

ESTUDO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA

RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA

LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA

DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS



AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DE MOAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR, PRODUÇÃO DE AÇÚCAR E ÁLCOOL E EXPANSÃO DAS ÁREAS AGRÍCOLAS DA USINA PARAÍSO BIOENERGIA

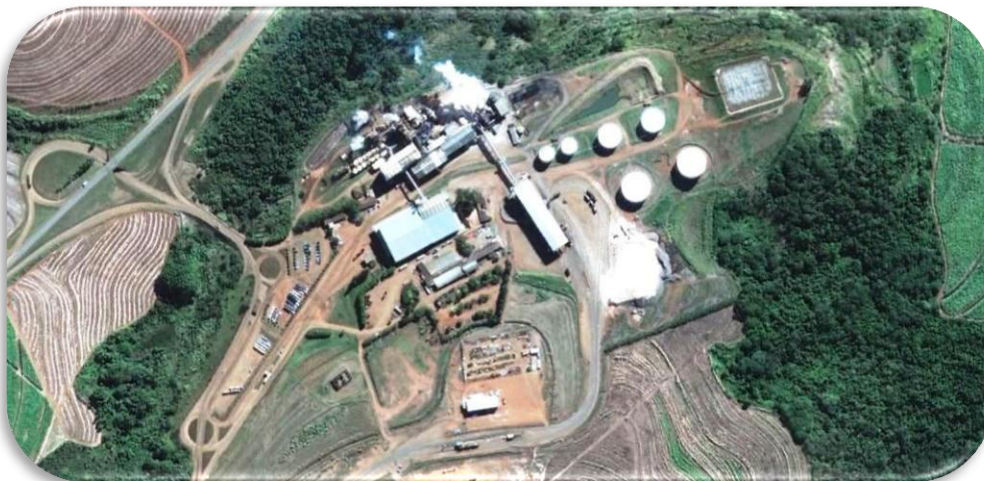
Município de Brotas, Estado de São Paulo

Elaborados o diagnóstico da arqueologia regional, a avaliação de impactos sobre o patrimônio arqueológico e proposta a medida mitigadora, o empreendimento poderá obter a **licença ambiental prévia**.

Por outro lado, o relatório técnico resultante do processo analítico aponta que não há indícios ou evidências de materiais arqueológicos no perímetro das instalações industriais; **neste caso, esta área poderá ser liberada para o uso ao qual se destina**. Quanto às áreas destinadas à expansão do cultivo de cana-de-açúcar, não foi possível afirmar cabalmente sobre a inexistência de materiais arqueológicos por toda a sua extensão, considerando que ela abrange compartimentos ambientais que sugerem potencial arqueológico positivo.

Portanto, na perspectiva da salvaguarda do patrimônio arqueológico, fica sugerido o planejamento e a execução de um projeto de levantamento prospectivo, **avaliação do patrimônio arqueológico e ação de educação patrimonial para a inclusão social de trabalhadores do empreendimento**, no âmbito de um programa de gestão estratégica do patrimônio arqueológico.

Sugere-se que a apresentação e aprovação deste programa pelo IPHAN sejam condicionantes para a obtenção da **licença ambiental de instalação**. Sua execução deverá ser compatibilizada com a expansão das áreas agrícolas entendidas como área diretamente afetada pelo empreendimento, conforme a agenda das safras.



São Paulo, janeiro de 2012.

RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA
DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

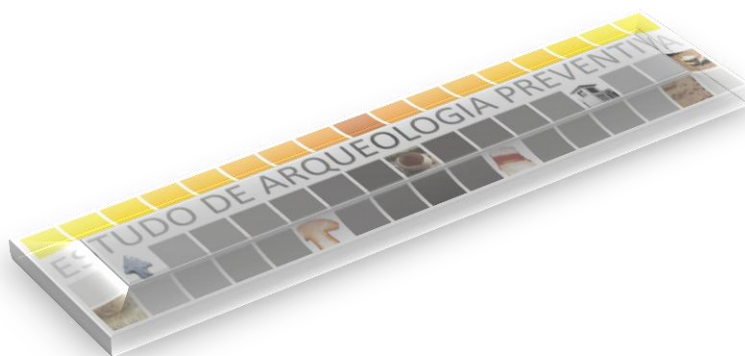
| | |
|--------------------------|--|
| Relatório técnico | Diagnóstico arqueológico, avaliação de impactos e medidas mitigadoras. |
| Suporte normativo | Portaria IPHAN 230, de 17 de dezembro de 2002. |
| Responsabilidade técnica | José Luiz de Moraes, CTF/IBAMA 33818. |
| Empreendimento | Ampliação da capacidade de moagem de cana-de-açúcar, produção de açúcar e álcool e expansão das áreas agrícolas da Usina Paraíso Bioenergia. |
| Localização da sede | Município de Brotas, Estado de São Paulo. |
| Fase do licenciamento | Licença ambiental prévia – EIA/RIMA |

ESTUDO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA
diagnóstico arqueológico, avaliação de impactos e medidas mitigadoras

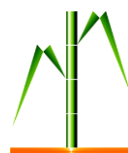
Este EAP – estudo de arqueologia preventiva se fundamenta em modelo de investigação científica construído e experimentado em ambiente acadêmico, no contexto de vários projetos de pesquisa básica e das disciplinas de pós-graduação “Gestão do Patrimônio Arqueológico” e “Arqueologia da Paisagem”, do Programa de Pós-Graduação de Arqueologia do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP. As bases teóricas, conceituais e jurídicas do modelo estão publicadas em Moraes, J. L. “A Arqueologia Preventiva como Arqueologia: o enfoque acadêmico-institucional da Arqueologia no licenciamento ambiental”, Revista de Arqueologia do IPHAN, 2:98-133, 2005, e Moraes, J. L. “Reflexões acerca da Arqueologia Preventiva”, in Mori, V. H.; M. C. Souza; R. L. Bastos e H. Gallo (org.) “IPHAN – Patrimônio: atualizando o debate”, p. 191-220, 2006.

diagnóstico arqueológico, avaliação de impactos e medidas mitigadoras

ESTUDO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA



| | |
|---|--------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTA, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



SUMÁRIO

Introdução

Sobre o empreendimento

Conexões da arqueoinformação regional

Diagnóstico da arqueologia regional

Avaliação de impactos

Condição física dos registros arqueológicos

Dos impactos ambientais sobre o patrimônio arqueológico

Conclusão e recomendações

Programa de mitigação de impactos sobre o patrimônio arqueológico

Anexos

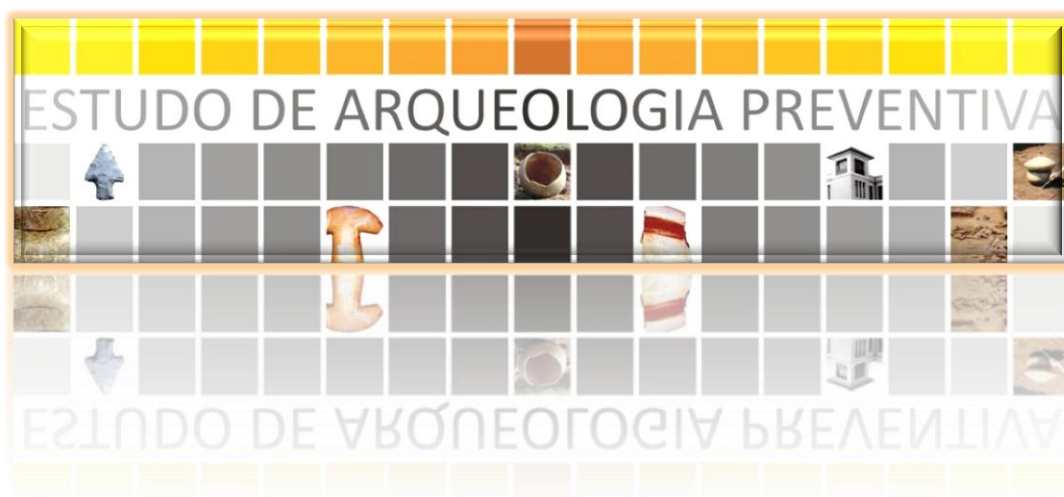
Logística

Ordenamento jurídico do patrimônio arqueológico

Responsabilidade técnica

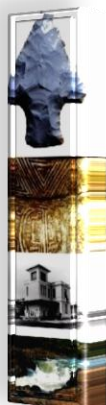
Bibliografia

3



| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

INTRODUÇÃO



Trata-se do relatório técnico-científico de arqueologia preventiva vinculado à primeira etapa do estudo de arqueologia preventiva que integra o licenciamento ambiental da **Usina Paraíso Bioenergia**, empreendimento da **Paraíso Bioenergia S/A**, cuja sede se localiza no Município de Brotas, Estado de São Paulo.

Baseado no modelo de investigação científica proposto por Moraes¹, este relatório não pode ser entendido como iniciativa isolada, pois as atividades nele prescritas têm posição bem definida no encadeamento das partes que compõem um planejamento arqueológico total. Assim, por estarem vinculadas ao licenciamento ambiental de empreendimento potencialmente lesivo ao meio ambiente, é possível inseri-las no contexto da gestão estratégica do patrimônio arqueológico, com diretrizes compatíveis aos fundamentos teóricos, conceituais, técnicos e científicos que orientam a disciplina.

Além do perfil acadêmico que lhe é peculiar, o modelo considera vivamente os parâmetros dados por diplomas jurídicos que incluem a Constituição Federal, a Lei Federal 3924/1961, as diretrizes fixadas nas portarias SPHAN 07/1988 e IPHAN 230/2002. Comparece também, quando aplicável, a norma estadual editada pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo, expressa na Resolução SMA 34/2003. Por outro lado, em se tratando de práxis arqueológica vinculada ao licenciamento ambiental, também considera, naquilo que é pertinente, os princípios da Política Nacional de Meio Ambiente.

Finalmente, há de se salientar que a elaboração deste relatório, especialmente no âmbito das medidas mitigadoras, considera vivamente as diretrizes específicas estabelecidas pela 9ª Superintendência Regional do IPHAN em São Paulo, no que concerne à instalação e ampliação de empreendimentos do setor sucroalcooleiro.

¹ José Luiz de Moraes; modelo de investigação científica construído e experimentado em ambiente acadêmico, no contexto de vários projetos de pesquisa básica e das disciplinas de pós-graduação Gestão do Patrimônio arqueológico e Arqueologia da Paisagem, do Programa de Pós-Graduação de Arqueologia do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP. As bases teóricas, conceituais e jurídicas do modelo foram publicadas por Moraes em várias oportunidades.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



Sobre o empreendimento

O estudo ambiental vinculado ao processo de licenciamento ambiental da Usina Paraíso Bioenergia é de competência da Arcadis Logos. Dele foram extraídas as informações de caracterização do empreendimento necessárias para a contextualização deste estudo de arqueologia preventiva.



Localização do Município de Brotas, onde se situa a sede da Usina Paraíso Bioenergia.

A Usina Paraíso Bioenergia tem suas atividades voltadas à produção e ao processamento industrial da cana-de-açúcar para obtenção de açúcar, etanol e geração de energia elétrica em sistema de cogeração.

O empreendedor pretende ampliar a capacidade de moagem da Usina Paraíso Bioenergia em 1.822.000t, totalizando uma capacidade de processamento anual de 3.200.000t, com previsão de atingir esta produção na safra de 2014/2015. Esse aumento de moagem reverterá numa ampliação da produção de açúcar e etanol sendo necessário expandir a área de plantio de cana-de-açúcar em 20.531ha para atender o aumento produtivo previsto.

