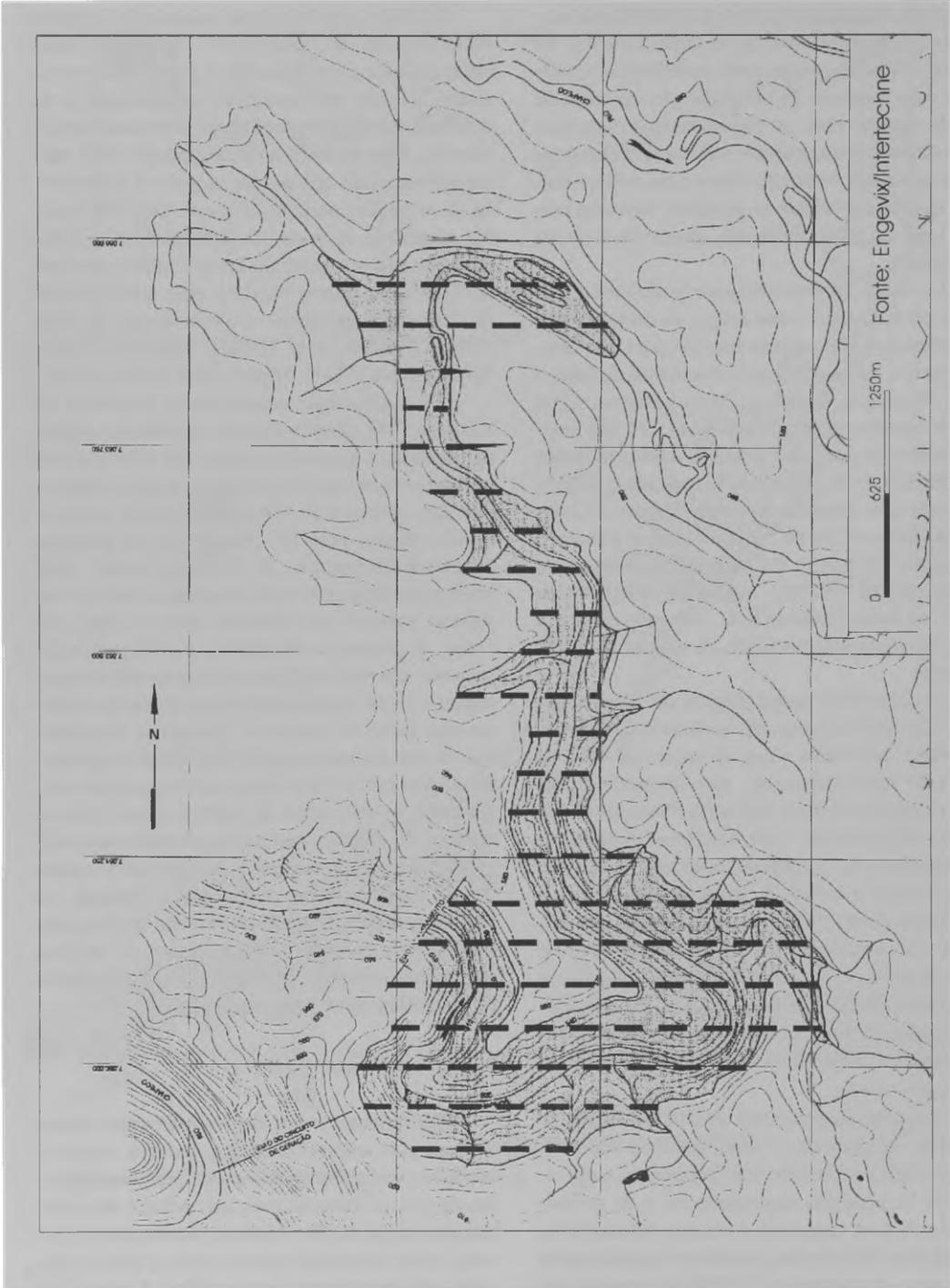


Fig. 3.

endimentos rodoviários e ferroviários procuram, sempre que possível, topografias planas e não a diversidade topográfica, como ocorreria num *transect* desenhado para fins arqueológicos. Os métodos que têm-se revelado mais adequados nesses casos são ou o levantamento total ou a amostragem sistemática.

Os trabalhos realizados em projetos de licenciamento ambiental de empreendimentos rodoviários no Estado de São Paulo constituem bons exemplos do emprego de estratégias diversificadas de levantamento, adaptadas a cada uma das rodovias pesquisadas.

A história viária de São Paulo, desde os primeiros caminhos coloniais até as atuais rodovias, é extremamente interessante. Segundo Pinto (1903), os rumos da expansão paulista no período colonial foram sempre pré-determinados pelos caminhos indígenas organizados, tendo sido a posse das cabeceiras dos caminhos pré-cabralinos muito mais importante para a definição territorial política da colônia do que os tratados firmados entre as metrópoles européias.

Prado Jr. (1969: 104) comenta que “*através de toda a história colonial da capitania, São Paulo ocupa o centro dos sistemas de comunicações do planalto. Todos os caminhos, fluviais ou terrestres que cortam o território paulista vão dar nele e nele se articulam*”. E completa, na página seguinte: “*Hoje ainda é curioso notar como o povoamento de São Paulo se concentra em torno destes caminhos primitivos de penetração ...*”

Os mesmos caminhos trilhados pelos indígenas foram percorridos pelos bandeirantes paulistas, seja para o apresamento dos próprios indígenas, seja para a busca de ouro e outros metais preciosos nos atuais estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, a partir da segunda metade do século XVII. Neste processo, que se acelerou consideravelmente no século XVIII, vários caminhos foram explorados, sempre aproveitando as antigas trilhas indígenas, em torno dos quais foram se formando núcleos urbanos, para atendimento às necessidades de pouso e alimentação dos bandeirantes, num processo de expansão do povoamento do interior paulista.

E sobre esses caminhos, tempos depois, formaram-se as primeiras estradas, que, pavimentadas, deram origem às grandes rodovias paulistas, as quais mantiveram São Paulo na “*posição central da grande encruzilhada*” (Prado Jr. 1969: 105)

que interliga o planalto paulistano ao interior e aos estados vizinhos, assegurando, assim, uma proeminência oriunda de uma situação geográfica privilegiada: para nordeste, havia o caminho que seguia pelo Vale do Paraíba, posteriormente substituído pela Rodovia Presidente Dutra (BR-116) e, mais recentemente, pela Rodovia Carvalho Pinto (SP-70). Para noroeste, através de Mogi, seguia o caminho para Goiás, atravessando os rios Atibaia e Jaguari, posteriormente substituído pela Rodovia Anhanguera (SP-330). Para o norte, seguia o caminho para Minas Gerais, através de Atibaia, explorado a partir do século XVIII, visando as minas dos Cataguazes, seguindo, no estado de São Paulo, o mesmo roteiro que veio depois a ser aproveitado para a construção da Rodovia Fernão Dias (BR-381). Para oeste, abriu-se o caminho para Mato Grosso, acompanhando o curso do rio Tietê, posteriormente substituído pela Rodovia Marechal Rondon (SP-300). Para o sudoeste, havia a estrada que levava para os campos de Sorocaba, Itapetininga e Guarapuava, originada do importante caminho tropeirista do Viamão, posteriormente substituída pela Rodovia Raposo Tavares (SP-270). Entre as rodovias Marechal Rondon e Raposo Tavares, mais recentemente, construiu-se a Rodovia Castelo Branco (SP-280). O caminho para o sul, também um aproveitamento das antigas trilhas carijós, foi objeto de incursões bandeirantinas mais modestas, devido à barreira representada pela Serra do Mar, ficando à margem dos ciclos econômicos do estado até o início da segunda metade do século XX, quando se construiu a Rodovia Régis Bittencourt (BR-116).

Dessas rodovias, quatro foram objeto de levantamento arqueológico para fins de licenciamento ambiental, com o apoio institucional do IPARQ-Instituto de Pesquisas em Arqueologia da UNISANTOS-Universidade Católica de Santos (ver Fig. 1), a saber: Rodovia Carvalho Pinto (construção), Rodovia Fernão Dias (duplicação), Rodovia Régis Bittencourt (duplicação) e Rodovia Castelo Branco (prolongamento).

