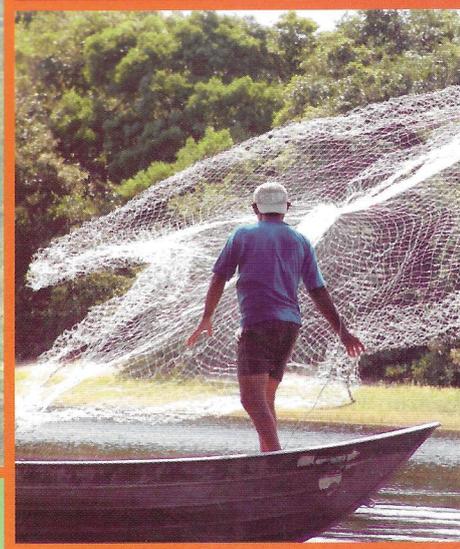
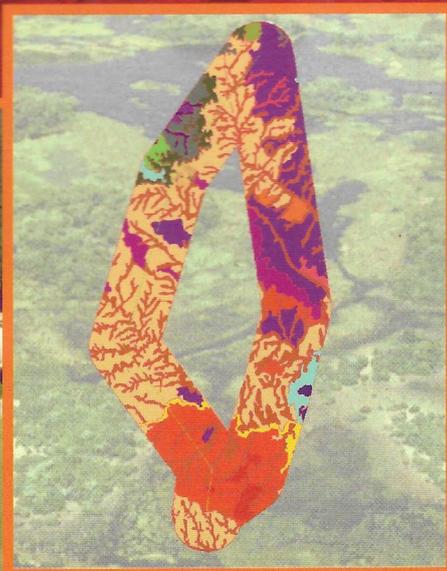
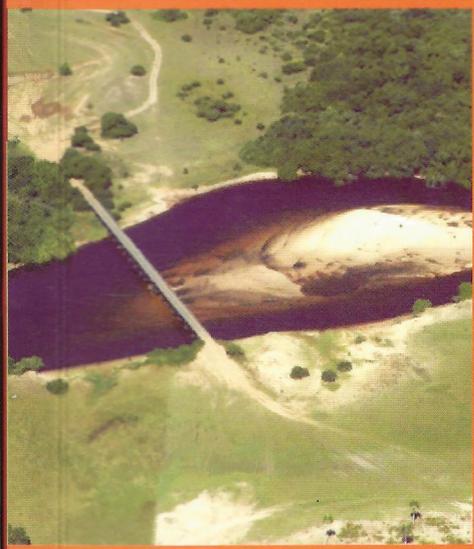


Vito Comar  
Eduardo Mirko Valenzuela Turdera  
Fábio Edir dos Santos Costa

# AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA PARA O GÁS NATURAL AAE/GN



EDITORA INTERCIÊNCIA



## Capítulo 1

# Meio Antrópico – Metodologia do Levantamento Arqueológico

Metodologia do sub-projeto de pesquisa arqueológica desenvolvido no âmbito do projeto Elaboração de Procedimento para Avaliação Ambiental Estratégica da Implantação de Unidades Termelétricas e de Gasodutos de Transporte no Território Nacional.

Prof. Dr. Jorge Eremites de Oliveira – UFMS

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Beatriz dos Santos Landa – UEMS

Prof. Dr. Vito Comar – UEMS

### Introdução

O trabalho apresenta um demonstrativo dos resultados das pesquisas e a metodologia para aplicação de um modelo preditivo, por meio do uso de variáveis ambientais e de informações arqueológicas, etnográficas e históricas obtidas em fontes textuais, para fins de elaboração de um primeiro diagnóstico arqueológico de prováveis áreas para a construção de dois empreendimentos: um ramal de gasoduto, extensão do GASBOL (Gasoduto Bolívia-Brasil) até qualquer município no território brasileiro, e uma usina termelétrica, localizada no mesmo município, doravante denominados GASMUN e UTE, respectivamente. Ambos os empreendimentos são propostas contempladas pela REDEGÁS (Rede de Excelência do Gás Natural), da qual fazem parte GASPETRO (PETROBRAS GÁS S.A.), TBG (Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil S.A.) e qualquer distribuidora estadual brasileira de gás natural, dentro da elaboração de uma metodologia de Avaliação Ambiental Estratégica para o Gás Natural – AAE/GN.

No caso de Mato Grosso do Sul, atualmente há um grande empenho dos governos federal, estadual e municipais em empreendimentos ligados ao aumento da matriz energética, quesito importante à industrialização do Estado, sobretudo através do uso de gás natural proveniente da Bolívia. Ações desse tipo também têm sido defendidas por parlamentares, empresários, setores da imprensa e segmentos da sociedade civil organizada. Esta situação tem uma relação direta com a crise energética enfrentada pelo país algum tempo atrás, prevista por alguns especialistas no assunto como SZKLO & OLIVEIRA (2001), e como, o gás natural poderia amenizar uma eventual restrição na oferta de energia.

Inicialmente, foram propostas duas alternativas de trajeto para o gasoduto, dentro das exigências do EIA/RIMA. No caso estudado foram propostas duas linhas alternativas para a construção do Gasoduto Campo Grande/Dourados:

- Traçado A: de Campo Grande a Dourados, acompanhando as rodovias BR-060, MS-162 e MS-157 e, em parte, a antiga ferrovia RFFSA Noroeste do Brasil, hoje Novoeste, passando pelos municípios de Sidrolândia, Maracaju e Itaporã (figura 1.1).
- Traçado B: de Campo Grande a Dourados, acompanhando as rodovias BR-163 e MS-379, passando pelos municípios de Nova Alvorada do Sul, rio Brilhante e Douradina (figura 1.1).

Há ainda três alternativas para avaliar a viabilidade técnico-econômica da dutovia:

- Alternativa 1: duto de 6", 200 km de extensão, espessura de 0,188", capacidade de 200 000 m<sup>3</sup>/d (apenas para atender a demanda industrial, sem construir a termelétrica).
- Alternativa 2: duto de 10", 200 km de extensão, espessura de 0,188", capacidade de 1 200 000 m<sup>3</sup>/d (demanda industrial e térmica de 240 MW).
- Alternativa 3: duto de 12", 200 km de extensão, espessura de 0,203", capacidade de 2 200 000 m<sup>3</sup>/d (demanda industrial e térmica de 480 MW) (SILVA, 2001).

Sobre a UTE, a proposta de local para sua construção deverá ser apontada após a conclusão da avaliação anteriormente citada, levando-se em conta vários critérios e fatores a serem expostos na metodologia específica de estudos de localização.