As áreas agrícolas atuais da Usina Paraíso Bioenergia compreendem 26.921 ha, distribuídos em áreas próprias e arrendadas e áreas de fornecedores terceiros nos municípios de Águas de São Pedro, Barra Bonita, Brotas, Corumbataí, Dois Córregos, Dourado, Igarapu do Tietê, Itirapina, Jaú, Mineiros do Tietê, Ribeirão Bonito, Santa Maria da Serra, São Pedro e Torrinha. Com a ampliação pretendida para a Safra de 2014/2015, a lavoura canavieira que abastece a Usina Paraíso Bioenergia passará a ocupar uma área agrícola total de 47.451 ha. Na tabela a seguir são apresentadas as

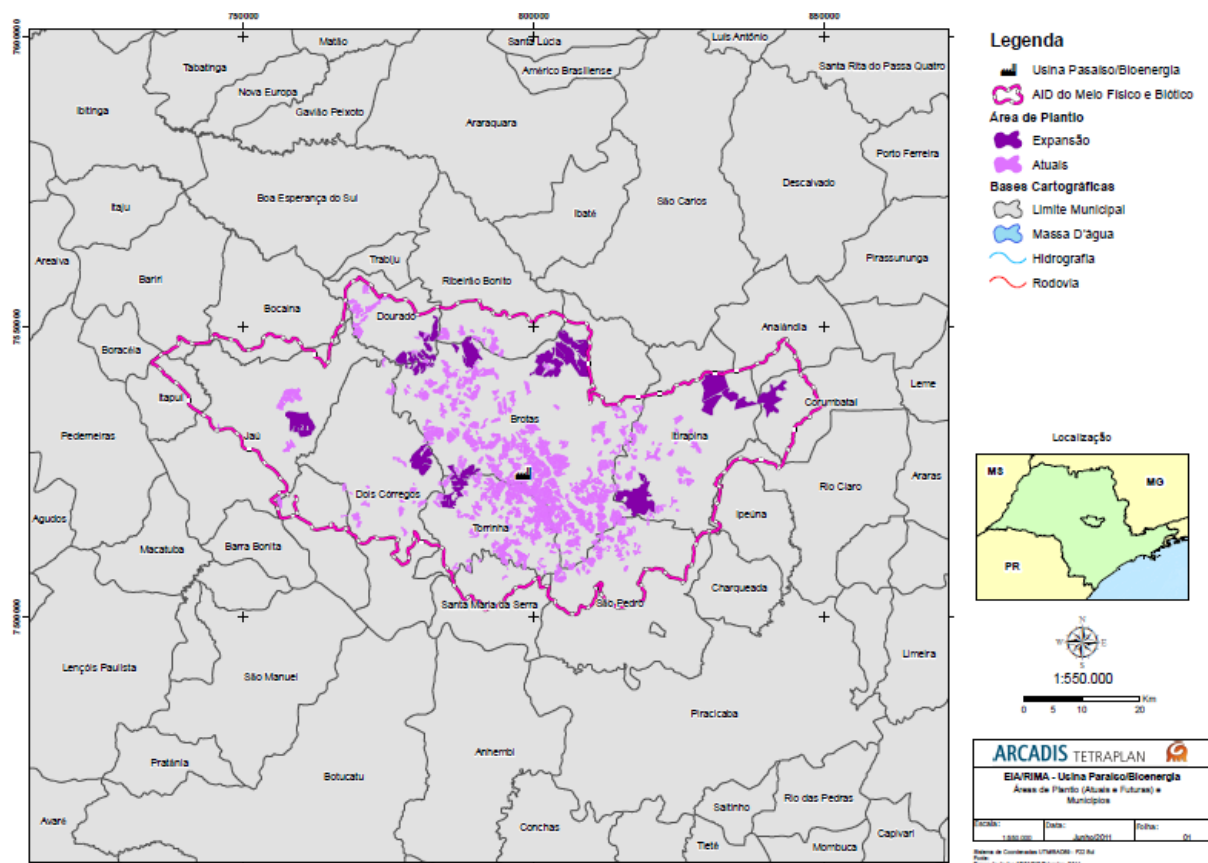
| | |
|---|--|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

proporções entre estas áreas próprias, arrendadas e de fornecedores, tanto para a situação atual, quanto a previsão para a safra de 2014/2015.

Cronograma de expansão dos plantios

| Áreas agrícolas | Safr a 2010/2011 Capacidade de moagem: 1.378.000t | | | Expansão (ha) | Safr a 2014/2015 Capacidade de moagem: 3.200.000t | | |
|-----------------|--|----------------------|------------|------------------|--|----------------------|------------|
| | Áreas disponíveis (ha) | Produção de cana (t) | % | | Áreas disponíveis (ha) | Produção de cana (t) | % |
| Próprias | 1.182 | 60.494 | 04 | 901 | 2.083 | 140.480 | 04 |
| Arrendadas | 17.555 | 898.594 | 65 | 13.388 | 30.943 | 2.086.720 | 65 |
| Fornecedores | 8.184 | 418.912 | 30 | 6.241 | 14.425 | 972.800 | 30 |
| Total | 26.921 | 1.378.000 | 100 | 20.531 | 47.451 | 3.200.000 | 100 |

A área de instalação da Usina Paraíso Bioenergia possui área total construída de 16.317m², e após a ampliação prevista ocupará 26.317m².

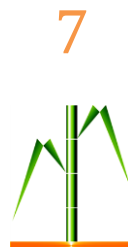


Distribuição das áreas de plantio (atuais e futuras) da Usina Paraíso Bioenergia

Objeto do licenciamento: Trata-se da ampliação da capacidade de moagem de cana-de-açúcar e produção de açúcar e álcool, que envolverá expansão de áreas agrícolas e colheita de cana, contratação de mão-de-obra; produção de vinhaça; geração, tratamento e transporte de efluentes; produção de bagaço de cana-de-açúcar, e escoamento da produção com incremento do número de viagens e frota de carretas e caminhões.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

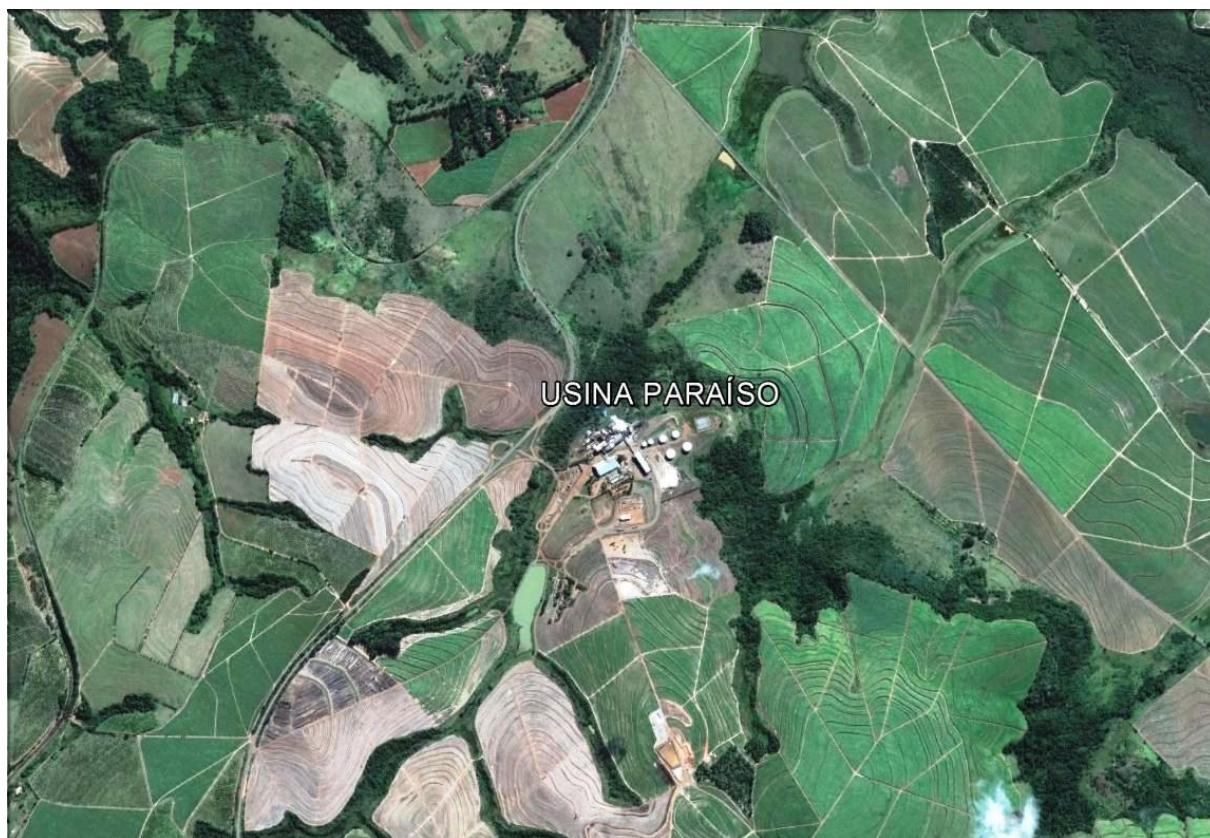
Coordenada Geográfica da planta industrial
797.984 m E; 7.525.565 m N



Localização da sede da Usina Paraíso Bioenergia, no Município de Brotas.

Em consideração a outras iniciativas relacionadas com estudos de arqueologia preventiva, convém destacar projeto co-localizado vinculado ao licenciamento ambiental da LT 138 kV UTE Brotas, da responsabilidade técnica de José Luiz de Moraes. Nesse caso, ultrapassada a fase de licença prévia (ref. Laudo Técnico apresentado ao IPHAN, acolhido por meio do Parecer Técnico 408/11, de 14 de outubro de 2011), deverá tramitar o projeto “Monitoramento arqueológico da construção da LT 138 kV UTE Brotas e ação de educação patrimonial correlata”, a ser apresentado ao órgão federal.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



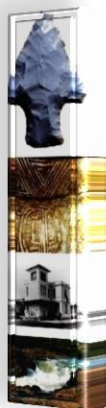
8



Entorno de ambientação da sede da Usina Paraíso Bioenergia: matas ciliares formando APPs e canaviais.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

CONEXÕES DA ARQUEOINFORMAÇÃO REGIONAL



Diagnóstico da arqueologia regional

(caracterização dos sistemas regionais de povoamento no território paulista)

O quadro das investigações arqueológicas na região onde se insere o **Município de Brotas** segue o padrão genérico da arqueologia paulista: após longa fase de pesquisas estritamente acadêmicas (desde meados dos anos 1960 aos anos 1990), período em que a Universidade de São Paulo monopolizou as ações de investigação acerca da arqueologia do Estado de São Paulo, segue uma fase de pesquisas multipolares, com expressivo número de equipes independentes; todas atuam sob o rótulo da “arqueologia por contrato de prestação de serviços”².

Se, por um lado, a descentralização provocou diversidade salutar, por outro, resultou na pulverização da arqueoinformação, distribuída em inúmeros relatórios técnicos integrados aos estudos de licenciamento ambiental. Lamentavelmente, esta produção dificilmente chega às estantes das bibliotecas acadêmicas, nicho de formação e reciclagem profissional dos arqueólogos.

9



Condicionantes geográficas do povoamento indígena do território paulista

Embora as linhas gerais do povoamento indígena pré-colonial em São Paulo ainda sejam bastante especulativas, as condicionantes dadas pelo meio ambiente físico-biótico — especialmente a distribuição das unidades de relevo e dos recursos hídricos — são muito contundentes. Em qualquer época, a compartimentação geomorfológica e a rede hidrográfica orientaram a expansão humana e a construção de territórios naquilo que é, hoje, o espaço geográfico paulista. Nesse sentido, são fatores determinantes os grandes eixos geomórficos e os grandes eixos de drenagem que se entrecruzam, proporcionando interessantes rotas naturais (figuras 1, 2 e 3).

O eixo geomórfico principal, que separa as terras baixas do litoral das elevações planálticas, é a grande muralha representada pela beirada do planalto Atlântico, conhecida genericamente como serra do Mar (figura 1). De nordeste para sudoeste³, a barreira orográfica começa bem próxima à linha da costa, restringindo a faixa litorânea a poucos quilômetros de largura. Na metade do trecho, já com outro nome — serra de Paranapiacaba — vai se afastando do mar, abrindo espaço para o rio Ribeira de Iguape e seus afluentes. Exposta aos ventos alísios de sudeste e funcionando como corredor para a expansão das frentes frias vin-

² Na realidade, o termo se refere à práxis da disciplina nos procedimentos de licenciamento ambiental.

³ Da divisa com o Estado do Rio de Janeiro, na direção da divisa com o Estado do Paraná.

| | |
|---|--------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTA, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

das do Atlântico sul, a costa paulista é rica em cordões arenosos e esporões cristalinos que avançam sobre o mar, formando costões que separam praias ou aflorando como “ilhas” topográficas em meio às areias ou emergindo do oceano como ilhas verdadeiras). Além disso, comparecem complexos estuarinos-lagunares com magníficas formações de manguezais.

A partir do eixo da muralha, para noroeste, a retroterra paulista se desenvolve numa sucessão de compartimentos planálticos que se alinham paralelamente, no sentido nordeste-sudoeste. O grande pacote sedimentar, que repousa sobre o embasamento cristalino muito antigo, apresenta uma característica peculiar: as marcas de um dos maiores episódios vulcânicos do planeta, de idade juro-cretácea⁴. Convém lembrar que a sobrelevação da grande muralha orográfica obrigou os grandes rios paulistas correrem para o interior (figura 2).