Diante da impossibilidade de levantamento de campo que cobrisse toda a área de influência do projeto de prolongamento da **Rodovia Castelo Branco** (DER/SP), decidiu-se caracterizá-la, no EIA do empreendimento, a partir não apenas de informações bibliográficas, mas também através de um levantamento sistemático de informações orais, tomadas junto a moradores da área de estudo e junto aos museus

locais. Especializadas, essas informações forneceram um bom referencial arqueológico da área (ver Fig. 4), corroborado pelas informações bibliográficas e pelo material existente nos acervos dos museus, o qual se demonstrou muito útil para a orientação das pesquisas de campo, nas quais foram encontrados dois sítios arqueológicos líticos e um sítio cerâmico da tradição Tupiguarani (Caldarelli 1994a).

Os estudos arqueológicos da **Rodovia Carvalho Pinto** (DERSA) se fizeram em todas as etapas do licenciamento ambiental, para fins de obtenção das licenças prévia (LP), de instalação (LI) e de operação (LO). Para o EIA/RIMA, fez-se apenas um breve diagnóstico, baseado em informações secundárias, arqueológicas e etnohistóricas, ao qual seguiram-se recomendações sobre a necessidade de levantamento arqueológico intensivo da faixa de domínio da rodovia.

Tendo em vista a pequena extensão relativa do empreendimento (70km), a metodologia adotada foi a de levantamento total, tendo sido a faixa de domínio da rodovia percorrida inteiramente a pé, para observação de ocorrências arqueológicas superficiais. A cada 250m, uma série de sondagens (entre 4 e 6) eram feitas numa linha traçada transversalmente à faixa de domínio, para investigação de ocorrências arqueológicas subsuperficiais. Para o registro das intervenções arqueológicas, utilizaram-se as estacas do projeto executivo, implantadas a cada 20m no eixo da rodovia.

Sete sítios arqueológicos foram encontrados e escavados na Rodovia Carvalho Pinto, nos municípios de Jacareí, Caçapava e Taubaté, vários deles com mais de um nível de ocupação, todos históricos, com exceção de um, testemunhando a ocupação do Vale do Paraíba paulista da primeira metade do século XVIII à primeira metade do século XX. O material coletado nesses sítios, ainda em estudo, permitiu recuperar milhares de fragmentos cerâmicos da tradição Neobrasileira, provavelmente o mais numeroso conjunto desta tradição coletado até o momento no estado de São Paulo, além de expressiva quantidade de objetos de louça, cujos estudos laboratoriais ainda não foram concluídos. O único sítio indígena localizado, no município de Caçapava, pertence à tradição cerâmica Aratu, variedade Sapucaí, apresentando mais de trinta sepultamentos em urnas funerárias não decoradas. Objeto de resgate em 1991, foi o primeiro sítio desta tradição escavado exaustivamente no estado de São Paulo (Caldarelli 1994b).

Para o EIA do projeto de duplicação da **Rodovia Fernão Dias** (DNER, DER/SP e DER/MG), com mais de 650km de extensão entre São Paulo e Belo Horizonte, fez-se um levantamento amostral sistemático da faixa de domínio da rodovia, da ordem de 20%, buscando-se identificar o potencial arqueológico dos compartimentos ambientais atravessados pela rodovia. A estratégia adotada permitiu que se fizessem as inferências necessárias à avaliação dos impactos do empreendimento sobre os recursos arqueológicos potencialmente existentes em toda a extensão da rodovia (Caldarelli 1992a).

Para a etapa posterior do licenciamento do empreendimento, a LI, fez-se o levantamento arqueológico sistemático de todo o trecho paulista. Por se tratar de obra de duplicação, com o terreno profundamente alterado, não se justificava uma prospecção clássica, tendo-se optado por exame dos cortes da estrada e por prospecção intensiva de todos os trechos que ainda apresentavam solo preservado. O critério de seleção de pontos de prospecção foi, portanto, a ocorrência de solo preservado.

As prospecções realizadas levaram à descoberta de sete sítios arqueológicos, nos municípios de Atibaia, Bragança Paulista e Vargem, três deles tendo sido objeto de resgate, dois por situarem-se na área de intervenção do empreendimento e um por situar-se em sua área limdeira, correndo o risco de vir a sofrer impactos indiretos, por ocupação posterior, atraída pela proximidade da rodovia. Todos os sítios localizados eram históricos e apresentavam, entre outros vestígios, fragmentos de vasilhas cerâmicas com morfologia e decoração típicas da Tradição Neobrasileira (Caldarelli 1994, Caldarelli & Juliani 1998). As características culturais observadas comprovam as teorias esboçadas por Prado Jr. (1969) e Petrone (1995), de uma região economicamente estagnada durante séculos, por dois motivos principais:

a) dificuldade de acesso, por causa da barreira formada pela Serra da Cantareira, e

b) perpetuação de práticas agrícolas herdadas dos indígenas, fortemente resistentes à modernização que se produzia na área metropolitana e seus arredores.

Os vestígios mais antigos encontrados nos sítios arqueológicos da região, bem como as informações orais levantadas, confirmam um processo de ocupação do solo em torno do antigo caminho

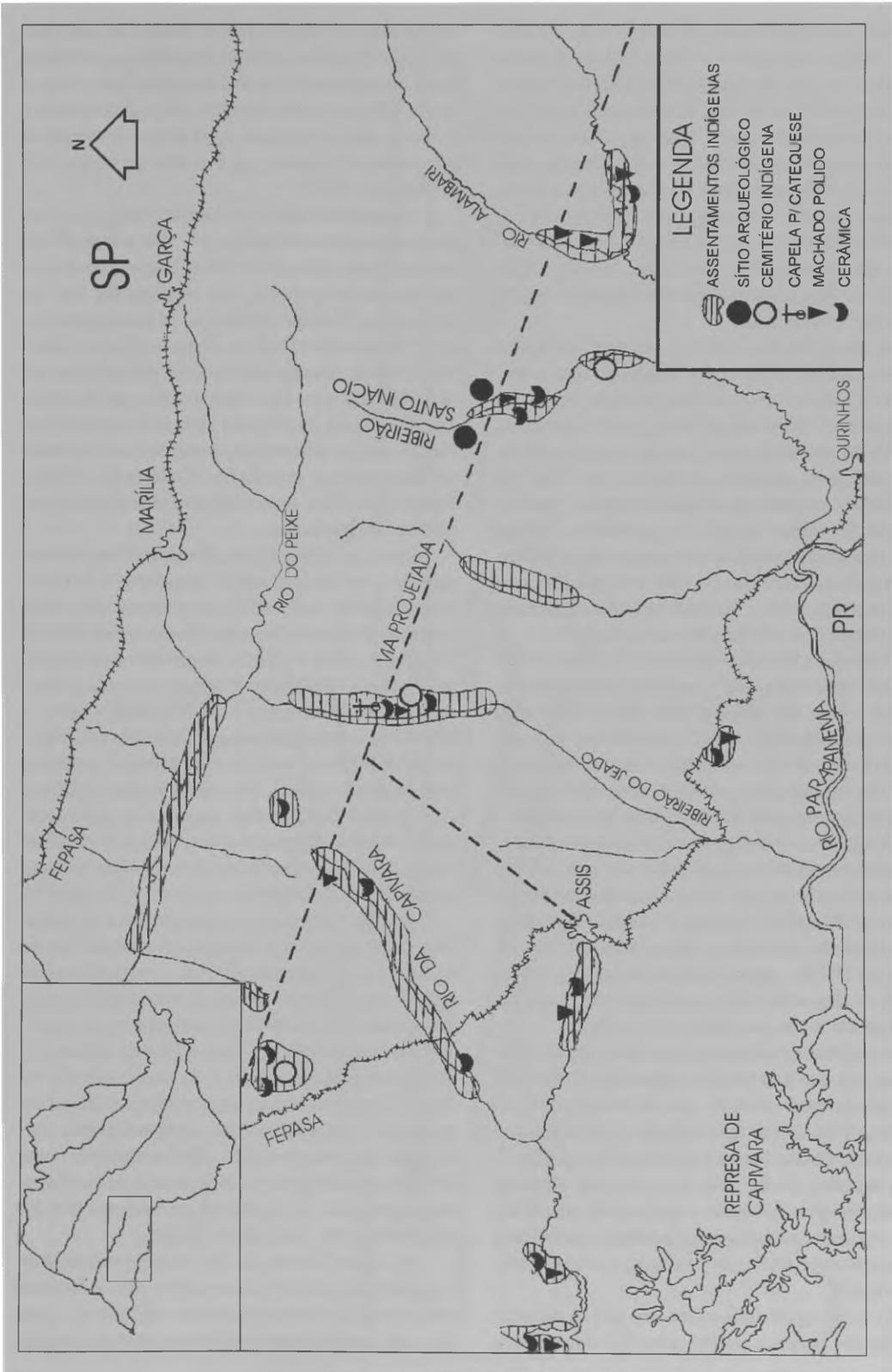


Fig. 4.

que levava de São Paulo a Minas Gerais. O sítio mais antigo registrado é o Sítio Atibaia 1, cujos moradores, a par de uma tralha doméstica predominantemente de cerâmica, ainda faziam uso de peças de faiança portuguesa. Trata-se, possivelmente, de um sítio do século XVIII. À medida que se vai seguindo em direção Norte, os sítios vão se tornando mais recentes, atestando o que registram os documentos históricos, de ocupação da região a partir do núcleo urbano de São Paulo, tendo a região de Atibaia sido colonizada anteriormente à região de Bragança Paulista.