A aplicação de um modelo preditivo para pesquisas desse nível, além de ser importante do ponto de vista da proteção do meio ambiente e do patrimônio cultural, bem como na ótica do desenvolvimento regional, é de grande relevância para o futuro planejamento dos dois empreendimentos, possibilitando que os mesmos sejam implementados com o mínimo possível de impactos negativos, quer sobre os recursos naturais, quer sobre os recursos culturais e as populações humanas. Mais ainda: também será de grande utilidade para os posteriores Estudos de Impacto Ambiental.

## **O Contexto Jurídico-Legal**

O texto que segue neste item foi extraído basicamente do artigo Levantamento Arqueológico na área diretamente afetada pela Usina Termelétrica de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil, de Eremites de OLIVEIRA & CALDARELLI (2002), e serve a cabalidade para contextualizar do ponto de vista jurídico-legal a necessidade dos estudos ora apresentados.

Em nosso país, os bens arqueológicos são considerados bens da União, assim definido no Artigo XX da Constituição da República Federativa do Brasil. Além disso, são protegidos por uma legislação específica, a Lei Federal 3.924/1961, que obriga seu estudo antes da execução de qualquer obra que possa vir a danificá-los. Significa dizer que é necessário, antes mesmo da implantação de qualquer tipo de empreendimento que possa causar alterações no uso do solo, verificar se na área a ser afetada pelas obras há algum sítio arqueológico ainda não

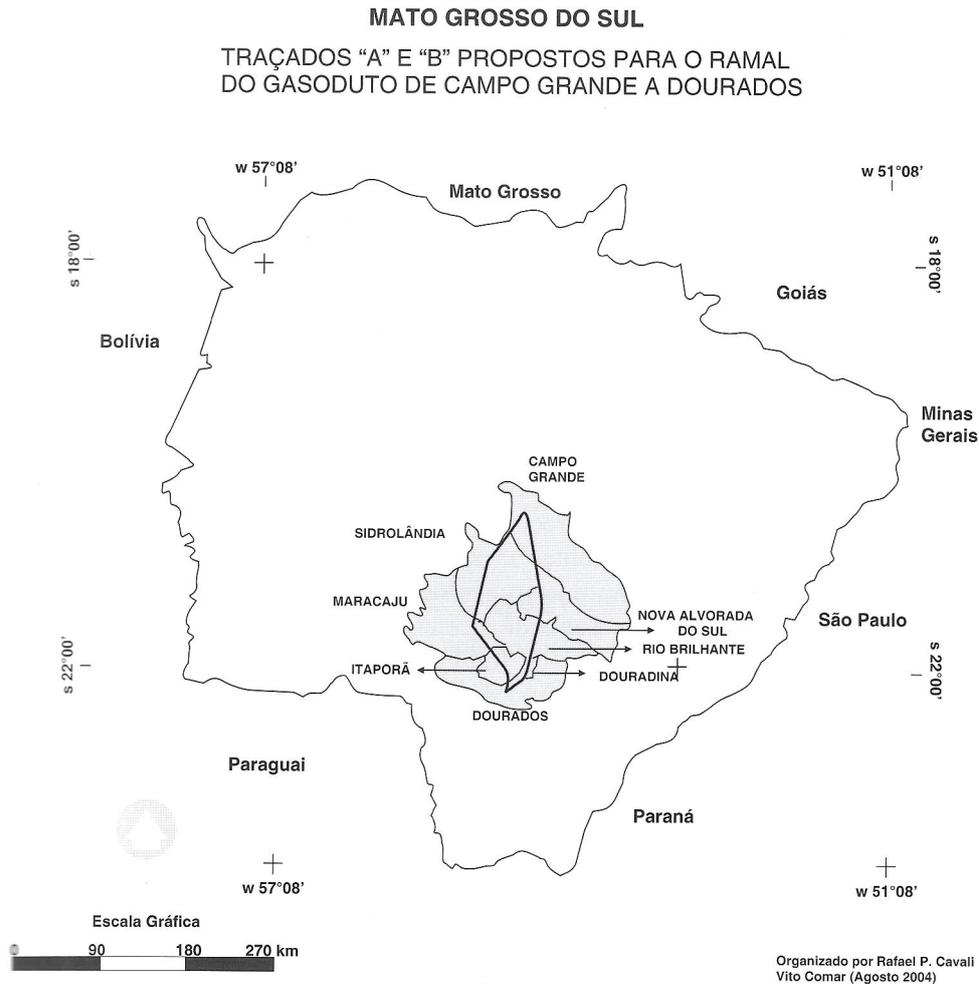


Figura 1.1 Mapa do Estado de Mato Grosso do Sul com a localização dos dois traçados propostos para a construção do gasoduto de Campo Grande a Dourados.

detectado e que possa estar correndo risco de dano, isto é, de vir a sofrer impactos negativos e positivos a curto, médio e longo prazos, diretos e indiretos, irreversíveis ou reversíveis e de magnitude variada. Este procedimento também está recomendado na Resolução 001/1986, Artigo 6, C, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Em novembro de 1968, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), ao final de sua Conferência Geral, realizada em Paris, considerou que monumentos, testemunhos e vestígios do passado pré-histórico, proto-histórico e histórico estão cada vez mais sendo ameaçados pelos trabalhos públicos ou privados resultantes do desenvolvimento industrial e da urbanização. Considerou ainda que é um dever dos governos assegurar a proteção e a preservação da herança cultural da humanidade, bem como promover seu desenvolvimento social e econômico. Por isso, recomendou a adoção de medidas

preventivas e corretivas com a finalidade de assegurar a proteção ou o salvamento dos bens culturais ameaçados por obras públicas ou privadas. É o que consta na Recomendação de Paris (1968; Caput e Artigo 8). No mesmo documento (Artigo 22), a UNESCO também recomendou que, com a devida antecedência à realização de obras públicas ou privadas que ameacem bens culturais, sejam realizados estudos aprofundados para determinar as medidas a serem tomadas com vistas à proteção *in situ* dos bens culturais importantes. Por conseguinte, também recomendou a execução dos trabalhos de salvamento necessários, tais como a escolha dos sítios arqueológicos a serem escavados, os edifícios a serem trasladados e os bens culturais móveis cujo salvamento seja necessário garantir.

Mais recentemente, em 1990, a UNESCO aprovou em Lausanne, Suíça, a Carta para a Proteção e a Gestão do Patrimônio Arqueológico, elaborada por dois de seus órgãos, o ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) e o ICAHM (International Council on Archaeological Heritage Management). No documento está registrado que o patrimônio arqueológico constitui o testemunho essencial sobre as atividades humanas do passado, caracterizando-se por ser um recurso cultural frágil e não renovável. Com efeito, os planos de ocupação do solo decorrentes de projetos desenvolvimentistas, que constituem as maiores ameaças físicas ao patrimônio arqueológico, devem minimizar, o máximo possível, a destruição desse patrimônio. Segundo a referida carta, a proteção do patrimônio arqueológico constitui obrigação moral de todo ser humano e responsabilidade pública coletiva, sendo dever de todos os países assegurar que recursos financeiros suficientes estejam disponíveis para sua proteção.