Assim, os principais eixos de drenagem que se dirigem para o oeste interceptam outro eixo orográfico expressivo: a linha de cuestas arenito-basálticas que, em arco, praticamente secciona o território paulista ao meio (figura 3). São os rios Paranapanema, Tietê e Grande, procedentes das alturas cristalinas do planalto Atlântico (o Tietê é aquele cuja nascente, embora sobrelevada em pouco mais de mil metros de altitude, está mais próxima da beirada do planalto). No oeste, eixos hidrográficos menores como os rios Santo Anastácio, do Peixe, Aguapeí e São José dos Dourados, embora bem mais curtos, desenvolvem-se no mesmo sentido.



10



Figura 1: Unidades geomorfológicas do Estado de São Paulo, destacada a área do empreendimento; o alinhamento da serra do Mar separa a província Costeira do planalto Atlântico (fonte: IPT-SP).

⁴ Este episódio vulcânico, além de proporcionar grandes extensões de solos férteis (terra-roxa), colaborou na formação de matérias-primas de excelente qualidade para a produção de artefatos de pedra lascada (como os arenitos silicificados) e polida (como os diabásios).

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA
DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

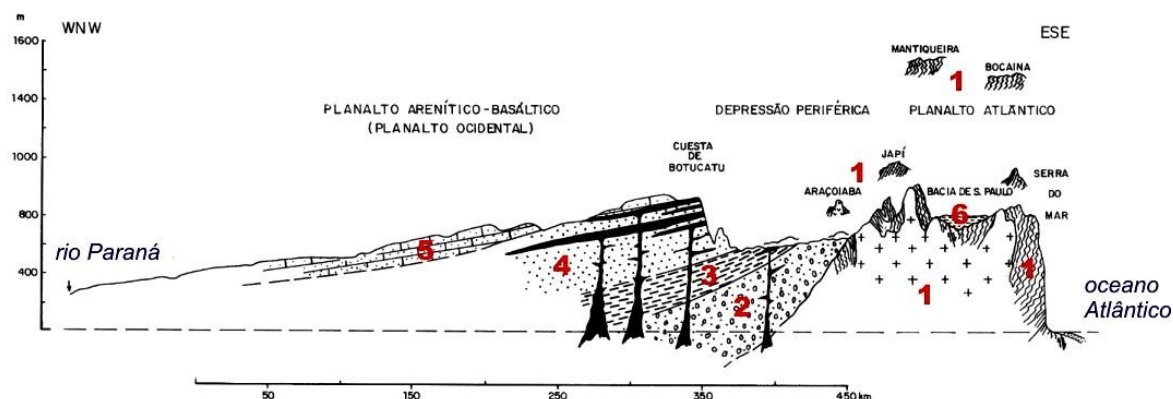


Figura 2: Perfil geomorfológico do Estado de São Paulo: 1 pré-cambriano, 2 carbonífero, 3 permiano, 4 triássico, 5 cretáceo, 6 plioceno (de acordo com Ab' Sâber).

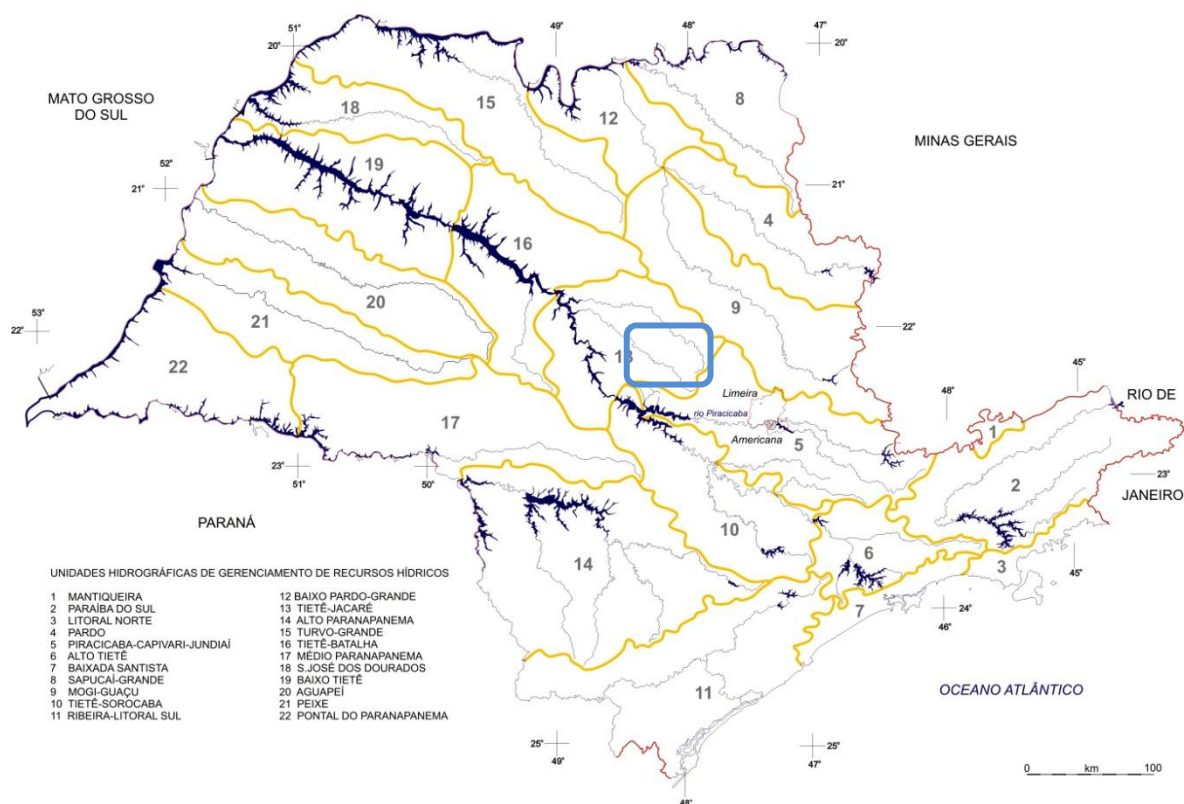


Figura 3: Distribuição das bacias hidrográficas do Estado de São Paulo; destacada a região do empreendimento (fonte: IGC-SP)

| | |
|---|--------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTA, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



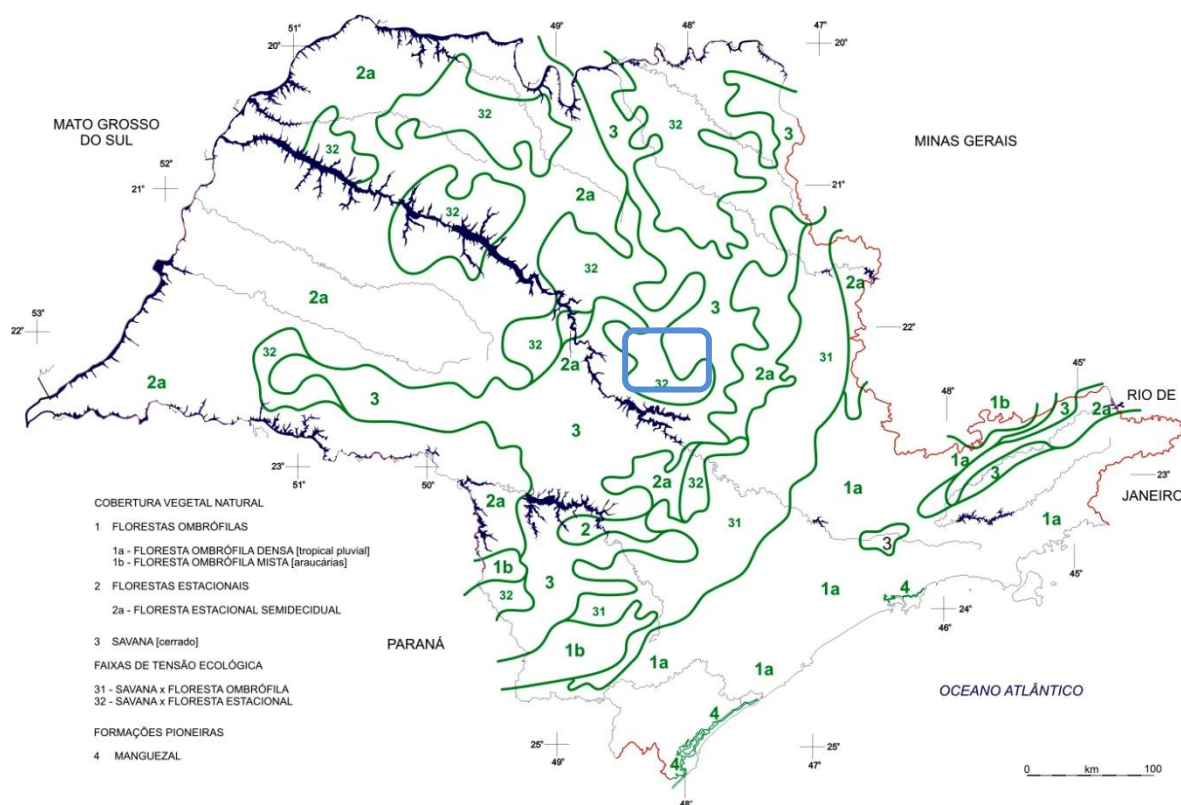


Figura 4: Distribuição da cobertura vegetal do Estado de São Paulo; destacada a região do empreendimento (fonte: IGC-SP)

12

Considerados isoladamente, os eixos orográficos definidores dos grandes compartimentos topomorfológicos, bem como os eixos de drenagem, vêm balizando corredores preferenciais para os deslocamentos humanos. Considerados em conjunto, esses eixos se entrecruzam, proporcionando uma variável interessante: a possibilidade de mudança de rota, pela troca de corredores.

Por outro lado, a posição geográfica do território paulista apresenta algumas outras situações peculiares, além daquelas já apontadas: a mudança climática do norte para o sul — do domínio tropical para os climas subtropicais e temperados — marca interessante faixa de transição ambiental sobre São Paulo. Invernos fortemente marcados pela expansão das massas polares (por vezes chuvosos no flanco meridional do território estadual) alternam-se com outros menos rigorosos, mais marcados pelas massas tropicais.

A vegetação original, caracterizada predominantemente pelas florestas ombrófilas e estacionais, componentes do domínio da mata Atlântica, certamente teve um papel interessante na apropriação do espaço pelas populações indígenas. As frentes de expansão da sociedade nacional mais tardias, a partir de meados do século XIX, mudaram drástica e definitivamente os cenários de vegetação do Estado de São Paulo, especialmente pela expansão da cafeicultura.

Caçadores-coletores indígenas

No período pré-colonial, possivelmente a partir de dez mil anos antes do presente, a expansão populacional pelo interior (compartimento planáltico do território paulista) é marcada pela presença de um provável sistema regional, possivelmente correlacionável à tradição Umbu anteriormente definida pelos arqueólogos pronapianos. Porém, o entendimento dessa correlação só poderá ser plenamente aceito no momento em que for possível assumir a coordenação precisa entre os registros arqueológicos de caçadores-coletores

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

atribuídos a esta tradição, considerando as possíveis relações espaciais, socioeconômicas e culturais. De fato, na perspectiva da tradição ela é unilateralmente centrada na morfologia das indústrias líticas.

A partir de sua área nuclear posicionada nos planaltos do sul do Brasil⁵, a expansão do sistema regional Umbu teria se desenvolvido do sul para o norte, pelos largos corredores geomórficos representados pelo planalto ocidental e sua depressão periférica, ou pelos vales intermontanos do planalto Atlântico, mais a leste. Desse modo, admite-se que boa parte do povoamento de caçadores-coletores tenha vindo do território paranaense, subindo os vales dos afluentes da margem esquerda do Paranapanema ou descendo o rio Ribeira. Já em território paulista, a intersecção desses corredores com os grandes eixos de drenagem, especialmente o Paranapanema e o Tietê, teria oferecido opções de mudança de rota para montante ou para jusante. A expansão máxima do sistema Umbu seria marcada pelo eixo da bacia do rio Tietê, que corta o território paulista desde suas nascentes no reverso da serra do Mar, até sua foz no rio Paraná (figura 5).