A grande quantidade de material cerâmico encontrada nos sítios arqueológicos, bem maior que a de louça, corrobora a hipótese de ocupação dos locais por famílias de baixo poder aquisitivo, cuja tralha doméstica era formada principalmente por vasilhas de cerâmica, de baixo custo. Hoje em dia ainda se encontram exemplares dessas vasilhas em uso. Os restos faunísticos registrados, indicativos de criação de animais domésticos para alimentação (porcos), trabalho (cavalo) e caça (cachorro) são coerentes com o material cultural registrado, característico de residências rurais simples.

Também a tradição culinária do “cuscuz”, comprovada pelos fragmentos de cuscuzeiros encontrados em alguns dos sítios e pelos cuscuzeiros ainda em uso pela população atual, é associada por Cascudo (1983) à dieta de consumidores pobres, constituindo mais um argumento em favor de estarmos em face de vestígios materiais de famílias de baixa renda.

A hipótese de estarmos em face de propriedades rurais modestas é ainda reforçada pelo fato de nenhuma das fazendas e sítios estudados nos municípios de Bragança Paulista e Vargem figurarem na relação de fazendas e chácaras constantes de Caldeira (1929), que relacionou todas as propriedades de importância do município de Bragança Paulista até o ano da edição de sua obra.

A cerâmica coletada nesses sítios arqueológicos mostra que a cerâmica arqueológica histórica de período pós-colonial, que denominamos de Neobrasileira tardia, tem relações morfológicas e funcionais diretas com a cerâmica dita “popular” que a sucedeu. Como seria de se esperar, algumas formas, funções, técnicas e decorações se perderam, enquanto outras se acrescentaram, refletindo mudanças nos padrões de produção e consumo das sociedades.

Como a região bragantina não consta do estudo feito por Scheuer (1976) como um dos núcleos

ceramistas conhecidos dos arredores de São Paulo, é provável que, à época do estudo, a produção local de cerâmica já estivesse em declínio, o que é confirmado pelas informações orais coletadas em Atibaia, que mencionam a produção de cerâmica no município apenas até meados do século XX (Caldarelli 1994).

A **Rodovia Régis Bittencourt** também foi um caso de projeto de duplicação. Os trabalhos foram realizados para o DER/SP, nos sete pontos de intersecção da rodovia, que estavam em fase de LI, a saber: Peruíbe, Miracatu, Biguá/Iguape, Jiquiá, Registro/Sete Barras, Pariquera/Açu e Cajati. Para melhor referenciamento das prospecções arqueológicas, usou-se, como no caso da Rodovia Carvalho Pinto, as próprias estacas do projeto (ver Fig. 5) que permitiram um controle exato de todas as intervenções realizadas (Caldarelli 1992b). Nenhum vestígio arqueológico foi registrado nos trechos prospectados.

Outro caso de empreendimento linear interessante e com características singulares é um empreendimento ferroviário, que percorre uma vasta extensão do centro-oeste brasileiro: a **Ferronorte** (ver Fig. 6). Com o objetivo de permitir o escoamento de grãos do Triângulo Mineiro, sudoeste goiano, nordeste de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Rondônia, o empreendimento, projetado pela FERRONORTE S/A Ferrovias Norte Brasil, pretende atravessar uma área de aproximadamente 5.000 km de extensão. Na fase atual, encontra-se em processo de licenciamento ambiental apenas o primeiro tramo da obra, que se inicia no município de Aparecida do Taboado (MS) e chega até Cuiabá (MT).

Quando de nossa contratação para os trabalhos de avaliação arqueológica, o primeiro trecho da obra (os 212km iniciais) já se encontrava em fase de implantação; portanto, foi possível realizar apenas vistoria dos cortes feitos durante os serviços de terraplanagem. Para o EIA do restante do trecho sul matogrossense e do trecho situado no Mato Grosso, optou-se pela avaliação inicial do potencial arqueológico dos compartimentos ambientais atravessados pelo empreendimento, uma vez que grande parte da área situava-se na chapada, imprópria ao assentamento humano devido, principalmente, à escassez de água.

No Mato Grosso do Sul, entre o terminal de Chapadão do Sul e a divisa com o MT, a ferrovia atravessava três compartimentos ambientais, a saber: um compartimento de formas erosivas com su-

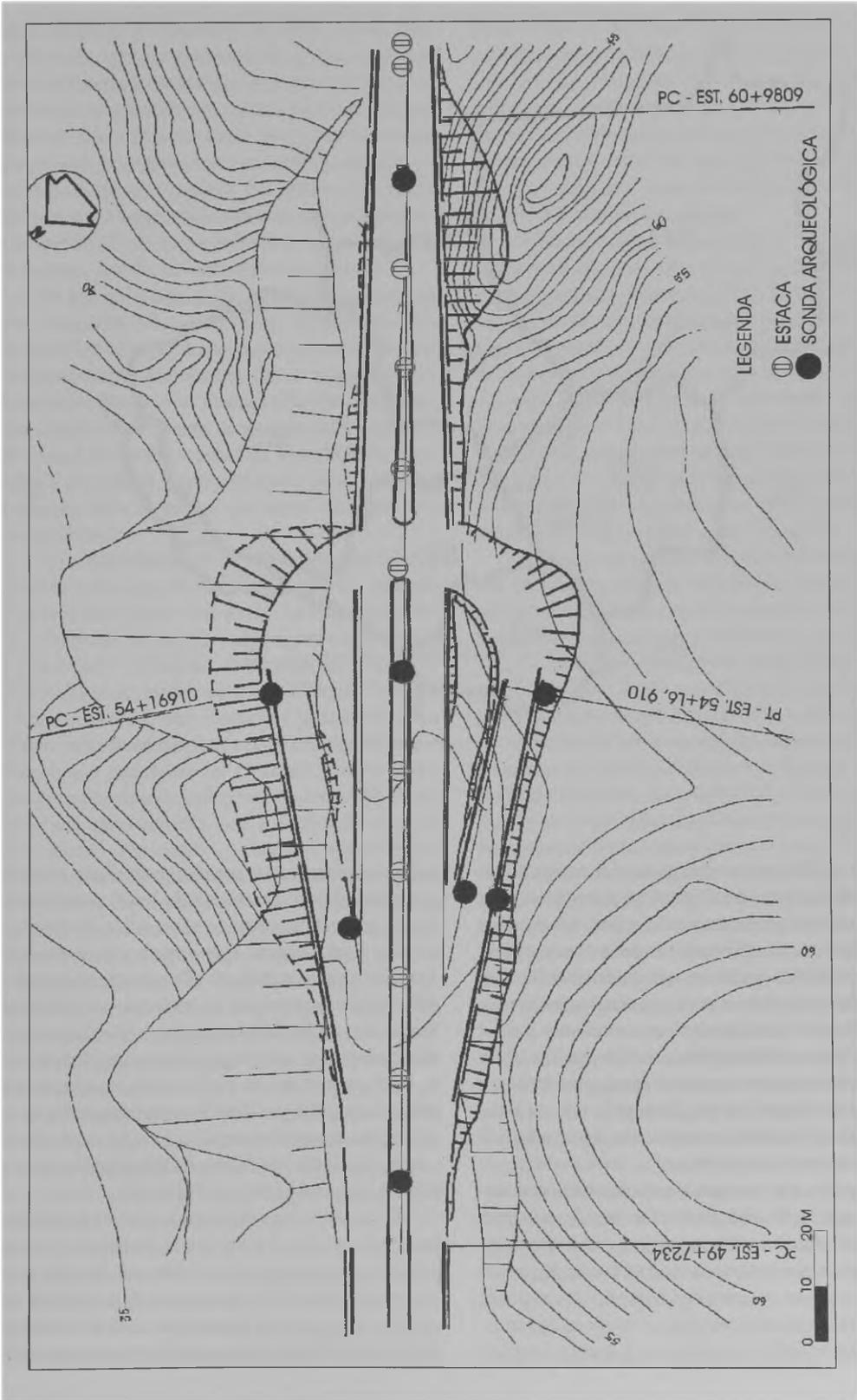


Fig. 5.