O Brasil, por sua vez, é signatário de ambos os documentos internacionais acima mencionados (Recomendação de Paris, 1968; Carta de Lausanne, 1990). Portanto, seja por sua própria legislação interna, seja pelas cartas internacionais que o Brasil firmou, a proteção e o estudo dos bens materiais remanescentes de nosso passado é um compromisso nacional. Além disso, seu resgate é obrigação dos responsáveis por projetos potencialmente degradadores do patrimônio arqueológico brasileiro.

Adicionalmente, foi sancionada, em 1998, a Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal 9.605), instrumento que impõe sanções penais e administrativas a condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Em seu Capítulo 5, Seção 4, a lei trata especificamente dos crimes contra o patrimônio cultural, assim especificados:

“Art. 62 – Destruir, inutilizar ou deteriorar:

I – bem especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial;...

Pena – reclusão, de 1 a 3 anos, e multa.

§ único – Se o crime for culposo, a pena é de 6 meses a 1 ano de detenção, sem prejuízo da multa.

Art. 63 – Alterar o aspecto ou estrutura de edificação ou local especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial, em razão de seu valor paisagístico, ecológico, turístico, artístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:

Pena – reclusão, de 1 a 3 anos, e multa.

Art. 64 – promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida:

Pena – detenção, de 6 meses a 1 ano, e multa.”

A Lei 9.605/1998 foi regulamentada por meio do Decreto 3179/1999, pelo qual a destruição de bens especialmente protegidos por lei, a exemplo dos sítios arqueológicos, é punida com multas que variam de R\$ 10.000,00 a R\$ 500.000,00, em casos de mera infração administrativa, que poderá acumular-se com pena aplicada ao infrator em juízo criminal, sem prejuízo de eventual condenação a reparar os danos causados, com base na Lei 6.938/1981. Assim sendo, a responsabilidade civil é dada pela Lei 6.938 e a responsabilidade administrativa e penal pela Lei 9.605 (OLIVEIRA & BEZERRA, 2002:3-5).

Isto posto, acreditamos ter esclarecido, do ponto de vista jurídico-legal, sobre a necessidade das pesquisas ora apresentadas.

## A Arqueologia Regional e os Objetivos da Pesquisa

Inicialmente tornou-se necessário o enquadramento da pesquisa dentro do contexto regional e, para exemplificar a metodologia adotada, foram usados textos referentes ao Estado do Mato Grosso do Sul e à região de influência do gasoduto, previsto entre Campo Grande e Dourados.

A porção centro-sul de Mato Grosso do Sul, especificamente a inclusa na bacia do rio Paraná, ainda  pouco conhecida em termos arqueológicos. Até o ano de 2001, alguns estudos foram realizados na região e adjcias, com destaque para os de MARTINS (1987a, 1987b, 1988, 1996, 1998); MARTINS & KASHIMOTO (1998, 1999) e KASHIMOTO (1997a). Há ainda estudos que tratam da ocupao indígena do Centro-Oeste brasileiro, geralmente sob forma de sínteses, os quais são úteis para a compreensão da história indígena pré-colonial na região: SUSNIK (1975); BROCHADO (1984, 1989); CARVALHO (1992), GONZÁLEZ (1996); MARTINS (1992), NOELLI *et alii* (1999) e EREMITES de OLIVEIRA & VIANA (1999/2000), dentre outros. Esses trabalhos, acrescidos de aportes etnográficos e etnohistricos como os de NIMUENDAJÚ (1981); DUTRA (1996) & BRAND (1999), para citar apenas três autores, chamam a ateno para a potencialidade arqueológica da região, sobretudo no que diz respeito  existência de sítios arqueológicos associados a grupos lingüisticamente guarani, ofay-xavante e kayap. Esta avaliao  válida, sobretudo, para os últimos cinco séculos de ocupao humana do atual território sul-mato-grossense.

O centro-sul do Estado , com efeito, a área onde hoje em dia vive a maior populao indígena de falantes da língua guarani de todo o território brasileiro, os Kaiowá e Nndeva, sendo que estes últimos tmbm se autodenominam Guarani.

O exemplo das pesquisas realizadas no Pantanal, durante o planejamento e a construo do GASBOL, serve para comprovar que áreas aparentemente pouco conhecidas do ponto de vista da arqueologia, embora bastante investigadas em termos etnológicos e etnohistricos, podem ser reveladas como espaços com grande quantidade de sítios arqueológicos associados a populaoes indígenas pretéritas e/ou contemporâneas (EREMITES DE

OLIVEIRA & PEIXOTO, 1997; EREMITES DE OLIVEIRA, 1997a, 1998; 2002). Situação semelhante também foi constatada para a área que sofreria impactos pelas obras da Hidrovia Paraguai-Paraná, conforme as avaliações feitas por EREMITES DE OLIVEIRA (1997b); WANTZEN *et alii* (1999) & MIGLIACIO *et alii* (1999/2000).

Dito isso, é oportuno registrar amiúde que a documentação histórica existente sobre a porção centro-sul do Estado comprova que a região, principalmente aquela localizada da bacia do rio Brilhante para o sul, foi e em parte ainda continua sendo bastante povoada pelos Kaiowá e Nandeva. Nessa região, a conquista e a colonização ibero-americanas foram intensificadas a partir da segunda metade do século XIX, após o término da guerra entre o Paraguai e a Tríplice Aliança (1864-1870).

A partir desse momento, instalou-se na região a Companhia Mate Laranjeira, uma grande empresa que, dentre outras coisas, utilizou mão-de-obra indígena e paraguaia nas atividades de exploração da erva-mate (*Ilex paraguayense*) existente nos ervais "nativos", provavelmente de origem indígena, do antigo sul de Mato Grosso, atual Mato Grosso do Sul (ARRUDA, 1997). Ainda em fins do século XIX, teve início um processo de migração e imigração, sobretudo de sulistas e paraguaios, para a região.

Posteriormente, na década de 1940, época do governo de Getúlio Vargas, foi criada a Colônia Agrícola Nacional de Dourados (CAND), uma das primeiras experiências de reforma agrária implementadas no Brasil, motivo de intensa migração de brasileiros das regiões Nordeste, Sudeste e Sul (MOREIRA, 1990). Por isso, se por um lado a CAND é vista, no âmbito da historiografia sul-mato-grossense, como a base inicial do desenvolvimento econômico e urbanístico da região chamada Grande Dourados, por outro é tida como um dos principais motivos que levaram muitas comunidades indígenas a uma realidade então desconhecida: o confinamento em certas áreas a eles reservadas, a exemplo das atuais aldeias Jaguapiru, Bororó, Panambizinho e Panambi, locais onde muitos indígenas vivem sob grande pressão demográfica e inseridos em um contexto de intensos contatos com a sociedade envolvente (BRAND, 1997).