Na estreita e alongada bacia do Tietê, o território do sistema regional Umbu sobreporia a expansão máxima de sistemas regionais de caçadores-coletores ainda não definidos, cujas áreas nucleares estariam situadas no divisor alto Paranaíba – alto Tocantins e no São Francisco médio-superior. Desse modo, a condição de fronteira setentrional da tradição Umbu, rotineiramente atribuída ao rio Paranapanema pelos arqueólogos pronapianos, poderia ser transferida para o rio Tietê.

Todavia, há um fato digno de nota: os registros arqueológicos de caçadores-coletores com datações muito antigas, localizados na região de Rio Claro – Moji-Mirim (conhecida pelos geomorfólogos como bacia de Rio Claro), aventam a possibilidade de se rever a cartografia da distribuição do povoamento indígena de caçadores-coletores pelos planaltos interioranos de São Paulo (figura 5). Neste caso, talvez fosse possível definir uma área nuclear envolvendo a transição entre as bacias do rio Piracicaba (afluente do Tietê médio) e do rio Mogi-Guaçu superior (sistema hidrográfico Pardo – Mogi-Guaçu, afluente do rio Grande).

Nos flancos setentrionais do interior paulista, a arqueoinformação sobre os caçadores-coletores ainda carece de melhor aporte e consolidação. Na região de Rio Claro, embora as pesquisas arqueológicas sejam da primeira leva de investigações acadêmicas sistemáticas⁶, há necessidade de maior aprofundamento, em face das controvérsias em torno das datações mais antigas. Conquanto sejam marcantes as dificuldades, o adensamento das pesquisas, com investimentos em geotecnologias aplicadas à Arqueologia, poderá melhorar este quadro.

A expansão populacional pelo litoral tem características bastante especiais, posto que marcada pela presença dos povos sambaquieiros⁷. Mais do que a barreira orográfica representada pela serra do Mar, outros elementos da paisagem costeira demarcam melhor o antigo território das populações de pescadores-coletores responsáveis pela construção dos sambaquis, como será percebido adiante.



⁵ De acordo com alguns autores, esta área nuclear estaria ainda mais ao sul, na Patagônia argentina.

⁶ Para a região de Rio Claro se destacam as pesquisas de Maria Beltrão e Tom O. Miller Jr.

⁷ Para o litoral paulista, também se destacam as pesquisas do pioneiro Paulo Duarte e, depois, de Dorath P. Uchôa e Caio Del Rio Garcia, também da primeira leva de pesquisas acadêmicas.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

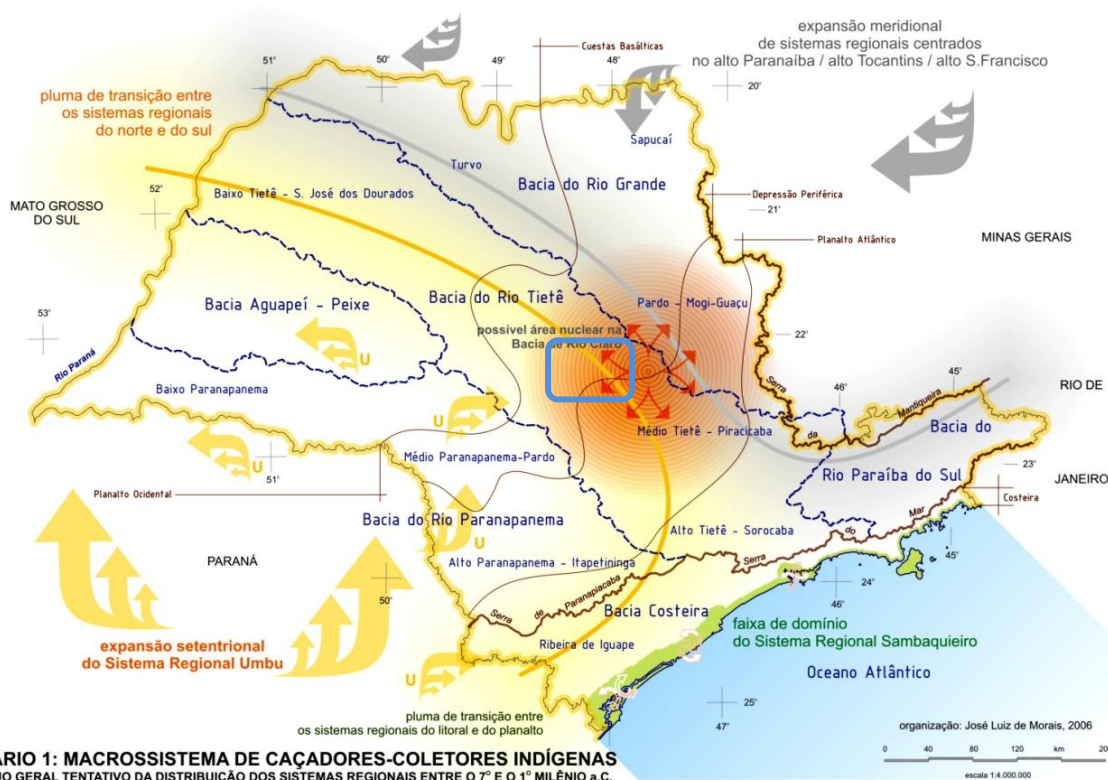


Figura 5: Localização da região do empreendimento sobre o mapeamento da distribuição do macrossistema de caçadores-coletores indígenas no Estado de São Paulo.

Considerando a geografia litorânea, o território do sistema regional de Sambaquis se distribuiu ao longo da costa, marcado pela presença de cordões arenosos, lagoas, mangues e estuários, independentemente da distância entre a beirada do planalto e a linha costeira. Esta independência do relevo (e da própria definição topográfica da faixa litorânea, no sentido lato) é bem marcada no litoral sul, onde a escarpa do planalto Atlântico — conhecida como serra de Paranapiacaba — se afasta bastante da linha costeira: mesmo nesta circunstância, os sambaquis permanecem na faixa de prevalência das condições marinhas *stricto sensu*, especialmente na área do complexo estuarino-lagunar Cananéia-Iguape (figura 5).

Assim, embora posicionado bem mais para o interior, o segmento meridional da escarpa do planalto parece que não levou os limites das populações sambaquieiras stricto sensu terra adentro, pois, ao que tudo indica, os sambaquis fluviais da bacia do Ribeira, topograficamente baixos, mas distanciados da costa, representariam adaptações locais de caçadores-coletores do sistema regional Umbu — viajantes pelas depressões e vales intermontanos — ao ambiente físico-biótico onde as características litorâneas avançam para a retroterra, em função da morfologia do relevo⁸.

Assim, no litoral norte e na Baixada Santista os limites do território do sistema regional de Sambaquis praticamente coincidem abruptamente com o sopé da serra do Mar, em função da proximidade da escarpa com a linha da costa. No litoral sul, porém, o distanciamento gradual, a partir da linha costeira (e do ambiente físico-biótico do complexo estuarino-lagunar), marcaria a transição gradativa entre o espaço das populações sambaquieiras e o território do sistema regional Umbu.

⁸ Nesse sentido, as conclusões de J. Filippini apontam para diferenças morfológicas entre sambaqueiros fluviais e costeiros: os primeiros são gráceis e os segundos robustos na perspectiva da anatomia do osso frontal; à vista disso, o pesquisador considera que há distância biológica entre sambaqueiros fluviais e costeiros.

Em termos cronológicos, a permanência dos caçadores-coletores no território paulista abrange um lapso de tempo entre aproximadamente 10 mil e 2 mil anos antes do presente.

Agricultores indígenas

A definição do macrossistema regional de agricultores indígenas é possível pela visão articulada de povos sedentários que migraram pelos eixos hidrográficos, vindos do oeste, e pelos corredores orográficos, entrecruzando-se de norte a sul (figura 6). Eram povos cultivadores que praticavam a agricultura de subsistência, o que garantia a sustentabilidade de grupos maiores. Ao que tudo indica, eram capazes do manejo agroflorestal.

Os registros arqueológicos demonstram que os povos deste complexo macrossistema regional de agricultores indígenas entraram em território paulista por volta de dois mil anos atrás, desmantelando os arranjos territoriais dos caçadores-coletores. Perduram no registro arqueológico até meados do século XVI, quando o povoamento do subcontinente meridional da América foi drasticamente alterado pela entrada dos europeus.

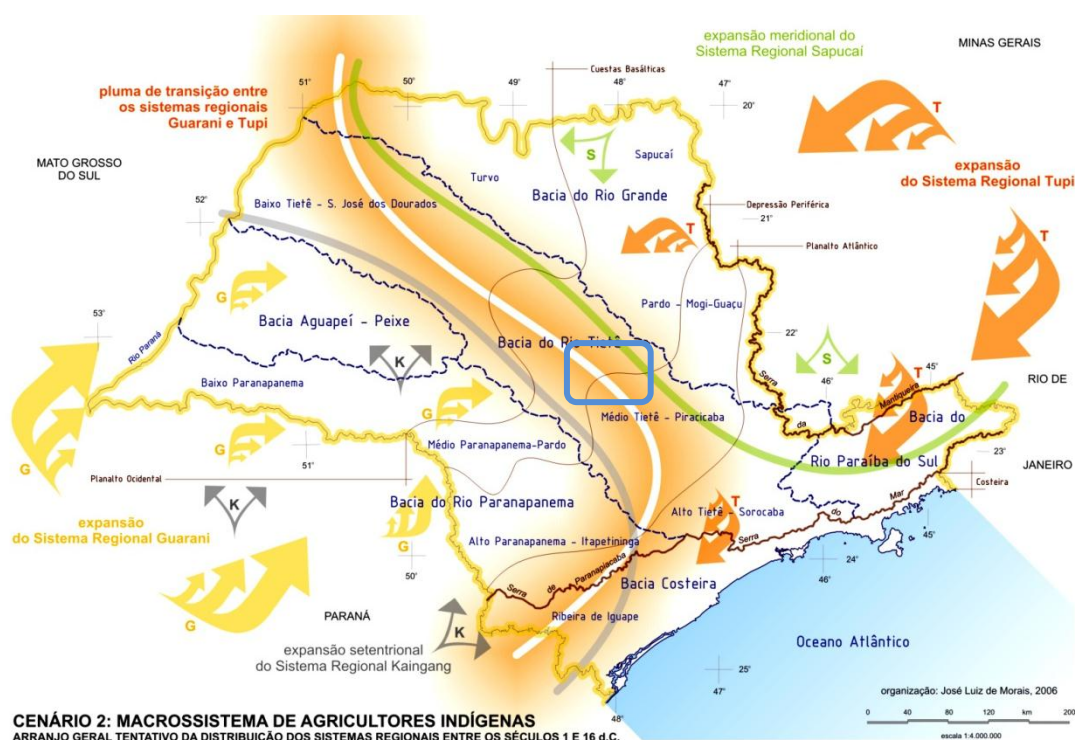
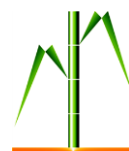


Figura 6: Localização da região do empreendimento sobre o mapeamento da distribuição do macrossistema de agricultores indígenas no Estado de São Paulo.

Na perspectiva etnográfica e etno-histórica, a ancestralidade tupi, guarani e kaingang compõem a maior parte do quadro das ocupações de agricultores indígenas no território paulista. Na perspectiva arqueológica, tupis e guaranis compunham a chamada tradição Tupiguarani, hoje desdobrada; kaingangs são compatíveis com a tradição Itararé (jês meridionais); outros grupos vindos do norte seriam compatíveis com a tradição Aratu-Sapucaí (jês setentrionais).

Na perspectiva da arqueologia da paisagem, o recorte atual do território paulista teria sido ocupado pelos sistemas regionais Guarani, Tupinambá, Kaingang e Sapucaí, conforme demonstram os registros arqueológicos gradativamente descobertos e estudados. Embora as respectivas identidades sejam relativamente

| | |
|---|--------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTA, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



claras na perspectiva arqueológica e etno-histórica, a distribuição dos sistemas ainda é bastante especulativa, especialmente considerando a efetiva sobreposição entre os territórios dos sistemas sobre corredores geomórficos ou eixos hidrográficos.

A definição de um eventual sistema regional Sapucaí, correlacionável à tradição Aratu-Sapucaí, é bastante embrionária em face dos poucos registros arqueológicos descobertos e pesquisados, a ela atribuíveis em São Paulo (figuras 6 e 7). Em função disso, a delimitação do território correspondente ficaria bastante prejudicada, embora se acredite que a expansão meridional máxima do sistema incluía as franjas territoriais do nordeste do Estado de São Paulo; isto abrange trechos das redes hidrográficas do rio Grande (que marca a divisa com Minas Gerais) e do rio Paraíba do Sul (que, do território paulista, segue para o Estado do Rio de Janeiro).