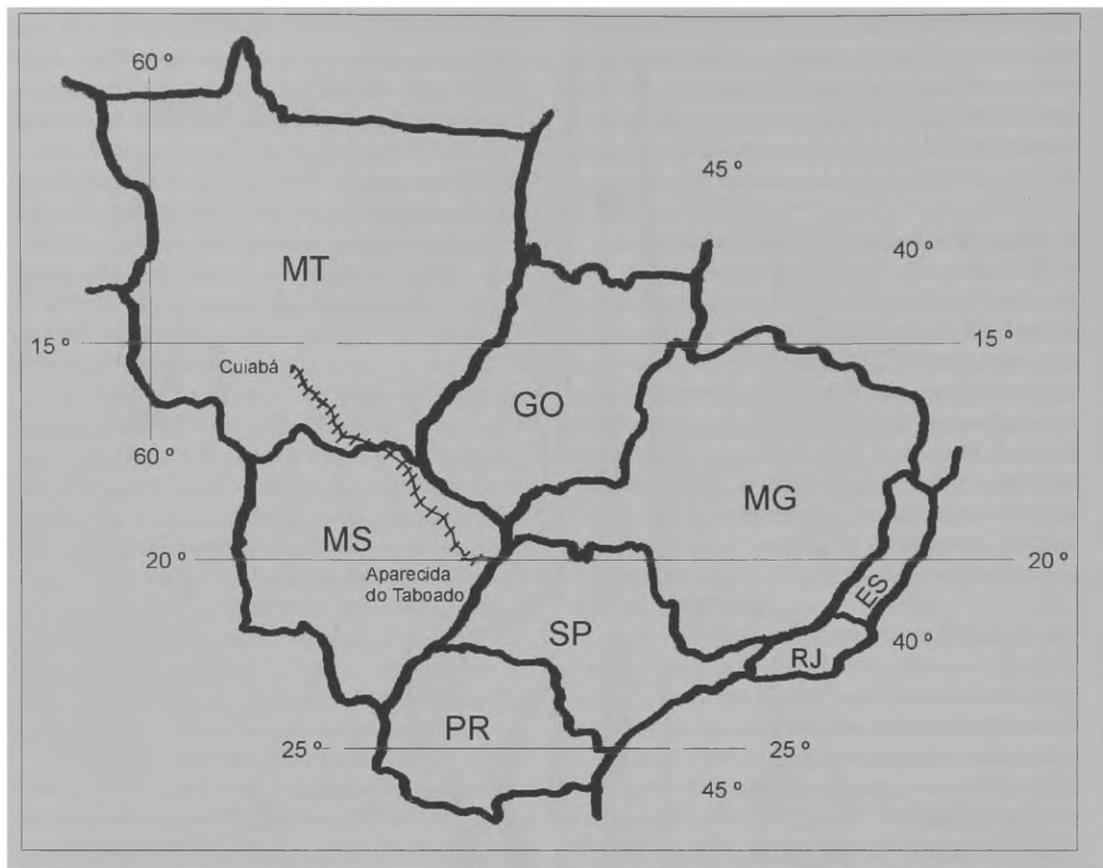


Fig. 6.

perfcie pediplanada, com potencial muito baixo para ocorrências arqueológicas. A homogeneidade das condições geológicas e do relevo (chapadões com relevo muito aplainado) sugeria a inexistência de afloramentos rochosos que pudessem ter formado abrigos naturais para populações indígenas ou fontes de matéria-prima aproveitáveis para a confecção de artefatos líticos. No trecho inicial do traçado ferroviário, as únicas drenagens existentes, que poderiam ter condicionado um assentamento pretérito, eram as cabeceiras dos rios Indaiá Grande e Aporé ou do Peixe.

Um segundo compartimento, formado por áreas de acumulação inundáveis, foi considerado com potencial baixo a médio de ocorrência de sítios arqueológicos, por estar associado à formação da rede de drenagem existente na baixada. As maiores probabilidades encontravam-se no limite do compartimento (trecho da borda da chapada), onde as

drenagens diminuam sensivelmente suas planícies de inundação, apresentando leitos mais encaixados, por vezes correndo sobre afloramentos rochosos. Suas margens apresentavam-se secas, sendo possível a ocorrência de afloramentos de arenito silicificado, apropriado à confecção de artefatos líticos pela técnica do lascamento. Sílex e quartzo, matérias-primas de boa qualidade para o lascamento, também podiam ser encontrados, transportados pelos cursos d'água. Neste compartimento, apresentavam especial interesse para a Arqueologia as cabeceiras do Rio da Prata e do Ribeirão da Laje e a bacia hidrográfica do Alto Sucuriú.

O terceiro compartimento, com formas tabulares de topo plano, era o que apresentava o maior potencial arqueológico do trecho em estudo, graças à abundância de drenagens; à existência de matéria-prima para a confecção tanto de artefatos líticos (rochas aptas ao lascamento) quanto de cerâmicas.

mica (argilas); à existência de solos férteis para exploração agrícola por parte de grupos horticultores e à formação de abrigos rochosos em paredões areníticos de estratificação plano-paralela, que podiam ter sido utilizados tanto para o assentamento temporário de grupos pouco numerosos, quanto como suporte de arte rupestre. No entanto, apesar do alto potencial deste compartimento, era muito baixa a probabilidade de que a ferrovia o atravessasse diretamente, devido ao seu relevo acidentado.

No Mato Grosso, onde a ferrovia atravessava oito compartimentos ambientais, ficamos responsáveis pela avaliação do potencial arqueológico dos compartimentos ambientais que se estendiam entre os terminais de Alto Taquari e Itiquira, enquanto que o trecho final, entre os terminais de Itiquira e de Cuiabá, foi avaliado pela Dra. Irmhild Wüst, consultora do projeto. Apresentamos, aqui, apenas a avaliação feita no trecho que ficou sob nossa responsabilidade.

O primeiro compartimento (relevo de formas erosivas com superfícies pediplanadas), atuando na área como divisor das bacias hidrográficas dos rios Araguaia, Itiquira e Taquari, era o que cobria a maior parte do trecho. Seu potencial arqueológico variava de muito baixo a médio, uma vez que a homogeneidade das condições geológicas e do relevo indicavam inexistência de afloramentos rochosos que pudessem ter formado abrigos naturais para populações indígenas ou fontes de matéria-prima aproveitáveis para a confecção de artefatos líticos. No entanto, o potencial arqueológico elevava-se a médio nas áreas associadas diretamente à rede de drenagem interna ao compartimento, as quais apresentavam como característica predominante cursos d'água com planície de inundação bem desenvolvida, em áreas aplainadas, contrastando com as cabeceiras de drenagem, que eram representadas por relevos mais movimentados, cursos mais encaixados e, portanto, predomínio de margens secas.

O Compartimento 2 (relevo de formas tabulares de topo aplainado) era o que apresentava maior potencial arqueológico, pela movimentação do relevo; padrão concentrado de drenagens, encaixadas; afloramento de paredões rochosos e formação de abrigos-sob-rocha; solos mais férteis (menos arenosos) e ocorrência de material lítico apto ao lascamento. As drenagens que ocorriam nas proximidades do eixo de referência da ferrovia eram as cabeceiras de formadores do Rio Taquari. O Compartimento 3 (re-

levo de formas convexas) também apresentava alto potencial de ocorrência de sítios arqueológicos, com sua rede de drenagem bem desenvolvida, muitos tributários e relevo mais acidentado que o padrão normal das cabeceiras do compartimento B, representando uma espécie de transição para o relevo das regiões serranas, com drenagens encaixadas, paredões e abrigos em arenito.