Anos mais tarde, na década de 1970, novas levas de migrantes, sobretudo e novamente de sulistas, atingiram grande parte do atual Mato Grosso do Sul, também motivados pelo desenvolvimento agropecuário da Grande Dourados e pela situação agrária em estados como o Rio Grande do Sul.

No caso específico dos grupos pré-coloniais de língua guarani, sabe-se que eles ocuparam o atual Mato Grosso do Sul desde antes do processo de Conquista Ibérica do subcontinente sul-americano. Entretanto, há poucas décadas esses grupos passaram a ser estudados por arqueólogos, tendo em vista a intensificação das pesquisas iniciadas com o Programa Arqueológico do Mato Grosso do Sul, coordenado por Pedro Ignacio Schmitz, diretor do Instituto Anchieta de Pesquisas (IAP), sediado em São Leopoldo, Rio Grande do Sul, cujos trabalhos de campo tiveram início em 1985 e parecem prosseguir até os dias atuais na região do Pantanal, municípios de Corumbá e Ladário.

Apesar disso, foi a partir da década de 1990 que ocorreram os avanços mais significativos no tocante à localização de sítios guarani em território sul-mato-grossense.

Pesquisadores ligados ao Programa Arqueológico do Mato Grosso do Sul realizaram atividades de campo na região dos municípios de Corumbá e Ladário, entre os anos de 1990 e 1994, período em que foram coletados vestígios materiais pertencentes a grupos guarani que habitavam a região do Pantanal desde antes do contato com os europeus, historicamente conhecidos como Itatim. PEIXOTO (1995:12), após a análise do material coletado em campo,

Fonte: P

O  
fecção,  
fina e c  
lhas, fo

“estabeleceu a filiação cultural, o padrão de assentamento, o domínio territorial e o período de ocupação no Pantanal Sul-mato-grossense”. Segundo ele, a maioria dos sítios localiza-se em encostas planas e suave-onduladas, em solos bem drenados, medianamente profundos e de textura média ou argilosa, com grupos guarani ocupando todo o maciço do Urucum. As cotas dos sítios situam-se entre 120 a 720 m de altitude, com distância dos recursos hídricos de 20 a 400 m, à exceção de um único assentamento há mais de 2 500 m de distância do curso d’água permanente mais próximo. A facilidade de acesso aos córregos foi um fator decisivo na escolha do local para o estabelecimento de assentamentos indígenas naquela região. Por outro lado, a situação de intensos contatos interétnicos ocorridos na região gerou uma situação de conflitos entre grupos guarani e grupos canoeiros estabelecidos na planície de inundação do Pantanal há mais tempo que eles (SCHMITZ *et alii*, 1998; OLIVEIRA & VIANA, 1999/2000; OLIVEIRA, 2002). No maciço de Urucum foram localizados 22 sítios guarani, conforme relação da tabela 1.1.

**Tabela 1.1** Sítios Guarani Levantados no Pantanal (exemplo demonstrativo)

Sigla do Sítio Arqueológico	Distância do Córrego mais Próximo em Metros	Cota Mais Alta
MS-CP-05	400	120
MS-CP-06	10	120
MS-CP-07	210	120
MS-CP-08	20	160
MS-CP-8a	58	280
MS-CP-09	50	480
MS-CP-10	20	520
MS-CP-11	10	640
MS-CP-12	200	720
MS-CP-13	30	720
MS-CP-14	30	280
MS-CP-15	2 500	280
MS-CP-28	40	240
MS-CP-29	200	140
MS-CP-30	90	140

Fonte: PEIXOTO (1995).

O resultado da análise do material cerâmico indicou o acordelado como técnica de confecção, queima oxidante e incompleta e o uso de antiplástico composto de areia grossa, areia fina e cacos de cerâmica moída. No que diz respeito ao tratamento de superfície das vasilhas, foi observado a presença dos seguintes tipos de decoração: alisado, corrugado,

corrugado ungulado e pintura vermelha e branca. Estes tipos de decoração são comuns em praticamente toda a região platina.

A região nordeste de Mato Grosso do Sul foi inserida nas pesquisas realizadas no âmbito do Projeto Arqueológico Porto Primavera, desenvolvido na margem direita do rio Paraná, que visou identificar e resgatar sítios arqueológicos antes da construção da Usina Hidrelétrica Sérgio Mota, popularmente conhecida como Usina de Porto Primavera. A análise dos dados provenientes das atividades de campo revelou uma baixa densidade de material cerâmico (KASHIMOTO, 1997a, 1997b; MARTINS & KASHIMOTO, 1999). Dos 54 sítios estudados, somente 6 apresentaram quantidade de peças superior a 100 fragmentos, com espessuras de 1,5 a 2,5 cm, enquanto nos demais as espessuras eram menores, um possível indício de que tais assentamentos corresponderiam a habitações de curta duração. Associados aos sítios foram identificados materiais líticos compostos por choppers, plainas, percutores, quebra-coquinhos e lâminas líticas polidas de machado.

Esses sítios estão implantados em áreas de mata de galeria, nas margens dos cursos fluviais ou lagoas que ainda hoje apresentam abundância de recursos alimentares. Foram datados entre  $239 \pm 10$  e  $1.493 \pm 100$  AP (anos Antes do Presente, por convenção o ano de 1950). As ocupações foram consideradas transitórias pelos autores, tendo em vista a espessura das camadas: inferiores a 0,5 m tanto em sítios localizados em terraços quanto na planície de inundação.

Segue a relação dos sítios cerâmicos pertencentes a grupos guarani pré-coloniais situados a nordeste de Mato Grosso do Sul (tabela 1.2).

A região do extremo sul do estado é a que apresenta ainda poucos dados relacionados a grupos guarani. Identificados dentro das pesquisas realizadas por Igor Chmyz, na década de 1980, quando da construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu, estão os sítios MS-PA-01 e MS-PA-02. Ambos estão localizados no município de Mundo Novo e apresentam material cerâmico tipicamente guarani, situados nas proximidades do rio Paraná. A intervenção arqueológica restringiu-se ao registro do sítio, coleta de material de superfície e escavação de corte estratigráfico do tipo cabine telefônica.

Mais recentemente, em 2001, uma pesquisa passou a ser desenvolvida na região, abrangendo a sub-bacia do rio Iguatemi. Os estudos em andamento já localizaram, ao menos, dois outros sítios arqueológicos associados a grupos guarani: MS-PA-03 (Porto Morumbi) e MS-PA-04 (Ponte Ayrton Senna).