O sistema regional Tupinambá ainda é carente de melhor definição no Estado de São Paulo, embora se admita que sua expansão tenha atingido mais da metade do território paulista (figuras 6 e 7). Menos pelo número de registros arqueológicos existentes, o maior problema fica por conta da sua efetiva separação do sistema regional Guarani, especialmente na metade setentrional e no litoral do Estado: uma expressiva faixa de transição entre os dois sistemas percorreria o eixo da bacia do Tietê, desviando-se para o eixo orográfico marcado pela serra de Paranapiacaba, em direção ao Estado do Paraná. O sistema regional Tupinambá foi desmantelado pela conquista portuguesa do litoral da antiga Capitania de São Vicente, ainda no século XVI.

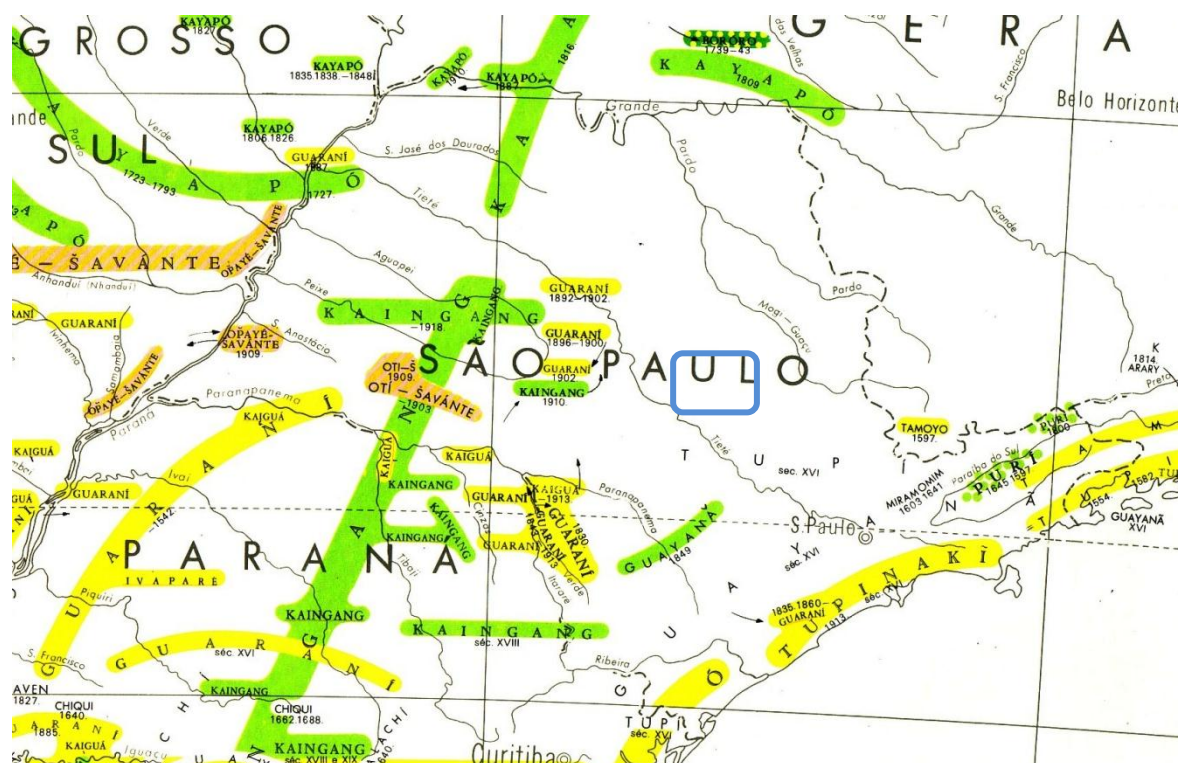
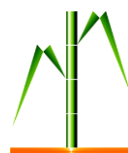


Figura 7: Localização da região do empreendimento sobre o fragmento do Mapa Etno-Histórico de Curt Nimuendajú (1944) focando o território paulista. Em amarelo, família linguística do tronco tupi (tupinambá, tupiniquim, tamoio, guarani, kaiguá), em verde, a família linguística macro-jê (kaiapó, kaingang, guaianá), com outras convenções, grupos menores (puri, oti-xavante e ofaié-xavante).

O sistema regional Guarani é o melhor definido pela arqueologia paulista, em função da elevada densidade de investigações relacionadas com seus sítios (figuras 6 e 7). Distribuído grosso modo pela bacia do rio

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



Paranapanema (espaço onde a Universidade de São Paulo vem realizando pesquisas intensivas desde os anos 1960), o povoamento guarani veio do oeste, subindo o rio Paranapanema e seus afluentes. Esse povo construía suas aldeias no meio da floresta, enterrava seus mortos em grandes vasilhas de cerâmica e, como os tupinambás e outros ceramistas, praticava a agricultura de subsistência. O sistema regional Guarani foi inicialmente impactado e modificado pelo estabelecimento das missões guarani-jesuíticas do baixo rio Paranapanema: Santo Inácio Mini e Nossa Senhora de Loreto foram as primeiras, nos primórdios do século XVII. Ambas foram destruídas pelos mamelucos da vila de São Paulo (conhecidos por bandeirantes).

O sistema regional Kaingang atingiu o território paulista pelo seu flanco meridional, entremeando-se com o sistema Guarani (figuras 6 e 7). Se os guaranis podem ser considerados povos da floresta estacional, os kaingangs estiveram mais afeitos às manchas de savana e de floresta ombrófila mista (mata de araucárias) presentes em setores de relevo mais acidentado do sul paulista. Cogita-se a possibilidade de que os kaingangs tenham praticado manejo agroflorestal na mata de araucárias.

Ciclos históricos regionais

Na perspectiva dos sistemas regionais de povoamento, mas já no contexto da sociedade nacional, são acolhidos os ciclos históricos regionais de desenvolvimento econômico, consolidados pela História Social e Econômica do Brasil. Neste caso, particularidades locais devem ser consideradas na definição de ciclos microrregionais.

No caso da região onde se insere o **Município de Brotas** e os demais municípios que compõem a área diretamente afetada pelo empreendimento, estão presentes quase todos os grandes conjuntos de macroassinaturas arqueológicas que compõem os ciclos histórico-econômicos da sociedade nacional:

- O primeiro — que não comparece nesta região — é a própria gênese do Brasil, marcada pelo assentamento fundado por Martim Afonso de Sousa, em São Vicente. A melhor expressão desta época, ainda remanescente como registro arqueológico é o Engenho São Jorge dos Erasmos⁹, localizado no Município de Santos. O Engenho da Madre de Deus, situado no trecho continental do mesmo município também é deste período. Destacam-se também as fortificações¹⁰ que guardavam a região estuarina e o acesso ao porto de Santos.
- O segundo deles — que também não comparece nesta região — consiste na transposição da serra do Mar e consequente invasão do planalto, ambiente das cabeceiras dos rios Tietê e Paraíba do Sul, um pouco antes da metade do século XVI. Inicialmente marcada pela morosidade, essa ocupação gerou, todavia, os primeiros núcleos de assentamento português (com população fortemente miscigenada), tais como Santo André da Borda do Campo, São Paulo de Piratininga e Mogi das Cruzes. Na transposição da serra foram utilizados os peabirus, trilhas usualmente percorridas pelas populações indígenas.
- O terceiro se relaciona com os episódios da expansão paulista pelo interior, distribuída pelos séculos XVII e XVIII, quando hordas de bandeirantes avançaram na direção das zonas de mineração de Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás, consolidando o desenho do território nacional pela anexação de partes anteriormente espanholas pelo Tratado de Tordesilhas (Tratado de la Capitulación y la Partición del Mar Oceano).

⁹ O Engenho São Jorge dos Erasmos, propriedade da Universidade de São Paulo, foi recentemente escavado por José Luiz de Moraes e equipe, com o apoio da FAPESP e da Universidade Católica de Santos. Na campanha de escavações de 2002/2003 foram descobertos os remanescentes de um sambaqui e o piso da capela, onde há vários sepultamentos.

¹⁰ Recentemente Victor Hugo Mori e equipe publicaram um livro sobre as fortificações do lagamar santista.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



- Entre os séculos XVIII e XIX, o tropeirismo marcou a construção da paisagem, consolidando a rede de comunicação anteriormente baseada nos peabirus. Os caminhos das tropas reforçaram o design dos futuros sistemas de comunicação, abrangendo as estradas e as ferrovias do império e da república velha, convergindo para as rodovias modernas. As rotas dos tropeiros se transformaram na espinha dorsal do sistema ferroviário e rodoviário que transpõe a serra do Mar e corta as terras do hinterland paulista. Para o sul, passando por Sorocaba e Itapeva, o caminho das tropas é dos mais expressivos.
- Na virada do século XIX para o XX, o capital gerado pela cafeicultura transformou definitivamente a paisagem paulista, provocando ou consolidando a expansão urbana, a implantação da rede ferroviária e a industrialização de São Paulo. Vindos do Estado do Rio de Janeiro, os cafezais entraram no território paulista pelo vale do rio Paraíba do Sul, que sediou o período mais precoce do ciclo, a partir de meados do século XIX. Subsidiado pela cafeicultura, a capitalização do vale também se valeu de sua posição estratégica de ligação entre a então Província de São Paulo e a Corte Imperial. O alento econômico ultrapassou limites regionais pela modernização estimulada pelos fluxos migratórios. A convergência e passagem de tudo isso foi a capital paulista que, perdendo seu ar provinciano típico do século XIX, mudou a sua fisionomia com uma expressiva arquitetura eclética, preparando-se para a industrialização que recrudesceria a partir dos anos 1950. Santos, porta de entrada dos imigrantes e de saída das sacas de café, torna-se o porto mais movimentado do país. Adentrando outros quadrantes do interior paulista, a cafeicultura adquiriu outros contornos, sob forte influência da imigração italiana. O eixo Campinas – Ribeirão Preto tornou-se importante, à medida que os cafezais alcançavam as férteis terras roxas situadas além da depressão periférica. O vale do Paranapanema, na direção do Norte Velho do Paraná, foi alcançado pela onda verde a partir do último quartel do século XIX.

Convergingo para a região do empreendimento

Considerando os cenários dados pela distribuição dos macrossistemas regionais de povoamento, a área de influência do empreendimento pode ser assim caracterizada:

- macrossistema de caçadores-coletores indígenas

O território do **Município de Brotas** e dos demais componentes da área diretamente afetada pelo empreendimento se encontram na pluma de transição entre os sistemas regionais originários no centro e no sul do Brasil. Caso se confirme, há que se considerar forte influência do sistema local da Bacia de Rio Claro.

- Macrossistema de agricultores indígenas

O território do **Município de Brotas** e dos demais componentes da área diretamente afetada pelo empreendimento se encontram na pluma de transição entre os sistemas guarani (ao sul) e tupinambá (ao norte). O povoamento macro-jê também se faz presente com influências vindas do Planalto Central (kaia-pó) e do Planalto Meridional (kaingang).

- frentes de expansão da sociedade nacional

Neste ponto, considerando o município-sede do empreendimento, seria interessante discorrer sobre aspectos do processo do povoamento histórico da região.

De acordo com a Fundação IBGE, o povoamento das terras onde hoje está situada a sede do Município de Brotas iniciou-se com José dos Reis, no local conhecido como “Salto”. Aí formou sua propriedade



| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

denominada Fazenda Velha, nome que mais tarde se estendeu também ao povoado que se instalou às margens do rio Jacaré-Pepira.

Por volta de 1840, Francisca Ribeiro dos Reis e seu irmão, Antônio Ribeiro da Silva, herdeiros do antigo proprietário, mandaram construir uma capela em louvor a Nossa Senhora das Dores de Brotas. Segundo o etnógrafo Plínio Ayrosa, “brotas” é expressão paulista que indica “olho d’água nascente”.

- Genealogia municipal

Distrito criado com a denominação de Brotas pela Lei Provincial 20, de 6 de março de 1846, no Município de Araraquara; transferido do Município de Araraquara para o de Rio Claro pela Lei Provincial de 2, de 9 de março de 1853.

Elevado à categoria de vila com a denominação de Brotas pela Lei Provincial 1, de 14 de fevereiro de 1859, desmembrado de Araraquara; constituído de dois distritos: Brotas e Torrinha. Sua instalação verificou-se no dia 22 de agosto de 1859.