O levantamento arqueológico da Ferronorte se fez em duas fases: uma extensiva, durante o EIA, e outra intensiva, durante o PBA. Em ambas as fases, foi levado em consideração o potencial arqueológico do trecho a ser trabalhado, intensificando-se as intervenções nos pontos e trechos onde havia alguma possibilidade de ocorrência de sítios arqueológicos. Essa foi considerada a melhor estratégia de abordagem de um empreendimento que atravessa uma grande extensão territorial, em sua maior parte imprópria ao assentamento humano, devido à extrema aridez climática.

Ainda na categoria de empreendimentos lineares, vale a pena destacar o **Poliduto Urucu-Coari**, no Estado do Amazonas, num ambiente exatamente oposto ao do caso que acabamos de relatar (ver Fig. 7). Este empreendimento, com 272km de extensão, procura ampliar a unidade de exploração e processamento de petróleo do Polo Arara, encravado no meio da selva amazônica através da construção de um poliduto ligando esta unidade ao Terminal do Solimões, no município de Coari, de onde o petróleo, o gás liquefeito de petróleo e uma gasolina especial serão encaminhados para a Refinaria de Manaus. A logística de transporte dos tubos e de outros materiais levou à abertura de dezesseis clareiras ao longo do trajeto, utilizadas para armazenamento dos tubos, transportados de barco desde os Estados Unidos (Valêncio 1997).

Um dos grandes aspectos positivos do Projeto de Levantamento e Resgate da AID do Poliduto Urucu-Coari, AM (Caldarelli 1997 e 1998), foi a possibilidade, propiciada pelo empreendimento, de acessar sítios arqueológicos distantes dos cursos de água principais, os quais, devido às dificuldades apresentadas pela mata, tradicionalmente têm servido de via para as pesquisas arqueológicas na Amazônia, resultando num reinado quase que absoluto dos sítios à beira d'água e excluindo, da memória e da ciência nacionais, os incontáveis sítios arqueológicos de interior.

Com o apoio institucional do Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia/UCG, foram levan-

tados 161,5km da pista do duto, correspondentes a 59,38% do seu traçado. Foram percorridos e sondados 62,4km de vala, totalizando 22,94% da área cortada pelas obras. Como resultado, registraram-se 60 ocorrências arqueológicas na área de estudo, sendo duas históricas e 58 indígenas. Estas, com dimensões variando entre 2.000 e 250.000m², distribuíam-se nas feições geomorfológicas correspondentes a interflúvios tabulares (46,55%), colinas (34,48%), planície fluvial (12,06%); terraço fluvial (1,72%); limite entre planície fluvial/colinas (1,72%) e limite entre planície fluvial/interflúvios tabulares (3,45%).

As 16 datações realizadas pelo laboratório Beta Analytic permitiram constatar que a área foi objeto de ocupação contínua por cerca de 3.700 anos (de 1.965 a.C. a 1.725 d.C.). A ocupação mais antiga é representada pelo sítio AM-UC-06: Clareira 11, situado às margens do Rio Urucu, num ambiente de colinas e planície fluvial, entre floresta densa de terra firme e mata ciliar estacionalmente inundável. O término da ocupação indígena provavelmente liga-se à penetração da civilização ocidental na região, ocasionando seu esvaziamento. Não foram encontrados testemunhos materiais desse contato. Os sítios históricos registrados ligam-se à história recente da região.

A quase totalidade do material arqueológico coletado em campo refere-se a fragmentos de vasilhas cerâmicas, com predominância de cariapé + carvão e de cauixi como antipástico. Registrou-se baixa ocorrência dos famosos “assadores de mandioca” apesar de a maior parte da ocupação humana da região ter se dado no período indicado pela bibliografia como de predominância, nas práticas agrícolas, de cultivo de raízes. Artefatos líticos encontram-se representados apenas por duas lâminas fragmentadas de machado polido, um alisador de cerâmica e alguns afiadores em crosta ferruginosa, provavelmente utilizados para aguçar lâminas e gumes de machado de pedra.

Alguns resultados do estudo são a seguir enumerados:

Ocorrências arqueológicas com diversos graus de densidade de cultura material, indicando assentamentos de ocupação mais prolongada, ao lado de assentamentos breves, provavelmente para exploração sazonal dos recursos naturais.

Ocorrência expressiva de sítios arqueológicos distantes dos pontos de água principais.

Assentamentos preferencialmente a salvo das cheias, mas possibilitando exploração tanto de produtos da terra firme quanto das planícies aluviais.

Em tempos recentes, têm-se indícios de ao menos um assentamento de grandes dimensões, associado ao Rio Urucu, correspondente aos níveis superiores do Sítio AM-UC-06: Clareira 11, que atinge 250.000m² e apresenta expressiva densidade de cultura material.

O sítio de maior densidade ocupacional da área de estudo, Sítio AM-UC-44: Techint, associado ao Lago de Coari, apresenta dimensões apenas médias (45.000 m²).

Pequena variação na cultura material e no padrão de assentamento ao longo de 3.700 anos, indicando pouca pressão ecológica ou sócio-cultural que induzisse a transformações de monta.

3. Empreendimentos urbanísticos

Em Estudos de Impacto Ambiental de empreendimentos urbanos, a investigação subsuperficial torna-se praticamente impossível, devido à interseção que teria de ser feita em terrenos particulares. O que se tem revelado mais positivo é a avaliação do potencial arqueológico da área de estudo através de dados secundários (escritos e orais), da verificação do estado de preservação dos solos e do levantamento de remanescentes arquitetônicos, no caso da Arqueologia Histórica. Foi isto que se fez no EIA/RIMA de dois empreendimentos lineares urbanos, no município de São Paulo, a saber: o Projeto Linha Sul, da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM); o Projeto Jacu-Pêssego, da Prefeitura do Município (ver Fig. 8).

O **Projeto Linha Sul** interliga o centro de Santo Amaro a Campo Limpo, atravessando uma área que foi primitivamente ocupada por índios guaianases, posteriormente aldeados no aldeamento de Ibirapuera, na margem esquerda do Rio Pinheiros. Na margem direita do rio, uma capela, dedicada a Santo Amaro, foi erigida no séc. XVI e ao seu redor foram se estabelecendo colonos, que deram, assim, início ao núcleo urbano de Santo Amaro. O interesse na produção de instrumentos de ferro como forma de atração de indígenas levou à fundação, em 1607, na margem esquerda do rio, do Engenho de Nossa Senhora da Assunção