O primeiro sítio (MS-PA-03) está localizado no município de Eldorado, nas margens do rio Paraná, em um porto que foi gradativamente desativado pela diminuição da população local que migrou para outros lugares, principalmente para o atual estado de Mato Grosso. Hoje em dia, o Porto Morumbi, como é chamada a localidade, possui aproximadamente 400 pessoas que têm como atividade principal o trabalho na olaria para a produção de tijolos. A implantação do sítio permite uma visão privilegiada do rio Paraná, das ilhas localizadas à frente do mesmo e do estado do Paraná. O material arqueológico é composto de fragmentos cerâmicos pertencentes a um grupo guarani pré-colonial, com decoração externa corrugada, ungulada, alisada e pintada nas mais diversas combinações. Foi localizado somente um implemento lítico, representado por uma lâmina de machado de proporções muito pequenas, com 2,5 cm de largura e 4,0 cm de comprimento.

**Tabela 1.2** Sítios Guarani Levantados no Nordeste de Mato Grosso do Sul (exemplo demonstrativo)

Sigla do Sítio	Cota Mais Alta
MS-IV-07	245 m
MS-IV-08	239 m
MS-IV-04	240 m
MS-PR-13	265 m
MS-PR-18	265 a 270 m
MS-PR-19	265 a 270 m
MS-PR-22	250 m
MS-IV-07	245 m
MS-IV-08	239 m
MS-IV-04	240 m
MS-PR-13	265 m
MS-PR-18	265 a 270 m
MS-PR-19	265 a 270 m
MS-PR-22	250 m

Fonte: KASHIMOTO (1997a); MARTINS & KASHIMOTO (1999).

O segundo sítio (MS-PA-04) localiza-se na entrada sul do estado, município de Mundo Novo, em uma elevação após a ponte que separa os estados de Mato Grosso do Sul e Paraná. Está próximo ao córrego Vito Ikuê. A construção da BR 163, que liga esses dois estados, fracionou o sítio em três partes: uma onde ainda são identificados fragmentos cerâmicos; outra onde está inserida o Refúgio Biológico Maracaju, uma reserva ambiental criada para compensar os danos causados pelo empreendimento hidrelétrico, o qual é gerenciada pela Itaipu Binacional; e uma terceira na parte que foi retirada, quando da instalação das equipes da ELETROSUL, com a extração de enormes quantidades de terra, deixando à mostra a rocha original e produzindo uma grande abertura no solo. Segundo informações dos atuais moradores da região, foram carregadas pelos trabalhadores vasilhas inteiras, de vários tamanhos, inclusive com enterramentos, as quais foram levadas para outros lugares quando da transferência das equipes da empresa, ou foram simplesmente destruídas em busca de tesouros. Atualmente o local está sendo utilizado para plantação de milho, banana, cana-de-açúcar e produtos de subsistência. As medidas do sítio são de 390 m de comprimento por 280 m de largura. O material arqueológico é composto de fragmentos cerâmicos com decoração externa corrugada, unguçada, alisada e pintada nas mais diversas combinações. Nas coletas superficiais realizadas não foram localizados implementos líticos até o momento. Percebe-se, todavia, que este sítio era de grande extensão e com expressiva abundância de material arqueológico, sugerindo tratar-se de um assentamento mais estável, de longa duração e ocupado por muitos indivíduos.

Isto posto, constata-se que a ocupação guarani em Mato Grosso do Sul é inquestionável diante dos dados existentes. No entanto, ainda existe um vazio de informações muito grande que demandará pesquisas intensivas para a localização dos demais sítios e o necessário aprofundamento de questões relacionadas à expansão e migração desses grupos na região, seus sistemas de assentamento e subsistência, organização social e as relações que mantiveram com outros grupos indígenas que aqui viviam antes da sua chegada, além de dados mais refinados sobre a cultura material, enfim sobre seu sistema sociocultural como um todo.

Essas breves considerações também sugerem a possibilidade de existirem vários sítios arqueológicos de populações não-indígenas ao longo dos dois traçados previstos para o Gasoduto Campo Grande/Dourados. Igualmente há a probabilidade da existência de sítios de contato entre indígenas e não-indígenas, além de sítios históricos como Usina Velha (OLIVEIRA, 1999), localizada no perímetro urbano da cidade de Dourados. Portanto, tudo leva a crer que há uma significativa potencialidade da região em termos de sítios arqueológicos, o que amiúde justifica o desenvolvimento dos estudos em andamento.

De todo modo, com base em vários trabalhos recentemente publicados no Brasil, foi elaborado um quadro sobre os impactos causados por empreendimentos dutoviários e termelétricos, (tabela 1.3).

**Tabela 1.3** Impactos Causados por Dutovias e Termelétricas Sobre Recursos Arqueológicos\*

<b>Tipo de Empreendimento</b>	<b>Processo Tecnológico e/ou Outra Atividade Antrópica</b>	<b>– Impactos Negativos (–) e Positivos (+) Sobre Bens Arqueológicos</b>
Dutovias	Construção de estradas de serviço ou picadas e uso do sistema viário vicinal para o transporte de máquinas, dutos e equipamentos diversos, às vezes feito por meio de veículos pesados. Algumas dessas vias de acesso podem ser usadas pela população local mesmo após a construção do empreendimento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exposição e destruição parcial ou total de estruturas arqueológicas superficiais e sub-superficiais (–);</li> <li>– Descaracterização do entorno paisagístico de sítios arqueológicos (–);</li> <li>– Conflitos com populações locais, especialmente com grupos indígenas que se identificam com determinados tipos de sítios arqueológicos e outros espaços impactados em seus antigos territórios (–);</li> </ul>
Dutovias	Sondagens geofísicas mecanizadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exposição e destruição parcial de estruturas arqueológicas superficiais e sub-superficiais (– e +);</li> <li>– Conflitos com populações locais, especialmente com grupos indígenas que se identificam com determinados tipos de sítios arqueológicos e outros espaços impactados em seus antigos territórios (–).</li> </ul>

(\*) Adaptado e ampliado por Jorge Eremites de Oliveira a partir dos trabalhos de CALDARELLI (1997) e MARTINS (1997).

A metodologia utilizada para o diagnóstico arqueológico preditivo partiu do pressuposto de que sítio arqueológico é qualquer lugar onde há vestígios materiais da presença humana pretérita, sejam indígenas ou não. Seguiu as experiências metodológicas de EREMITES DE OLIVEIRA (1997a); OLIVEIRA & FUNARI (2001); EREMITES DE OLIVEIRA & PEIXOTO (1997); De BLASIS (1997); MARTINS & KASHIMOTO (1998) e EREMITES DE OLIVEIRA & CALDARELLI (2002), obtidas durante o levantamento arqueológico em áreas diretamente impactadas por empreendimentos dutoviários ou termelétricos nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo. Todas essas experiências foram registradas em um contexto histórico marcado pelo crescimento da chamada Arqueologia por contrato no país e estão apoiados na recente literatura internacional sobre o assunto (vide CALDARELLI, 1999).