A vila de Brotas recebeu foros de cidade por força da Lei Municipal 16, de 14 de março ou maio de 1894.

Segundo a divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município se compõe dos distritos de Brotas e Torrinha.

Lei Estadual 1883, de 30 de novembro de 1922, desmembra do Município de Brotas o Distrito de Torrinha.

Na divisão administrativa correspondente ao ano de 1933, nas territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937 e, também, no quadro anexo ao Decreto-Lei Estadual 9073, de 31 de março de 1938, o Município de Brotas figura, unicamente, com o distrito da sede, assim permanecendo nos quadros fixados pelos decretos estaduais 9775, de 30 de novembro de 1938, e 14334, de 30 de novembro de 1944, para vigorarem, respectivamente, no quinquênio 1939-1943 e em 1945-1948.

Em divisão territorial datada de 1960, o município é constituído do distrito sede.

A Lei Estadual 8092, de 28 de fevereiro de 1964, cria o Distrito de São Sebastião da Serra, incorporando-o ao Município de Brotas.

Em divisão territorial datada de 31-XII-1968, o município é constituído de dois distritos: Brotas e São Sebastião da Serra, assim permanecendo em divisão territorial datada de 15-VII-1999.

Informações obtidas junto à Prefeitura local dão conta de outros aspectos históricos da cidade de Brotas:

Por volta de 1839, foi construída uma capela dando origem à primitiva povoação local. Inicialmente, o território pertencia à sesmarias da região de Araraquara e era cortado pelas trilhas de expansão para o interior paulista e para Minas Gerais.

Os primeiros a se fixarem na região foram famílias mineiras *“gente que estava apenas abandonando o sonho das minas para substituí-lo pelo sonho da permanência, do plantio, da fixação à terra”*, de acordo com a historiografia local.

Brotas tornou-se distrito de Araraquara em 1841, sendo em 1853 transferido para Rio Claro; tornou-se município em 14 de fevereiro de 1859. O aniversário da cidade é co-



| | |
|---|--------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTA, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

memorado no dia 3 de maio por ocasião de uma antiga comemoração católica, a de Santa Cruz.

Brotas teve sua fase de maior desenvolvimento na década de vinte e trinta, época da expansão do café para o interior paulista. Viveu em função desta atividade econômica até sua crise definitiva. É marcante a presença de imigrantes italianos e seus descendentes que tiveram influência nos rumos políticos da cidade.

A crise do café trouxe um período de estagnação econômica ao município que, na época, perdeu população para os grandes centros urbanos. A taxa anual de crescimento da população tornou-se positiva a partir da década de oitenta.

Atualmente o município ainda possui uma economia predominantemente agrícola, onde se destaca também a agroindústria da cana, que hoje gera a maior parte da mão-de-obra.

Considerando-se a tradição agropecuária e os recursos naturais do município, cachoeiras, matas preservadas e serras, o poder público municipal, com forte envolvimento da população, tem desenvolvido uma economia turística, com base no ecoturismo (turismo rural, turismo aventura, como caminhadas, esportes de aventura e várias atividades praticadas junto à natureza), que visa uma alternativa de desenvolvimento sustentável para o município.

Ainda de acordo com a historiografia local, a origem do nome “Brotas” tem quatro hipóteses: brotas de olhos d’água; brotas de broto de capim (mato que brotava, após pousadas de tropeiros); brotas como corruptela de “bolotas” (bolos característicos fabricados no lugar); e a quarta e mais provável, vem das origens da fundadora de Brotas. Sendo Dona Francisca Ribeiro dos Reis descendente de portugueses católicos e devota de Nossa Senhora das Brotas, teria prestado uma homenagem à Santa, dando seu nome à cidade. Na Capela de Santa Cruz existe uma imagem do século XIX da referida Santa.



Parque dos Saltos, junto ao rio Jacaré-Pepira, é um dos cartões-postais de Brotas, situado no perímetro urbano. A vocação turística do lugar é bastante significativa [imagem: acervo da Prefeitura].

| | |
|---|--------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTA, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA
DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS



21



A belíssima edificação eclética situada junto à avenida Mario Pinotti bem demonstra o período áureo do ciclo cafeeiro na região central do Estado de São Paulo, onde se situa a cidade de Brotas. Embora raros no tecido urbano, ainda há alguns exemplares muito bem conservados. Isto é bastante salutar para uma comunidade que vem investindo maciçamente em turismo.

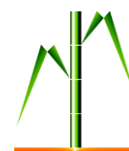
| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



Represa do rio Jacaré-Pepira, conhecida como represa do Patrimônio, localizada no bairro homônimo, no alto da serra, a 23 km do centro da cidade [imagem: acervo da Prefeitura].

** ** *

22



O estudo de arqueologia preventiva encaminhado na fase de licença prévia compreende um processo analítico que inclui a leitura e a interpretação de vários fatores, convergindo para a potencialização de observações espontâneas e induzidas no âmbito de visita técnica de reconhecimento de terreno.

No caso deste empreendimento, há de se considerar dois segmentos: o **PERÍMETRO DA PLANTA INDUSTRIAL**, onde não se vislumbra a possibilidade da existência de sítios arqueológicos (área diretamente afetada) e as **GLEBAS DESTINADAS À EXPANSÃO AGRÍCOLA**, espalhadas pela região do Município de Brotas. As observações colocadas adiante se referem a este último segmento.

a) Compreensão do processo pedogenético local para a avaliação da matriz pedológica, na expectativa da existência de registros arqueológicos inseridos, considerando a composição do terreno; **NO CASO DESTA EMPREENDIMENTO, FORAM NOTADOS:**

- **Solo residual:** se existentes, os materiais arqueológicos comparecem na cota zero (superfície do terreno), sujeitos a rearranjos intermitentes (processos naturais ou induzidos); não se descarta a possibilidade da presença de objetos enterrados (como no caso de vasilhas de cerâmica ou elementos das fundações de construções antigas).
- **Colúvio:** se existentes, o materiais arqueológicos comparecem em cotas negativas, em pequena profundidade; se os processos erosivos prevalecem, o eventual estrato arqueológico pode se tornar superficial, comparecendo na cota zero.

| | |
|---|--------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTA, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

- **Aluvião:** se existentes, os materiais arqueológicos comparecem em cotas negativas, em pequenas ou grandes profundidades; se os processos deposicionais prevalecem, o estrato arqueológico pode se tornar mais profundo.

b) Observações espontâneas de superfície e subsuperfície permitidas por agentes e processo naturais; NO CASO DESTE EMPREENDIMENTO, FORAM NOTADOS:

- **Escoamento difuso:** geralmente provoca a formação de superfícies de denudação areolares.
- **Escoamento concentrado:** conforme a sua intensidade, provoca o surgimento de canaletas e canais que sulcam o terreno, conhecidos por ravinas e voçorocas.
- **Estruturas de bioturbação:** principalmente formigueiros, cupinzeiros e tocas de pequenos animais.

c) Observações induzidas de superfície e subsuperfície permitidas por agentes e processos artificiais decorrentes do uso e ocupação do solo; NO CASO DESTE EMPREENDIMENTO, FORAM NOTADOS:

- **Trilhas de gado:** as mais comuns são produzidas por bovinos.
- **Supressão da cobertura vegetal:** quando ocorre a limpeza do terreno.
- **Práticas agrícolas:** especialmente os procedimentos de gradagem, subsolagem e terraceamento.

Constatação de informações, indícios e evidências arqueológicas

a) Evolução do cenário local (avaliação do aspecto original da área diretamente afetada, com o reconhecimento das transformações motivadas pela variação do uso e ocupação do solo, convergindo para o quadro atual); NO CASO DESTE EMPREENDIMENTO, FOI NOTADO QUE:

- Especialmente nas áreas de plantio de cana-de-açúcar já consolidado, a profunda alteração do aspecto original do terreno inviabilizou a sustentação de registros arqueológicos estratificados, se anteriormente existentes; caso presentes, materiais arqueológicos serão resgatados.
- Especialmente nas áreas de pastagem destinadas à expansão dos canaviais, a alteração do aspecto original do terreno não foi suficiente para inviabilizar a sustentação de registros arqueológicos in situ, se eventualmente existentes.

b) Configuração do empreendimento (avaliação das características do empreendimento — implantação, ocupação e funcionamento —, considerando seu potencial de impacto sobre os registros arqueológicos da região); NO CASO DESTE EMPREENDIMENTO, FOI NOTADO QUE:

- O empreendimento ocupará superfície areolar, inserida em compartimento topomorfológico único, com menor possibilidade de atingir e impactar registros arqueológicos, se eventualmente existentes; isto se refere à gleba onde se localiza a planta industrial já consolidada, cuja liberação para a atividade à qual se destina permanece sugerida.
- O empreendimento ocupará superfície extensa, distribuída por vários compartimentos topomorfológicos, com maior possibilidade de atingir e impactar registros arqueológicos, se eventualmente existentes; isto se refere às glebas destinadas à expansão dos canaviais.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



c) Indicadores arqueológicos (avaliação dos indicadores potenciais da presença de registros arqueológicos por meio de interpretações temáticas, com o apoio de disciplinas do meio físico-biótico e de fontes etnográficas, etno-históricas e históricas); NO CASO DESTE EMPREENDIMENTO, FOI NOTADO QUE:

- O meio físico-biótico contém geoindicadores arqueológicos de sítios indígenas georreferenciáveis em escala local e regional.
- O meio sociocultural não apresenta indicadores histórico-arqueológicos georreferenciáveis em escala local.

d) Informações acerca da existência de materiais arqueológicos (averiguação de informações orais ou fontes documentais sobre possíveis ocorrências de sítios ou materiais arqueológicos no local e sua região circunvizinha); NO CASO DESTE EMPREENDIMENTO, FOI NOTADO QUE:

- Há informações orais e documentais sobre a existência de materiais arqueológicos nas áreas destinadas à expansão dos canaviais, o que exigirá o planejamento e a execução de levantamento prospectivo vinculado a ações de educação patrimonial.



| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

Imagens relacionadas com a área de influência do empreendimento



Aspectos gerais da unidade fabril da empresa Paraíso Bioenergia, no Município de Brotas; a vistoria indicou a ausência de materiais arqueológicos nos setores destinados à ampliação das atividades. Esta constatação sugere que a destinação do uso da gleba poderá ser mantida.

| | |
|---|--------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTA, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



A paisagem dos canaviais já consolidados inibe a manutenção de registros arqueológicos estratificados, se anteriormente existentes, o que não inviabiliza, todavia, o planejamento e a execução de procedimentos de resgate durante as fases de LI e LO.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



Cenas do rio Jacaré-Pepira, afluente da margem direita do rio Tietê; a presença deste importante eixo fluvial provoca a existência de vários tipos de geoindicadores arqueológicos, demonstrando a aptidão positiva da região do médio Tietê em termos de potencialidades arqueológicas.

27



Pesquisas arqueológicas no Município de Brotas

Em 1993, a arqueóloga Marisa Coutinho Afonso, do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, alertada pela prefeitura local, promoveu escavações arqueológicas na Fazenda Aparecida do Gramado, pois lá havia sido encontrada uma urna de cerâmica.

Os materiais arqueológicos foram analisados por sua equipe de investigação. Mônica Mantovani Goulart desenvolveu as primeiras atividades de curadoria dos materiais arqueológicos; Marianne Sallum, com o apoio da FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo desenvolveu sua dissertação de mestrado sobre as pesquisas realizadas em Brotas.

O sítio arqueológico, registrado no CNSA – Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos, sistema operado pelo IPHAN, apresenta as seguintes informações.

- Nome do sítio arqueológico: Gramado
- Descrição sumária: sítio pré-colonial com vestígios cerâmicos em superfície, tradição tupi-guarani.
- Referências bibliográficas e documentais sobre o sítio Gramado, em Brotas

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

AFONSO, M.C. 2005. Um olhar para a arqueologia pré-histórica do Estado de São Paulo. Tese de Livre Docência. Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo.

GOULART, M.M. & AFONSO, M.C. Pesquisas Arqueológicas em Brotas (SP): o estudo do sítio Gramado. 6º Simpósio de Iniciação Científica da USP, Resumos, volume 1: 450, out/nov. 1998.

MORAES, C. A. 2007. Arqueologia Tupi no Nordeste de São Paulo: um estudo de variabilidade artefactual. Dissertação de Mestrado. Museu de Arqueologia e Etnologia. Universidade de São Paulo.