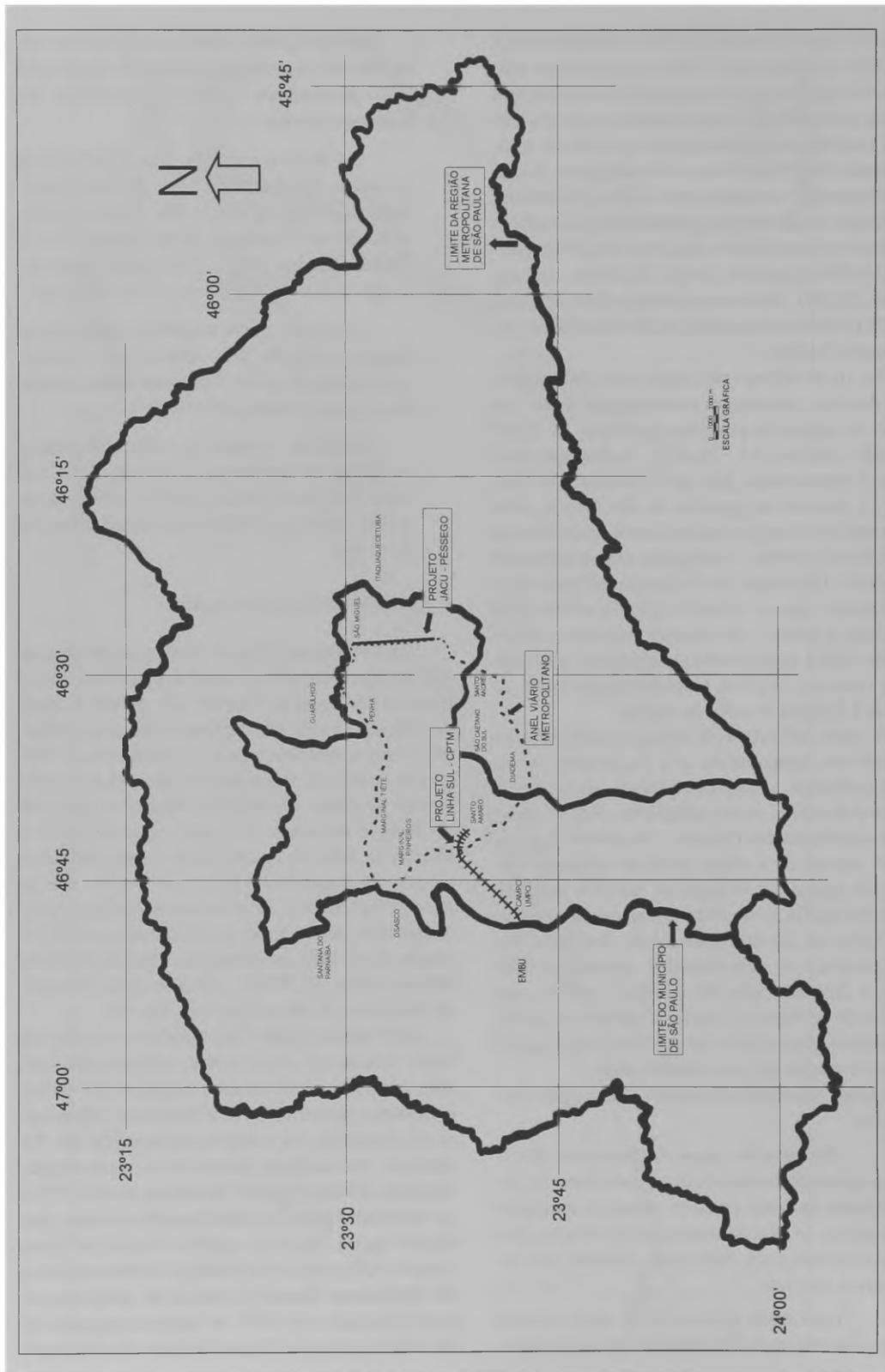


Fig. 8.

do Ibirapuera, de modelo catalão, que acabou sendo abandonado em 1629. Suas ruínas, documentadas pela última vez em 1936, provavelmente ainda se encontram no local, que margeia o traçado da Linha Sul. A área ainda contém, a 1km de distância do empreendimento, as estruturas remanescentes de uma construção alpendrada de taipa de pilão, típica da arquitetura rural paulista dos séculos XVII e XVIII, no terreno da Chácara Tangará (atual Parque Panambi). Importante, também, é o fato de o empreendimento situar-se nas proximidades do “Caminho do Carro para Santo Amaro” mandado fazer em 1737, e pelo qual seguiam os carros de boi que traziam os produtos agrícolas do povoado de Santo Amaro para a cidade de São Paulo. A historiografia também registra a existência, nos arredores do Caminho de Santo Amaro, de um quilombo formado por negros fugitivos, de localização imprecisa.

O centro de Santo Amaro, por sua vez, onde será construída a estação ferroviária, constitui um dos poucos centros históricos remanescentes das antigas aglomerações fundadas ao redor de São Paulo, mantendo ainda parte do conjunto arquitetônico original em torno do antigo Largo da Matriz, atual Largo Treze de Maio (Berardi 1981), o qual se encontra, atualmente, em processo de tombamento pelo CONPRESP-Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Cultural, Histórico e Ambiental da Cidade de São Paulo (Processo CONPRESP nº 04/93).

As informações acima, comprovando o interesse histórico da área atravessada pelo Projeto Linha Sul, permitiu que se propusesse, ao final do EIA, um programa de monitoramento arqueológico das obras, assim justificado: *“O acompanhamento arqueológico das obras de execução do empreendimento pode permitir localizar vestígios materiais remanescentes dos processos histórico-culturais por que passou a área de estudo e fornecer dados para uma operação de resgate que impeça a perda de informações científicas fundamentais para o conhecimento da herança cultural de uma região cuja historiografia é plena de lacunas”* (Caldarelli 1994c).

Já o **Projeto Jacu-Pêssego**, na zona norte do município de São Paulo, situa-se em terras do antigo aldeamento indígena de São Miguel (Petroni 1995) e corta a área de proteção envoltória do Sítio Arqueológico Mirim. A sede do Sítio Mirim, em taipa de pilão, data do final do séc. XVII, o mais tar-

dar do início do séc. XVIII, situando-se num dos terraços formados pelo Rio Tietê (Katinsky 1976). Localiza-se na Av. Assis Ribeiro, s/nº, a 100m da margem esquerda do rio, a uns 50m do empreendimento.

Na avaliação dos impactos do empreendimento sobre o patrimônio arqueológico e histórico de sua área de inserção, dois foram os principais impactos negativos previstos, a saber:

a) vulnerabilização e fragilização das ruínas do Sítio Mirim (impacto direto), para o qual se propôs, como medida preventiva, a proteção física do imóvel.

b) destruição de sítios arqueológicos (impacto indireto), em decorrência da implantação de estabelecimentos industriais em Itaquera, prevista para uma extensa área de solo bem preservado. A medida proposta também foi de natureza preventiva: levantamento arqueológico sistemático (superfície e subsolo) da área destinada ao polo industrial de Itaquera, devido ao seu alto potencial de conservação arqueológica (Caldarelli 1995).

Para o RAP (Relatório Ambiental Preliminar) do Plano de Transporte de Média Capacidade da Região Metropolitana de São Paulo, elaborado pela Tetraplan, adotou-se procedimento semelhante. O Plano faz parte do Programa Integrado de Transportes Urbanos – PITU, da DERSA, cujo objetivo é a ampliação das redes de transporte de alta e média capacidade da Região Metropolitana de São Paulo (ver Fig. 8) e a plena integração entre os vários modais.

A metropolização da área iniciou-se, segundo Langenbuch (1971), entre 1915 e 1940, através de uma série de processos evolutivos, que tenderam a compactar o espaço delimitado externamente ao núcleo da capital pelos antigos bairros isolados e levaram à formação de nítidos e definidos subúrbios industriais e residenciais. De acordo com Pentead (1958), o desenvolvimento da área suburbana da Capital paulista começou a esboçar-se sobretudo após a primeira Guerra Mundial, em virtude da influência exercida por vários fatores, os quais não cabe discutir aqui, que levaram à proliferação de vilas residenciais nos subúrbios, ao crescimento da população da Capital e à expansão do parque industrial paulistano. A partir de 1940, segundo Langenbuch (1940), a expansão metropolitana vai superar todo o desenvolvimento anterior, provocando a urbanização e suburbanização de extensas áreas, inclusive das áreas intermediárias inter-

municipais. Este processo de metropolização se deu por cima dos testemunhos materiais dos períodos históricos antecedentes, sem nenhuma preocupação preservacionista.

Para a elaboração do diagnóstico da área de estudo, consideraram-se os diferentes graus de visibilidade e os diferentes meios de estudo das duas categorias de bens culturais relativos à memória da Região Metropolitana de São Paulo, que se entrelaçam para constituir a memória regional: os “testemunhos arqueológicos” e os “bens edificados”. No caso dos testemunhos arqueológicos, a discussão girou em torno do potencial arqueológico da região metropolitana de São Paulo e, no caso dos bens edificados, foram apresentados os bens de valor histórico reconhecido com localização conhecida, fora dos limites da capital, tombados ou não.

Baseado exclusivamente em informações secundárias, o diagnóstico partiu da construção de dois mapas: o primeiro, relativo ao povoamento da região metropolitana de São Paulo nos séculos XVI e XVII, utilizando como fontes Pereira (1936), Monteiro (1984 e 1994) e Petrone (1995), e o segundo, com localização dos bens culturais da RMSP (excluída a capital), utilizando como fontes Juliani *et al.* (1995); Kamide & Pereira (1998); Knecht (1950) e SNM/EMPLASA/SEMPA (1984). Sobre esses mapas, superpôs-se a planta do empreendimento, a fim de avaliar o risco que corriam com sua implantação, uma vez que, apesar de tratar-se de um empreendimento situado prioritariamente em áreas já urbanizadas, seria possível haver danos ao patrimônio arqueológico e histórico, principalmente nos locais em que o solo sofreu pouco remeximento.