Em primeiro lugar, foi feito o levantamento de dados arqueológicos, etnográficos e históricos existentes em fontes textuais diversas, com vistas a conhecer a realidade da ocupação humana da região, conforme apresentado anteriormente. Igualmente foram estudados, através da literatura específica, os diversos ecossistemas regionais, buscando correlacioná-los, em termos de tempo e espaço, com a ocupação humana da porção centro-sul do estado. Eventuais sítios arqueológicos registrados no IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) e áreas indígenas conhecidas levados em conta durante as pesquisas.

Paralelamente, foi aplicado um modelo preditivo para o levantamento de áreas com a possibilidade de haver sítios arqueológicos, no qual foi indispensável o uso de técnicas de sensoriamento remoto, cartografia convencional, cartografia digital e SIG (Sistema de Informações Geográficas). Isso foi feito, também, a partir do uso de variáveis ambientais para indicar determinados elementos da paisagem com maior probabilidade de conter sítios arqueológicos: áreas de foz de cursos fluviais, diques marginais, paleodiques, margens contíguas às corredeiras, margens fluviais de topografia favorável ao acesso e fluxo d'água corrente, margens fluviais próximas a ilhas, ilhas lacustres e fluviais, terraços fluviais preservados da inundação de cheias periódicas, margens de lagoas, áreas de afloramento do substrato no leito fluvial, bancos de deposição sedimentar na margem do curso fluvial (por vezes associados a cascalheiras), elevações topográficas em áreas de várzea, terraços ou médias vertentes de declividade suave, colos, topos suavemente aplainados de colinas de dimensões menores, áreas de afloramento de matéria-prima para indústria lítica, encostas de morrarias, áreas calcárias, ocorrências espeleológicas, relevos residuais de decomposição arenítica, formações geomorfológicas de cuevas ou furnas, toponímias regionais (itacoatiaras, morro dos leiteiros, etc.) e solos de maior fertilidade. (KASHIMOTO, 1997a, 1997b). No caso específico da área em estudo, cumpre registrar que as toponímias existentes para rios, córregos, vilas, distritos e municípios, muitas vezes são originárias da língua guarani, indicando locais de antigas aldeias indígenas: Itaporã, Maracaju, Piraporã, córrego Hum, córrego Panambi e outros tantos.

As variáveis arroladas tiveram como pressuposto a idéia da existência de tendências ou padrões de comportamento das populações humanas pretéritas e contemporâneas, processos naturais e ações antrópicas sobre as paisagens, ou seja, modelos arqueológicos locais distribuídos regionalmente (KIPNIS, 1997). Isso não significa, todavia, que foram desconsideradas outras realidades socioculturais que as fontes textuais puderam trazer à tona durante as pesquisas arqueológicas, a exemplo de aldeias indígenas que não se enquadram em nenhuma das variáveis ambientais apontadas.

Utilizamos ainda informações orais de um representante dos Kaiowá da aldeia Panambizinho, em Dourados, o senhor João Versídio Aquino (Ke'i), que nasceu na década de 1920 e é filho de Paulito Aquino, o rezador recém falecido com mais de 100 anos de idade (vide CHAMORRO, 1995, 1998). Trata-se de um informante que muito conhece os antigos assentamentos indígenas que outrora existiram desde o distrito de Panambi até o rio Brilhante, sobretudo da década de 1930 aos dias atuais. Esta foi uma parte da pesquisa que trouxe importantes informações etnográficas e etnohistóricas para a elaboração do modelo preditivo proposto inicialmente. No caso, foi feito um estudo relevante para o conhecimento do sistema de assentamentos dos Kaiowá na primeira metade do século XX.

Finalmente, acreditamos que estudos dessa natureza possam somar a outros em andamento no projeto para uma verdadeira avaliação interdisciplinar da melhor forma de viabilizar a construção do Gasoduto Campo Grande/Dourados e da UTE de Dourados, minimizando e mitigando os impactos negativos sobre o meio ambiente, os recursos arqueológicos e as populações humanas da região.

### **Resultados Alcançados e Avaliações**

As pesquisas arqueológicas foram desenvolvidas, sobretudo, ao longo das rodovias e demais áreas por onde deverá passar o ramal dutoviário, tanto no traçado A quanto no traçado B. Como ainda não há um traçado definido e plotado *in situ*, fizemos apenas um reconhecimento de alguns trechos dos cursos d'água (rios, córregos e lagoas) existentes ao longo das estradas e adjacências. Tais lugares são potencialmente favoráveis, principalmente, à ocorrência de sítios arqueológicos associados a populações indígenas pretéritas e contemporâneas. Todos os pontos visitados foram localizados com auxílio de um aparelho GPS (Sistema de Posicionamento Global), conforme consta da tabela 1.4. Também observamos a eventual ocorrência de sítios históricos, especialmente estruturas de antigas residências rurais e estradas do século XX. Visitamos ainda todas as reservas indígenas existentes ao longo dos dois traçados e proximidades (aldeias Jaguapiru, Panambizinho, Panambi e Sucuri'y), buscando informações sobre antigas aldeias indígenas, hoje sítios arqueológicos, que eventualmente possam existir nas linhas inicialmente propostas para o empreendimento.

**Tabela 1.4** Locais Investigados Durante os Trabalhos de Campo e Suas Potencialidades Arqueológicas

Local Pesquisado	Coordenadas Geográficas e UTM	Informações Gerais	Potencialidade Arqueológica	Observações
Córrego Laranja Doce (traçado B).	22°11'16.3"S e 54°40'57.0"W 738955E e 7544523N 22°11'04.4"S e 54°40'51.7"W 739111E e 7544885N	Próximo à rodovia BR 163 e à Vila São Pedro; ocorrência de afloramento rochoso (seixos leitosos, basalto e outros). Nas proximidades morou Luiz Guassú e sua família até a década de 1930.	Possibilidade da ocorrência de sítios guarani.	Não há informações textuais ou orais sobre a existência de sítios arqueológicos. Foi feito registro fotográfico da área.
Córrego Panambi (traçado B).	21°56'55.5"S e 54°37'59.9"W 744441E e 7570926N 21°56'58.8"S e 54°37'51.0"W 744695E e 7570822N	Próximo à aldeia Lagoa Rica ou Panambi.	Possibilidade da ocorrência de sítios guarani.	Há informações orais sobre a existência de antigos assentamentos kaiowá no local ou em suas proximidades. Foi feito registro fotográfico da área.
Córrego Panambi (traçado B).	21°59'41.7"S e 54°39'04.4"W 742510E e 7565843N	Próximo à aldeia Lagoa Rica ou Panambi.	Possibilidade da ocorrência de sítios guarani.	Há informações orais sobre a existência de antigos assentamentos kaiowá no local ou em suas proximidades. Foi feito registro fotográfico da área.