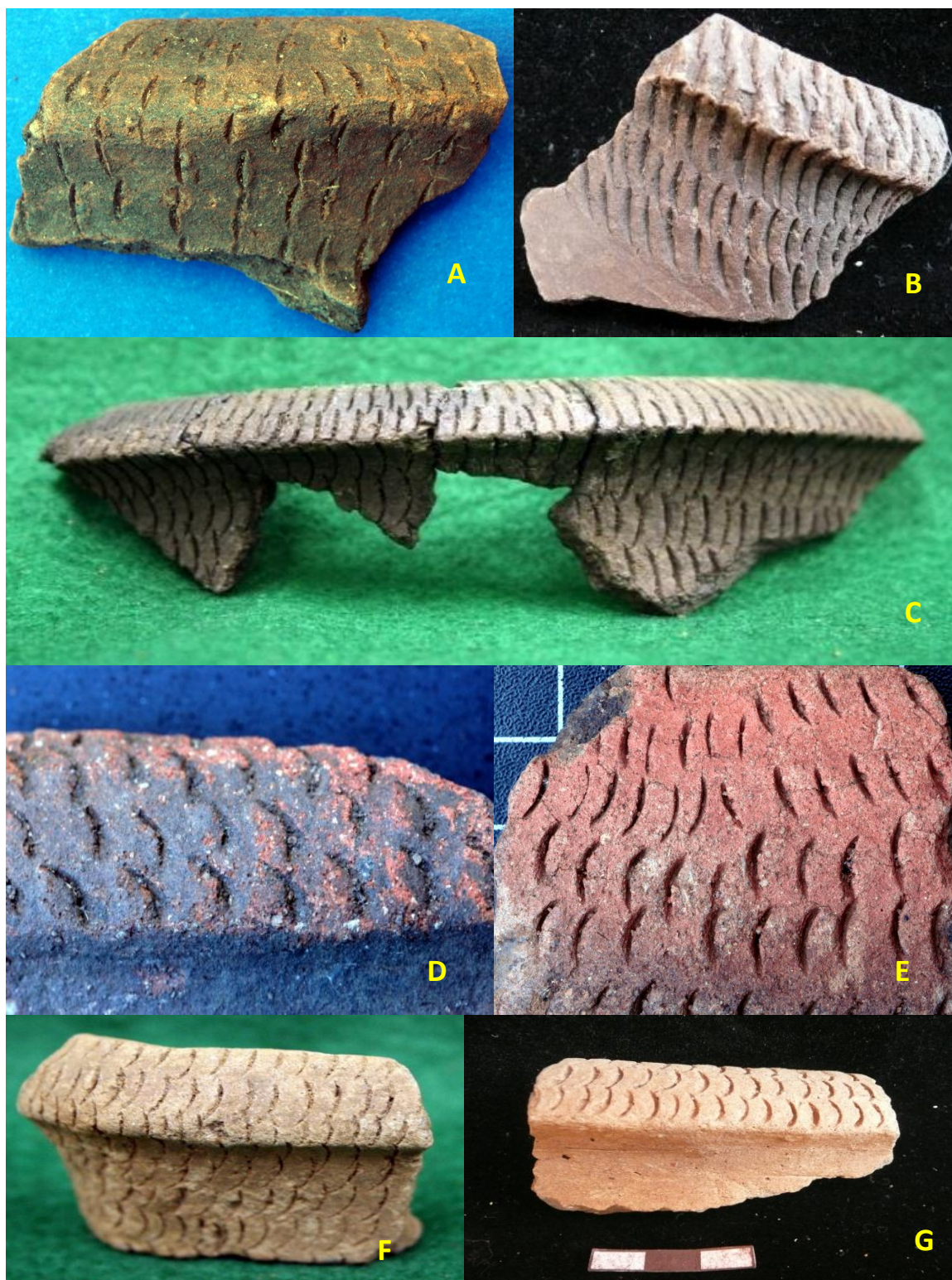
- Datação: +/- 400 anos antes do presente (datação por termoluminescência).



Cenas das escavações do sítio Gramado, em Brotas.



| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



Decorações plásticas de fragmentos cerâmicos do sítio Gramado, Brotas, SP.
[fonte: Marianne Sallum]

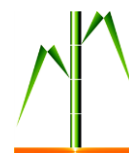


| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



Decorações plásticas de fragmentos cerâmicos do sítio Gramado, Brotas, SP.
[fonte: Marianne Sallum]

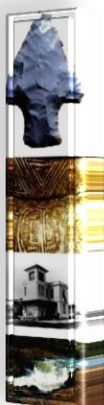
| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



Fragmentos cerâmicos pintados do sítio Gramado, Brotas, SP.
[fonte: Marianne Sallum]

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS



Suportes normativos: artigos 3º e 4º da portaria IPHAN 230/2002; artigo 2º, § 1º e 2º, da resolução SMA-SP 34/2003.

Para melhor avaliar os impactos sobre o patrimônio arqueológico eventualmente localizado nas áreas agrícolas futuras da Usina Paraíso há de se ter em mente os conceitos e definições formulados pela arqueologia como disciplina, entendidos em conjunto com os aspectos legais que regem a matéria (prerrogativas técnico-científicas, acadêmicas e jurídicas). Consolidados os principais aspectos do diagnóstico arqueológico, conviria discorrer sobre a teoria e o conceito de impacto ambiental sobre o patrimônio arqueológico adotados pelo modelo técnico-científico proposto por José Luiz de Moraes e que sustentam este estudo de arqueologia preventiva relacionado com a expansão das áreas agrícolas da Usina Paraíso Bioenergia.

É oportuno lembrar que o banco de recursos culturais arqueológicos é de natureza finita. Constituído por objetos tomados individualmente ou em conjunto, os materiais arqueológicos integram estruturas in situ inseridas em horizontes pedológicos ou pacotes sedimentares — que, neste caso, assumem o estatuto de matriz arqueológica —, ou coleções ex situ depositadas em reservas técnicas de museus e instituições congêneres. Elementos naturais modificados pelo homem que permitam melhor compreender as relações homem/meio na construção da paisagem ou as conexões espaciais inter-sítios, também são considerados recursos arqueológicos.

Enquanto medida cautelar, além de permitir o reconhecimento de eventuais registros arqueológicos na iminência dos impactos decorrentes das obras, a adoção de um programa de gestão estratégica, como o proposto adiante, irá fornecer os subsídios necessários para a avaliação da condição física e da significância científica de cada um deles. Isto porque o modelo inclui o conceito de prospecção (avaliação do grau de significância do achado liminarmente entendido como de valor arqueológico).

A propósito dos impactos sobre o patrimônio arqueológico, assim se manifestam os diplomas normativos editados pelo Iphan e pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo:

Portaria IPHAN 230/2002

Art. 3º A avaliação dos impactos do empreendimento do patrimônio arqueológico regional será realizada com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geológicas, geomorfológicas, hidrográficas, de declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas das obras.

| | |
|---|--------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTA, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



Resolução SMA 34/2002

Art. 2º [...]

§ 1º A avaliação dos impactos do empreendimento ou atividade no patrimônio arqueológico será realizada pelo IPHAN, com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas das obras.

§ 2º A partir do diagnóstico e avaliação de impactos, deverão ser elaborados os programas de prospecção e de resgate compatíveis com o cronograma das obras e com as demais fases de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade, de forma a resguardar o patrimônio cultural e arqueológico da área.

Condição física de registros arqueológicos

O registro arqueológico, constituído pelo conjunto contextualizado de expressões materiais da cultura, é uma fonte fidedigna de conhecimentos sobre as populações do passado. Tal premissa se aplica liminarmente aos povos indígenas que ocuparam o território brasileiro há milhares de anos. Porém, a sequência de ocupações, com os respectivos modos de produção e arranjos territoriais, acaba por comprometer a integridade original dos testemunhos das ocupações mais antigas. De fato, um dos principais problemas que permeia a preservação do patrimônio arqueológico é a definição de classes de conservação de sítios, seguida da correta inserção de cada um deles. Neste estudo de arqueologia preventiva, o estabelecimento de classes de conservação se baseia no modelo proposto por Moraes, a partir de investigações correntes na bacia do rio Paranapanema¹¹.

Muitas vezes entendida como leitura do estado de conservação, a avaliação das condições físicas dos registros arqueológicos é essencial no momento do achamento e das vistorias subsequentes (geralmente na fase de reconhecimento de terreno ou levantamento arqueológico prospectivo). Isto também vale nos momentos da execução sequencial dos procedimentos de campo (prospecção e escavação).

O assunto tem sido objeto de controvérsia e debate envolvendo partidários da valorização dos chamados “sítios de superfície” que, com justa razão, advogam a sua importância, embora possam ser liminarmente considerados “destruídos”. Sem prejuízo do grau de significância, a análise e a classificação da condição física de registros arqueológicos se fazem a partir de duas premissas que podem interagir: a) a integridade (ou a ausência) da matriz arqueológica, assim entendido o solo ou o pacote sedimentar, considerando a profundidade da inserção dos estratos arqueológicos; b) o ambiente aquático artificialmente induzido pela formação de reservatórios, especialmente no caso de usinas hidrelétricas.

Esta estratégia deve considerar aspectos do manejo dos registros, especialmente o momento da análise e classificação; ou seja: à época da primeira anotação e das vistorias subsequentes, na ausência de qualquer tipo de intervenção (técnicas arqueológicas invasivas), e à época de cada intervenção, se mantidos blocos-testemunhos classificáveis.

¹¹ A classificação originalmente proposta por José Luiz de Moraes parte da arqueologia preventiva realizada ao longo do rio Paranapanema, especialmente as pesquisas de salvamento arqueológico relacionadas com as UHEs Taquaruçu, Canoas I, Canoas II, Piraju e Ourinhos. Em princípio, a classificação não é necessariamente vinculada ao grau de significância dos registros arqueológicos, pois, embora tido como mal conservado, um registro pode proporcionar respostas relevantes às questões definidas pela investigação. Por outro lado, há de se destacar a importância da avaliação das condições físicas de registros arqueológicos em situações sub judice. A classificação que previa inserções em categorias sequenciadas de “A” a “G” foi posteriormente modificada pela agregação de novos parâmetros.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



Em tese, as vistorias e avaliações sucessivas permitirão a inserção dos registros arqueológicos em classes assim descritas:

| Classes | Descrição |
|---------------------------------|---|
| Matriz bem conservada | Garante satisfatoriamente a trama de relações entre as microestruturas arqueológicas legíveis e mapeáveis em escala adequada, viabilizando várias interpretações de cunho paleoetnográfico, inclusive detalhes dos solos de habitação, indícios e testemunhos discretos de várias naturezas. As perturbações espontâneas (processos erosivos, deposicionais e bioturbação) e induzidas (decorrentes do uso e ocupação do solo) são pouco significativas. |
| Matriz razoavelmente conservada | Garante a trama de relações entre macroestruturas arqueológicas legíveis e mapeáveis em escala adequada, viabilizando algumas interpretações de cunho paleoetnográfico, tais como os perímetros de núcleos de solo antropogênico. As perturbações espontâneas e induzidas tendem a ser significativas, embora diminuam com a profundidade em cotas negativas. |
| Matriz mal conservada | Garante precariamente a trama de relações entre macroestruturas arqueológicas, prejudicando as interpretações de cunho paleoetnográfico. As perturbações espontâneas e induzidas são muito significativas, eventualmente diminuindo com a profundidade em cotas negativas. |
| Matriz suprimida | A supressão da matriz, decorrente de procedimentos invasivos drásticos, provoca a remoção ou a desarticulação irreversível, parcial ou total, de estruturas arqueológicas. Neste caso, o registro arqueológico será considerado parcial ou totalmente destruído. |
| Matriz soterrada | O soterramento da matriz, decorrente da disposição de materiais (como nos aterros, por exemplo), resulta na formação de estratos artificiais sobre registros arqueológicos anteriormente aflorantes ou naturalmente inseridos em horizontes de solo ou pacotes sedimentares. Embora não necessariamente haja a destruição de estruturas arqueológicas, o acesso a elas poderá se tornar impossível. |
| Matriz ausente | Situação que viabiliza a contínua redeposição de objetos pela agregação ou dispersão motivadas por perturbações espontâneas e induzidas, que agem diretamente sobre materiais arqueológicos. A ausência da matriz sedimentar dada por fatores naturais (como no caso de materiais arqueológicos sobre pisos rochosos, situação típica das oficinas de lascamento) não desqualifica o registro arqueológico, embora limite as investigações a parâmetros específicos, na ausência de estratificação. |