O pressuposto teórico envolvido partiu dos estudos de Arqueologia urbana de Cressy & Stephens (1982), Salwen (1982) e Staski (1982), quando a cidade passou a ser compreendida como um sistema unificado e significativo de recursos materiais, bem preservados no registro arqueológico, embora de difícil leitura, devido à grande impermeabilização do solo urbano.

Nas recomendações feitas, foram consideradas as características físicas dos solos urbanos (usos atuais dos solos e os materiais deles resultantes) enumeradas por Staski (1982), para avaliar as possibilidades de ocorrência e o grau de preservação do registro arqueológico. Para o caso em estudo, interessava especificamente a categoria “ruas” que, segundo o autor, representam um tipo especial de uso público, com pouca perturbação do solo

original. O grau de perturbação do solo nas ruas, segundo Juliani (1997), é de médio a baixo, com correspondente potencial de preservação arqueológica de médio a alto.

O que preocupava no PLANO DE TRANSPORTE DE MÉDIA CAPACIDADE DA RMSP era o fato de que, além de algumas intervenções de porte ocorrerem em locais de interesse histórico, haveria também substituição de um tipo de infra-estrutura viária de pequeno comprometimento do solo por um outro com alto potencial de destruição da matriz arqueológica. Como a Região Metropolitana de São Paulo cresceu sem preocupação de conservar sua memória, qualquer tipo de dano a um patrimônio arqueológico escassamente conhecido revestia-se, portanto, de alta gravidade científica, produzindo um efeito negativo cumulativo sobre a memória regional.

Para prevenir o risco, portanto, recomendaram-se medidas preventivas nas áreas onde solos ainda com potencial de conterem vestígios arqueológicos poderiam ser afetados por intervenções mais intensas, em geral prospecções arqueológicas prévias ou monitoramento das obras, dependendo do local. Recomendou-se, também, como primeira medida preventiva a ser adotada, um exame do projeto executivo do empreendimento, previamente à sua implantação, nos locais em que este se aproximar de áreas históricas de interesse reconhecido, para verificar se algum tipo de dano pode ser sofrido por tais áreas e, em caso positivo, definir as melhores medidas a serem adotadas (Caldarelli 1998).

Considerações finais

A problemática do levantamento arqueológico em planejamento ambiental envolve diferentes estratégias, em função do instrumento ao qual é aplicada (zoneamento ambiental, regularização de espaços territorialmente protegidos ou avaliação de impacto ambiental) e da fase em que ocorre (levantamentos feitos para a implantação de programas de resgate, por exemplo, diferem, em objetivos, de levantamentos feitos em EIAs/RIMAs).

Nos diversos casos de Avaliação de Impacto Ambiental, as estratégias também precisam adequar-se aos tipos de empreendimento (lineares ou espacialmente amplos), ao seu espaço geográfico de inserção (regional, não-regional ou multi-regional) e às suas zonas de incidência (rurais ou urba-

nas). Outras variáveis também interferem: área arqueologicamente bem ou mal conhecida; área de acesso fácil ou difícil; área de visibilidade arqueológica baixa ou alta etc..

Todas essas variáveis devem ser consideradas pelo arqueólogo que trabalha em planejamento ambiental e que tem a delicada tarefa de, através de seus estudos, fornecer subsídios à tomada de decisões sobre um projeto, com suas conseqüentes re-

percussões sobre a base de recursos arqueológicos da nação.

Agradecimentos

Agradeço a Fernando Luiz Tavares Marques e a Fernando Brandão Bezerra pela confecção das figuras.

Referências bibliográficas

- ANÔNIMO
1955 Achados arqueológicos de origem pré-colombiana, em Piracicaba. *Almanaque de Piracicaba*, 207-209.
- ARAUJO-COSTA, F.; CALDARELLI, S.B. (Orgs.)
1988 Programa de Estudos Arqueológicos na Área do Reservatório de Kararaô (PA) – Relatório – Viabilidade. Belém, MPEG, 2 vol.
- BECKER, M.C.M.C.
1966 Quelques données nouvelles sur les sites pré-historiques de Rio Claro, Etat de São Paulo. *Actes du 36e. Congrès International des Américanistes*, 1: 445-450.
- BERARDI, M.L.
1981 Santo Amaro. *História dos Bairros de São Paulo*. São Paulo, Departamento de Cultura da Secretaria de Educação e Cultura da Prefeitura Municipal de São Paulo, 4.
- CALDARELLI, S.B.
1983 Aldeias tupiguarani no vale do rio Mogiguaçu, Estado de São Paulo. *Revista de Pré-História*, 5: 37-124.
1991 A degradação do Patrimônio Arqueológico como conseqüência da construção de usinas energéticas em bacias hidrográficas: uma reflexão crítica sobre a reversibilidade do processo. *Anais do 3º Encontro Nacional de Estudos Sobre o Meio Ambiente*, Londrina, UEL, 1: 72-79.
1992a Rodovia Fernão Dias, MG/SP – Patrimônio Arqueológico e Histórico. São Paulo, Relatório encaminhado à ETEL Estudos Técnicos, para o EIA do empreendimento.
1992b Projeto de Duplicação da Rodovia Régis Bittencourt (BR 116), Estado de São Paulo – Levantamento Arqueológico Realizado nos Trevos de Acesso a Peruibe (Lote 1), Miracatu (Lote 2), Biguá/Iguape (Lote 3), Juquiá (Lote 4), Registro/Sete Barras (Lote 5), Pariqueira-Açu (Lote 6) e Cajati (Lote 7). Relatório encaminhado à DT Consultores Engenharia de Dragagem Ltda.
1994a Projeto de Prolongamento da Rodovia Castelo Branco, SP - Memória Regional II: Arqueologia. Relatório encaminhado ao CNEC-Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores, para o EIA do empreendimento.
- 1994b Projeto de Levantamento e Salvamento do Patrimônio Arqueológico da Faixa de Domínio da Rodovia Carvalho Pinto, Vale do Paraíba, Estado de São Paulo – 1991/1993. São Paulo, Relatório em 2 vol., encaminhado à PROTRAN Engenharia Ltda.
1994c Projeto Linha Sul – CPTM – Patrimônio Arqueológico e Histórico. São Paulo, Relatório encaminhado à EPAL Engenheiros Associados, para o RAP do empreendimento.
1994d Resgate do Sítio Arqueológico Atibaia I e Levantamento de Campo no Município de Atibaia, SP (região lindeira à Rodovia Fernão Dias, entre Km 47 e 51). São Paulo, Scientia Consultoria Científica.
1995 Projeto Jacu-Pêssego – Patrimônio Arqueológico e Histórico. São Paulo, Relatório encaminhado à Tetraplan Consultoria e Planejamento, para o EIA do empreendimento.
1998 Plano de Transporte de Média Capacidade da RMSP – Diagnóstico do Patrimônio Arqueológico e Histórico, Avaliação de Impactos e Recomendações. São Paulo, Relatório encaminhado à Tetraplan Consultoria e Planejamento, para o RAP do empreendimento.
1999 Projeto de Avaliação Arqueológica da UHE Quebra-Queixo, SC. São Paulo, Scientia Consultoria Científica.
- CALDARELLI, S. B. (Org.)
1997 Projeto de Levantamento e Resgate Arqueológico da Área de Influência Direta do Poliduto Urucu-coari, AM – Relatório Final do Sub-Projeto de Levantamento Arqueológico. São Paulo, Scientia Consultoria Científica.
1998 Projeto de Levantamento e Resgate Arqueológico da Área de Influência Direta do Poliduto Urucu-Coari, AM – Relatório Final do Sub-Projeto de Resgate Arqueológico. São Paulo, Scientia Consultoria Científica.
- CALDARELLI, C.E; CALDARELLI, S.B.
1989 O patrimônio arqueológico e histórico-cultural da APA de Corumbataí, SP. ENGEA, volume anexo ao Relatório 3, encaminhado à SMA/SP.