Constatamos *in loco* que nascentes de córregos, de variados tamanhos e volume d'água, são áreas potencialmente favoráveis à ocorrência de sítios arqueológicos de grupos indígenas, pretéritos ou não. Ademais, ao longo de córregos como o Laranja Doce há uma grande possibilidade de ser encontrados sítios correspondentes a antigos assentamentos dos Kaiowá. Nesses locais ocorrem bacias de vertentes que devem ser levadas em conta nos trabalhos de levantamento arqueológico quando o traçado for plotado *in situ*. A mesma avaliação é válida para os rios a serem cortados pelo gasoduto, a exemplo

do Brilhante e do Vacaria. Nesses pontos não raramente observamos a ocorrência de rochas areníticas, seixos rolados e basalto, importantes matérias-primas para a indústria lítica de grupos indígenas pré-coloniais, bem como a ocorrência de argila que poderia ter sido usada na indústria cerâmica.

No caso específico dos rios e córregos permanentes, os locais mais favoráveis à ocorrência de sítios arqueológicos são os platôs existentes a poucos metros dos cursos d'água. No entanto, como esses lugares há muito vêm sofrendo impactos negativos diversos por conta da intensificação de atividades agrícolas, pecuárias, industriais e outras, é provável que a estratigrafia dos sítios esteja bastante comprometida ou foi totalmente destruída. É possível ainda, por exemplo, que muitos materiais arqueológicos tenham sido deslocados pela ação de águas pluviais dos platôs para as margens dos rios e córregos permanentes. Em caso de sítios de curta duração – a exemplo de uma única habitação indígena que serviu de moradia para uma família nuclear por cerca de uma década –, talvez poucas evidências possam ser constatadas na superfície dos terrenos haja vista as perturbações que o solo vem sofrendo e as ações das águas durante períodos chuvosos. Também devem ser levadas em conta as áreas de várzea, pois nelas também podem ocorrer sítios arqueológicos de populações indígenas pretéritas.

Tanto em córregos permanentes quanto em corredeiras de rios, o gasoduto também poderá causar impactos negativos sobre estruturas arqueológicas do tipo pari, antigas armadilhas de pesca construídas de seixos e outras rochas no sentido de formar um funil sob forma de V, no qual em seu final os peixes eram aprisionados em cestos quando desciam os rios e córregos de pouca profundidade, acompanhando a correnteza das águas. Estruturas desse tipo já foram encontradas no Paraná, usadas por grupos jê e guarani, e há muito são mencionadas em fontes textuais diversas, desde o período colonial (NOELLI *et alii*, 1995).

Os dados organizados na tabela 1.4 mostram que o traçado A e o traçado B atingirão áreas muitíssimo favoráveis à ocorrência de sítios arqueológicos, sobretudo de grupos linguísticamente guarani. No caso do traçado A, chegamos à conclusão que é pouco viável, do ponto de vista da arqueologia, o empreendimento acompanhar a rodovia que liga a cidade de Dourados ao município de Itaporã, pois no caso o gasoduto teria de passar por dentro da Área Indígena Dourados, aldeia Jaguapiru, onde há um cemitério e dezenas de residências indígenas a poucos metros da rodovia (tabela 1.4). Em uma situação assim, além do empreendimento causar grandes prejuízos a bens culturais que existem na reserva indígena e adjacências, causará impactos negativos diversos sobre grupos humanos, os quais terão de ser mitigados através de uma série de medidas compensatórias. Avaliamos, portanto, ser necessário a realização de um estudo sobre a possibilidade da dutovia desviar dessa e de todas as outras áreas indígenas existentes na porção centro-sul do estado. Em outras palavras: quanto mais longe o ramal do Gasoduto de Campo Grande a Dourados passar de áreas de ocupação tradicional indígena, menos impactos negativos poderão causar sobre elas e sobre bens culturais diretamente associados aos antepassados das comunidades ali existentes.

No que diz respeito à linha do traçado B, o levantamento de locais onde na primeira metade do século XX existiram assentamentos kaiowá, desde a aldeia Panambizinho até o rio Brilhante, atesta que aquele espaço foi densamente povoado por famílias indígenas, especialmente a área à direita da rodovia BR 163, sentido Campo Grande/Dourados. Nessa região em particular, o avanço da Colônia Agrícola Nacional de Dourados fez, também, com

## Referências

- ARRUDA, G. Frutos da terra: os trabalhadores da Matte Laranjeira. Londrina: EdUEL, 1997.
- BRAND, A. O impacto da perda da terra sobre a tradição Kaiowá/Guarani. Porto Alegre, PUCRS. Tese de Doutorado, 1997.
- BROCHADO, J. P. *An Ecological Model of the Spread of Pottery and Agriculture Into Eastern South America*. Urbana-Champaign, University of Illinois at Urbana-Champaign. Tese de Doutorado, 1984.
- \_\_\_\_\_. Expansão dos Tupi e da cerâmica da Tradição Policrômica Amazônica. *Dédalo*, São Paulo, (27):65-82, 1989.
- CALDARELLI, S. B. Avaliação dos impactos de grandes empreendimentos sobre a base de recursos arqueológicos da nação: conceitos e aplicações. In: CALDARELLI, S. B. (org.). 1997. *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*. Goiânia: IGPA-UCG/Fórum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia, p. 57-65, 1997.
- \_\_\_\_\_. Levantamento arqueológico em planejamento ambiental. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* (Série Suplemento). São Paulo, 3:347-369, 1999.
- CARVALHO, S. M. S. Chaco: encruzilhada de grupos e "melting pot" cultural, suas relações com a bacia do Paraná e o Sul mato-grossense. In: CUNHA, M. C. da (org.). *História dos Índios no Brasil*. São Paulo: FAPESP/Cia das Letras/SMC, p. 457-474, 1992.
- CIMI-MS *et alii*. Conflitos de Direitos sobre Terras Guarani-Kaiowá no Estado de Mato Grosso do Sul. São Paulo, Palas Athena, 2001.
- CHAMORRO, G. Kurusu Ñe ñengatu: palabras que la historia no podría olvidar. Asunción, Universidad Católica, 1995.
- \_\_\_\_\_. A espiritualidade Guarani: uma teologia ameríndia da palavra. São Leopoldo: Sinodal, 1998.
- CHMYZ, I. (coord.). Projeto Arqueológico Itaipu. Sétimo relatório das pesquisas realizadas na área de Itaipu (1981-1983). Curitiba: Itaipu/IPHAN, 1983.
- DE BLASIS, P. A. D. Diagnóstico do patrimônio arqueológico situado no traçado do Gasoduto Bolívia-Brasil no Estado de São Paulo. São Paulo: MAE/USP, 1997.
- DUTRA, C. A. dos S. *Ofaíé: morte e vida de um grupo*. Campo Grande: IHGMS, 1996.
- EREMITES, O. J. Levantamento arqueológico, para fins de diagnóstico de bens pré-históricos, em áreas de implantação de dutovias. In: CALDARELLI, S. B. (org.). *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*. Goiânia: IGPA-UCG/Fórum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia, p. 28-34, 1997a.
- \_\_\_\_\_. A Hidrovia Paraguai-Paraná e o patrimônio arqueológico brasileiro: denúncia de um caso de sofisma. *Fronteiras*. Campo Grande, 1(2):47-64, 1997b.
- \_\_\_\_\_. A Usina Velha: Arqueologia, História e Cidadania. *O Progresso*, Dourados, Opinião, p. 2, 8 jun, 1999.
- \_\_\_\_\_. Da pré-história à história indígena: (re)pensando a arqueologia e os povos canoeiros do Pantanal. Tese de Doutorado. Porto Alegre: PUCRS, 2002.
- EREMITES, O. J. & PEIXOTO, J. L. S. Prospecção arqueológica na área a ser diretamente impactada pelo Gasoduto Bolívia-Brasil em Mato Grosso do Sul (km Zero-350). Corumbá/Dourados: FAPEC-UFMS/PETROBRAS. (não publicado), 1997.
- EREMITES, O. J. & VIANA, S. A. O Centro-Oeste antes de Cabral. São Paulo: *Revista USP*, 45(1), 2000.