- CALDARELLI, S.B.; JULIANI, L.J.C.O.
1998 Projeto de Resgate dos Sítios Arqueológicos Bragança 2 e 3, Rodovia Fernão Dias, SP – Relatório Final. São Paulo, Scientia Consultoria Científica.
- CALDEIRA, J.N.
1929 *As Nossas Riquezas, III: Município de Bragança*. São Paulo, Emp. Commercial e de Propaganda Brazil.
- CASCUDO, L.C.
1983 *História da Alimentação no Brasil*. Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: EDUSP.
- COLLET, G.C.
1980 Sondagens no Abrigo da Glória, Ipeúna, SP. São Paulo, Sociedade Brasileira de Espeleologia.
1981 Abrigos Roncador, da Santa, Gavião, Lajeado. São Paulo, Relatório encaminhado ao IPHAN.
1982a Abrigo Santo Urbano, Corumbataí, São Paulo. São Paulo, Grupo Bagrus de Espeleologia.
1982b Prospecção Sistemática Espele-arqueológica no Estado de São Paulo. *Revista Paulista de Arqueologia*, 1: s/p.
1986 Proteção da arte rupestre no Brasil – descrição de um processo destinado a estabilizar e a consolidar a superfície de um arenito friável sobre o qual estão gravados petróglifos pré-históricos. La Habana, comunicação apresentada ao 1º Simpósio sobre Arte Rupestre da UNESCO.
- ENGEA-AVALIAÇÕES, ESTUDOS DO PATRIMÔNIO E ENGENHARIA Ltda.
1990 APA Corumbataí – Perímetro Corumbataí – Zoneamento e Regulamentação – Relatório 4, v. 1, encaminhado à SMA/SP.
- FOWLER, D.D.
1982 Cultural Resources Management. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 5: 1-50.
- GREEN, W.; DOERSHUK, J.F.
1998 Cultural Resource Management and American Archaeology. *Journal of Archaeological Research*, 6 (2): 121-167.
- JULIANI, L.J.C.O.
1997 Avaliação de Impactos Ambientais de Empreendimentos Urbanísticos e Medidas Mitigadoras Aplicáveis. S.B. Caldarelli (Org.) *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*. Goiânia, IGPA-UCG/Forum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia: 71-79.
- JULIANI, C.; BELJAVSKIS, P.; JULIANI, L.J.C.O.; GARDA, G.M.
1995 As mineralizações de ouro de Guarulhos e os métodos de sua lavra no período colonial. *Geologia: ciência e técnica*, 13: 8-25.
- KAMIDE, E.H.M.; PEREIRA, T.C.R.E. (Coords.)
1998 *Patrimônio Cultural Paulista: CONDEPHAAT, bens culturais tombados*. São Paulo: CONDEPHAAT.
- KATINSKY, J.R.
1976 *Casas Bandeiristas*. São Paulo, Instituto de Geografia/USP.
- KINTIGH, K.W.
1988 The effectiveness of subsurface testing: a simulation approach. *American Antiquity*, 53 (4): 686-707.
- KIPNIS, R.
1997 O uso de modelos preditivos para diagnosticar recursos arqueológicos em áreas a serem afetadas por empreendimentos de impacto ambiental. S.B. Caldarelli (Org.) *Atas do Simpósio Sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*. Goiânia, IGPA-UCG/Forum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia: 34-40.
- KNECHT, T.
1950 *Ocorrências Minerais do Estado de São Paulo*. São Paulo, Instituto Geográfico e Geológico/Secretaria da Agricultura.
- KRAKKER, J.J.; SHOTT, M.J.; WELCH, P.D.
1983 Design and Evaluation of Shovel-Test Sampling in Regional Archaeological Survey. *Journal of Field Archaeology*, 10: 469-480.
- LANGENBUCH, J.R.
1971 *A estruturação da Grande São Paulo*. Rio de Janeiro: IBGE.
- MELLO, P.J.C.
1997 Levantamento arqueológico, para fins de diagnóstico de bens pré-históricos, em áreas de implantação de empreendimentos hidrelétricos. S.B. Caldarelli (Org.) *Atas do Simpósio Sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*. Goiânia, IGPA-UCG/Forum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia: 17-21.
- MILLER Jr., T.O.
1968 *Dois fases paleoíndigenas da Bacia de Rio Claro, Estado de São Paulo*. Rio Claro, FFCL, tese de doutoramento.
1969a Sítios arqueológicos da região de Rio Claro, Estado de São Paulo. Rio Claro, FFCL, 180 p. (mimeo).
1969b Pré-história da região de Rio Claro, SP: tradições em divergência. *Cadernos Rioclarense de Ciências Humanas*, 1: 22-52.
1972 Arqueologia da Região Central de São Paulo. *DÉDALO*, 16: 13-118.
- MONTEIRO, J.M.
1984 Vida e morte do índio: São Paulo colonial. *Índios no Estado de São Paulo: resistência e transfiguração*. São Paulo, Comissão Pró-Índio de São Paulo.
1994 *Negros da Terra (índios e bandeirantes nas origens de São Paulo)*. São Paulo: Cia. das Letras.
- MORAIS, J.L. de
1981/1982 Os artefatos em sílex de Santa Bárbara d'Oeste, S.P. *Revista do Museu Paulista*, n.s., 28: 101-114.

- NEVES, W.A.
1984 A evolução do levantamento arqueológico na bacia do alto Guareí, SP. *Revista de Pré-História*, 6: 225-234.
- OLIVEIRA, J.E.
1997 Levantamento arqueológico, para fins de diagnóstico de bens pré-históricos, em áreas de implantação de dutovias. S.B. Caldarelli (Org.) *Atas do Simpósio Sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*. Goiânia, IGPA-UCG/Forum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia: 28-33.
- PALLESTRINI, L.
1981/ Cerâmica há 1.500 anos – Mogi-Guaçu, Estado de São Paulo. *Revista do Museu Paulista*, n.s., 28: 115-129.
1982
- PENTEADO, A.R.
1958 Os subúrbios de São Paulo e suas funções. A. Azevedo (Org.) *A cidade de São Paulo – Estudos de Geografia Urbana*, IV: 5-60.
- PEREIRA, B.
1936 A cidade de Anchieta. *Revista do Arquivo Municipal*, II (23)
- PETRONE, P.
1995 *Aldeamentos Paulistas*. São Paulo, EDUSP.
- PINTO, A.A.
1903 *História da Viação Pública de São Paulo*. São Paulo.
- PRADO Jr., C.
1969 O Fator Geográfico na Formação e no Desenvolvimento da Cidade de São Paulo. *Evolução Política do Brasil*. São Paulo, Brasiliense: 93-110.
- REDMAN, C.L.
1973 Multistage Fieldwork and Analytical Techniques. *American Antiquity*, 38: 61-79.
- SALWEN, B.
1982 Foreword. R.S. Dickens Jr. (Ed.) *Archaeology of Urban America. The search for pattern and process*. New York, Academic Press: XIII-XVII.
- SCHEUER, H.L.
1976 *Estudo da Cerâmica Popular do Estado de São Paulo*. São Paulo, Secretaria da Cultura, Ciência e Tecnologia/Conselho Estadual de Cultura.
- SCHULDENREIN, J.
1991 Coring and the Identity of Cultural-Resource Environments: A Comment on Stein. *American Antiquity*, 56 (1): 131-137.
- SILVA, F.A.
1967 Informes Preliminares sobre a Arqueologia de Rio Claro. *PRONAPA*, Belém, MPEG, 1: 79-88.
1968 Arqueologia pré-histórica da região de Rio Claro. *Pré-História Brasileira*, São Paulo, IPH-USP,: 157-166.
- SMA/CPLA
1990 *APA Corumbataí-Perímetro Corumbataí – Zoneamento Ambiental e Propostas de Regulamentação e Implantação*. São Paulo, SMA.
- SNM/EMPLASA/SEMPILA
1984 Bens Culturais Arquitetônicos no Município e na Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo, SEMPLA.
- SOUZA, M.A.T.
1997 Levantamento arqueológico, para fins de diagnóstico de bens históricos, em áreas de implantação de empreendimentos hidrelétricos. S.B. Caldarelli (Org.) *Atas do Simpósio Sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*. Goiânia, IGPA-UCG/Forum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia: 22-27.
- STASKI, E.
1982 Advances in Urban Archaeology. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 5: 97-149.
- STEIN, J.K.
1991 Coring in CRM and Archaeology: A Reminder. *American Antiquity*, 56 (1): 138-142.
- VALÊNCIO, N.
1997 Engenharia de selva. *O Empreiteiro*, XXXIII (349): 32-49.
- ZEDER, M.
1997 The American archaeologist: Results of the 1994 SAA census. *SAA Bulletin*, 15 (2): 12-17.