- EREMITES, O. J. & CALDARELLI, S. B. Levantamento arqueológico na área diretamente afetada pela Usina Termelétrica de Corumbá. Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista de Geografia*, Campo Grande. (no prelo), 2002.
- GONZÁLEZ, E. M. R. Os grupos ceramistas pré-coloniais do Centro-Oeste brasileiro. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 6: 83-121, 1996.
- KASHIMOTO, E. M. *Variáveis ambientais e Arqueologia no Alto Paraná*. São Paulo: USP. Tese de Doutorado, 1997a.
- \_\_\_\_\_. O uso de variáveis ambientais na detecção e resgate de bens pré-históricos em áreas arqueologicamente pouco conhecidas. In: CALDARELLI, S. B. (org.). 1997. *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*. Goiânia: IGPA-UCG/Fórum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia, p. 91-94, 1997b.
- KIPNIS, R. O uso de modelos preditivos para diagnosticar recursos arqueológicos em áreas a serem afetadas por empreendimentos de impacto ambiental. In: CALDARELLI, S. B. (org.). 1997. *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*. Goiânia: IGPA-UCG/Fórum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia, p. 34-40, 1997.
- MARTINS, G. R. Relatório de registro de um sítio arqueológico, etnográfico e histórico em Amambai-MS, pelo projeto "Levantamento Arqueológico do MS". Dourados: UFMS. (não publicado), 1987a.
- \_\_\_\_\_. Relatório de registro dos sítios arqueológicos MS-AQ-01 e MS-AQ-02 no município de Aquidauana, MS. Dourados: UFMS. (não publicado), 1987b.
- \_\_\_\_\_. O grupoamento pré-histórico na região de Antônio João-MS. Dourados: UFMS, 1988.
- \_\_\_\_\_. Breve painel etno-histórico do Mato Grosso do Sul. Campo Grande: UFMS/FNDE, 1992.
- \_\_\_\_\_. Arqueologia do Planalto de Maracaju-Campo Grande: o estudo do sítio Maracaju-1 através da análise quantitativa de sua indústria lítica. São Paulo: USP. Tese de Doutorado, 1996.
- \_\_\_\_\_. Avaliação de impactos arqueológicos de empreendimentos regionais e medidas mitigadoras aplicáveis. In: CALDARELLI, S. B. (org.). 1997. *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*. Goiânia: IGPA-UCG/Fórum Interdisciplinar para o Avanço da Arqueologia. p. 66-70, 1997.
- \_\_\_\_\_. Relatório de registro de sítios arqueológicos em Rio Negro-MS. *Fronteiras*, Campo Grande, 2(4):223-250, 1998.
- MARTINS, G. R. & KASHIMOTO, E. M. Arqueologia na área impactada pelo Gasoduto Bolívia-Brasil: trecho Terenos Três Lagoas/MS. *Revista do Museu e Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 8:87-107, 1998.
- \_\_\_\_\_. Resgate arqueológico na área do Gasoduto Bolívia/Brasil em Mato Grosso do Sul. Campo Grande: EdUFMS, 1999.
- MIGLIACIO, M. C. et alii. *Relatório parcial do projeto de salvamento do sítio arqueológico Índio Grande*. Cuiabá, 14ª Coordenação Regional & 18ª Sub-regional do IPHAN. (não publicado) 1999/2000.
- MOREIRA, R. H. T. *Memória fotográfica de Dourados*. Campo Grande: EdUFMS, 1990.
- NIMUENDAJÚ, C. *Mapa etno-histórico de Curt Nimuendajú*. Rio de Janeiro: IBGE/Fundação Nacional Pré-Memória, 1981.
- NOELLI, F. S. et alii. Pari: armadilhas de pesca no Sul do Brasil e a Arqueologia. In: KERN, A. A. (org.). *Anais da VIII Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira*. Porto Alegre: Edipucrs, p. 435-446, 1995.
- \_\_\_\_\_. Debate: Hipóteses sobre a origem e a expansão dos Tupi. *Revista de Antropologia*. São Paulo, 39(2): 5-118, 1996.
- OLIVEIRA, N. V. & FUNARI, P. P. A. *Primeiro levantamento do Gasoduto San Matias/Cuiabá*. <http://www.ceveh.com.br/biblioteca/artigos/pp-p-a-mtarqueologia.htm> [10/5/2001], 2001.

- PEIXOTO, J. L. A ocupação Tupiguarani na borda oeste do Pantanal Sul-mato-grossense: maciço do Urucum. Dissertação de mestrado. Porto Alegre: PUCRS, 1995.
- SCHMITZ, P. I. *et alii*. Aterros indígenas no Pantanal do Mato Grosso do Sul. *Pesquisas* (Série Antropologia), São Leopoldo, 54, 1998.
- SILVA, M. G. P. (coord.). Projeto cooperativo “Implantação do Ramal de Campo Grande a Dourados e construção da Termelétrica de Dourados”. Dourados/Campo Grande: REDEGÁS, 2001.
- SUSNIK, B. *Dispersión Tupí-Guaraní Prehistórica: ensayo analítico*. Asunción, Museo Etnográfico Andrés Barbero, 1975.
- SZKLO, A. S. & OLIVEIRA, R. G. Incertezas e riscos da reforma do setor elétrico. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, 28(168):24-31, 2001.
- WANTZEN, K. M. *et alii*. Impactos recientes de la navegación en el río alto Paraguay. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, Cochabamba, 6:173-182, 1999.