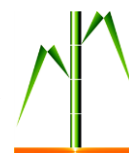
As próximas categorias decorrem de situações bastante específicas, ligadas ao barramento de cursos d'água que provocam a formação de reservatórios. Embora não se apliquem a todas as situações abrangidas por estudos de arqueologia preventiva (caso deste estudo de arqueologia preventiva), devem ser vivamente consideradas em função do crescente número de empreendimentos do setor hidrelétrico que causam grandes impactos sobre o patrimônio arqueológico. Frisa-se, de antemão, a falta de conhecimento sobre os efeitos do afogamento de estruturas arqueológicas frente a situações que envolvem variáveis



| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

específicas, como a natureza de sítios ou o tipo de reservatório (de controle de vazão ou a fio d' água). Portanto, a descrição dos efeitos do afogamento de registros arqueológicos ainda é bastante especulativa.

| | |
|--|---|
| Registro arqueológico de faixa de depleção | Nos reservatórios, o deplecionamento da água (fazendo oscilar o nível da lâmina), o embate das ondas ou, mesmo, a deposição de lençóis de sedimentos nas margens, afetam os registros arqueológicos alcançados pelo estabelecimento da nova orla. O deslocamento e a redeposição de materiais arqueológicos podem ser motivados pelo movimento turbilhonar das águas durante a depleção ou pelo solapamento de barrancos, que provoca desmoronamentos remontantes. Também pode ocorrer o soterramento de registros arqueológicos pelo assoreamento de leitos rasos, principalmente nos braços correspondentes aos vales alagados de afluentes menores, onde o deplecionamento afeta superfícies mais extensas. |
| Registro arqueológico submerso | Não se sabe exatamente quais serão os efeitos do enchimento de reservatórios sobre os registros arqueológicos afogados: correntes de fundo poderão dispersar indícios e evidências arqueológicas, redepositando materiais, ou, ainda, o assoreamento poderá soterrá-los sob espessas camadas de lama, embora conservando a posição das evidências ¹² . Em algumas situações, o retraimento excepcional da cota remansada abaixo do nível mínimo operacional tem revelado registros arqueológicos bem conservados no que se refere aos macro-vestígios — como urnas funerárias — que não teriam sobrevivido à crescente mecanização das práticas agrícolas, justificando a necessidade de investimentos na pesquisa deste assunto ¹³ . |



Dos impactos ambientais sobre o patrimônio arqueológico

Por impacto sobre o patrimônio arqueológico se entende o conjunto de alterações que a obra projetada (ou o uso do solo) venha causar nos bens arqueológicos e ao seu contexto, impedindo que a herança cultural das gerações passadas seja transmitida às gerações futuras. No caso deste estudo de arqueologia preventiva, quando comparecem as áreas agrícolas futuras da Usina Paraíso Bioenergia, trata-se de alteração de uso do solo.

No caso da arqueologia preventiva, mitigar significa criar as condições necessárias para a produção de conhecimento científico sobre os processos culturais ocorridos no passado por meio da recuperação e análise dos registros arqueológicos e da leitura das paisagens de interesse para a arqueologia. Significa também criar condições de preservação ex situ, especialmente no caso dos sítios arqueológicos indígenas pré-históricos¹⁴, conforme estabelece a norma legal em vigor. O planejamento e a execução de estudos de arqueologia preventiva são medidas mitigatórias.

¹² De fato, a avaliação deste tipo de impacto é, hoje, altamente especulativa. As equipes do Projeto Paranapanema vêm encaminhando estudos nesse sentido: os remanescentes arquitetônicos do sítio arqueológico Engenho do Salto (resgate arqueológico da UHE Piraju), hoje localizados à profundidade de 14 metros, foram monitorados por arqueólogos especializados em arqueologia subaquática, com o propósito de verificar os efeitos do afogamento, que ocorreu em outubro de 2002; o monitoramento aconteceu dois anos após o enchimento do reservatório.

¹³ Situações levantadas por José Luiz de Moraes e Neide Barrocá Faccio nos reservatórios de Jurumirim e Capivara (rio Paranapanema). Considerando a importância do assunto, o IPHAN editou a portaria 28/2003.

¹⁴ Dos sítios arqueológicos remanescentes das ocupações indígenas, os sambaquis, em face de sua significância científica e cultural, devem ser preferencialmente preservados in situ.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

Medida compensatória é aquela adotada quando da destruição do registro arqueológico sob quaisquer circunstâncias, antes que fossem encaminhadas as medidas mitigadoras de caráter preventivo. No caso do comprometimento inevitável de estruturas construídas (ruínas, por exemplo) há de se pensar na adoção de medidas mitigatórias que garantam a preservação ex situ do que for possível, seguidas da necessária medida compensatória em função da perda de um bem que, muitas vezes, reveste-se de caráter monumental (nos termos do decreto-lei 25/1937), ou com grande significado para a memória e identidade regional.

De acordo com a classificação usual (geralmente constante na matriz de impactos de EIAs/RIMAs ou RAPs), os impactos sobre o patrimônio arqueológico, enquanto recurso ambiental de valor cultural não renovável, podem assim ser entendidos:

| | | |
|-------------------------|--|--|
| Natureza: | negativo | São primordialmente negativos ¹⁵ , pois resultam em dano à qualidade de seu estado físico in natura. |
| Ocorrência: | potencial | São potenciais, pois constituem alterações passíveis de ocorrer em função da execução de atividades ou processos. |
| Incidência: | direto indireto | São predominantemente diretos, pois, mormente resultam da relação imediata de causa e efeito; em algumas situações externas à área diretamente afetada, o impacto poderá ser indireto. |
| Abrangência: | local regional | São locais, pois afetam o próprio sítio e suas imediações; vistos no conjunto, especialmente em grandes empreendimentos, a abrangência é caracteristicamente regional. |
| Temporalidade: | imediato de médio de longo prazo | São imediatos, pois os efeitos se manifestam no instante em que se dá a ação; em algumas situações externas à área diretamente afetada, o impacto poderá ser de médio ou longo prazo. |
| Duração: | permanente | São permanentes, pois, uma vez executada a ação, os efeitos não cessam, continuando a se manifestar em horizonte temporal conhecido. |
| Reversibilidade: | irreversível | Os impactos sobre o patrimônio arqueológico são irreversíveis, pois, quando da ocorrência, é impossível reverter à situação original. |
| Relevância: | muito relevante | Considerando seu significado científico e o estatuto jurídico, os impactos sobre o patrimônio arqueológico tendem a ser muito relevantes. |
| Magnitude: | alta | Os impactos sobre o patrimônio arqueológico têm alta magnitude, especialmente na área diretamente afetada. |
| Mitigabilidade: | mitigável | São mitigáveis quando as estruturas arqueológicas são pas- |

¹⁵ Alguns impactos ditos “positivos” podem ser vislumbrados na iminência da realização do empreendimento. Trata-se do conjunto de ações levadas a efeito na fase de planejamento, cujos resultados podem reverter em benefício do patrimônio arqueológico regional. Por exemplo, o levantamento topográfico proporciona o georreferenciamento dos registros arqueológicos achados ao acaso; a abertura de picadas, quando restrita à supressão localizada da vegetação arbustiva, pode evidenciar testemunhos com pouca visibilidade em função da cobertura vegetal.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



não mitigável síveis de remoção sistemática e controlada por meio de estratégia de preservação ex situ, isto é, configurando investigação científica per se (resgate arqueológico). Neste caso, a medida mitigadora permite o abrandamento do impacto. Quando for impossível a remoção sistemática e controlada, o impacto é não mitigável, exigindo reparação do dano ao patrimônio por meio de medida compensatória.

Valoração: alto São altos, pois tendem a ser muito relevantes frente à situação diagnosticada (no caso, considerado o grau de significância de cada registro arqueológico).

Por outro lado, considerando que as estruturas arqueológicas se definem pela trama de relações que articulam cada elemento com os demais, os impactos tendem a agir em dois segmentos:

- **na peça arqueológica per se** — uma vasilha ou um fragmento de cerâmica, uma peça lítica, um sepultamento, etc., que podem se quebrar, sofrer escoriações ou se desarticular;
- **na matriz arqueológica** (solo, colúvio ou aluvião), ambiente que contém e sustenta as peças arqueológicas, garantindo a manutenção da trama de relações entre elas (ou seja, as estruturas arqueológicas).

No caso das áreas destinadas à expansão do cultivo de cana-de-açúcar, como no caso das áreas agrícolas futuras da Usina Paraíso Bioenergia, os impactos sobre peças arqueológicas per se e na matriz arqueológica são muitíssimo significativos, em função do uso de implementos agrícolas pesados e fortemente invasivos, como os subsoladores.

Desse modo, os principais impactos sobre os registros arqueológicos eventualmente inseridos em áreas de cultivo de canaviais podem ser assim qualificados:

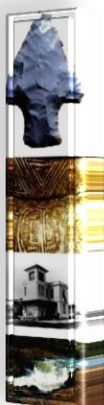
- **Desarticulação:** resultante de ações que provocam o desmonte predatório de estruturas arqueológicas inseridas em horizontes pedológicos ou pacotes sedimentares (principalmente no caso de sítios indígenas pré-históricos) ou de estruturas arquitetônicas de valor histórico (no caso dos sítios arqueológicos históricos). Os elementos do registro arqueológico ficam total ou parcialmente desestruturados.
- **Exposição:** resultante de ações que direta ou indiretamente provocam o afloramento de estruturas arqueológicas pela remoção induzida da matriz (solo, colúvio ou aluvião), tornando-as vulneráveis. No caso dos sítios arqueológicos históricos, provocar a exposição das fundações pode comprometer a estrutura arquitetônica. O registro arqueológico exposto acaba por perder sua matriz de sustentação.

Isso considerando, políticas de preservação da arqueoinformação eventualmente presentes nas regiões canavieiras devem ser estimuladas e planejadas e as exigências do IPHAN e da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de São Paulo são mais que pertinentes. De fato, há de se conhecer o patrimônio arqueológico antes que ele seja totalmente descaracterizado. À vista disso é que se propõe o prosseguimento do estudo de arqueologia preventiva nas áreas agrícolas futuras da Usina Paraíso Bioenergia pelas fases de LI e LO, conforme o regramento estabelecido pela portaria IPHAN 230/2002.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES



O relatório técnico resultante do processo analítico aponta que não há indícios ou evidências de materiais arqueológicos no perímetro das instalações industriais. Neste caso, a área poderia ser liberada para o uso ao qual se destina.

Quanto às áreas destinadas à expansão do cultivo de cana-de-açúcar, não foi possível afirmar cabalmente sobre a inexistência de materiais arqueológicos por toda a sua extensão, considerando que ela abrange compartimentos ambientais que sugerem potencial arqueológico positivo. Portanto, na perspectiva da salvaguarda do patrimônio arqueológico, fica sugerido o planejamento e a execução de um projeto de levantamento prospectivo, avaliação do patrimônio arqueológico e ação de educação patrimonial para a inclusão social de trabalhadores do empreendimento. Isto deverá ser organizado no âmbito de um programa de gestão estratégica do patrimônio arqueológico, conforme as diretrizes estabelecidas adiante.

A apresentação e aprovação deste programa pelo IPHAN deveriam ser condicionantes para a obtenção da licença de instalação. A execução do programa seria compatibilizada com as etapas de expansão dos canaviais pela área de influência direta do empreendimento.

38



Programa de mitigação de impactos sobre o patrimônio arqueológico

O estudo de arqueologia Preventiva relacionado com os projetos de ampliação da produção e das áreas de cultivo de cana-de-açúcar tem merecido atenção especial do IPHAN, especialmente na 9ª Superintendência Regional em São Paulo. De fato, na emissão de pareceres sobre relatórios da licença prévia, o órgão federal vem reiterando sistematicamente que **“os estudos arqueológicos preventivos em áreas de expansão do cultivo de cana-de-açúcar, para integrar avaliações ambientais, sejam de EIA ou RAP, trazem novas demandas para a arqueologia preventiva”**. As considerações que justificam tal preocupação transitam por vários fatores, incluindo a acelerada expansão das áreas canavieiras, que ocupam diversos compartimentos topomorfológicos e ambientais, bem como a falta de conhecimento arqueológico em tais regiões (carência de diagnósticos mais precisos).

Aventando o ordenamento jurídico em vigor, a 9ª Superintendência Regional do IPHAN prescreve a elaboração de programa de gestão do patrimônio cultural arqueológico, **“com matrizes teóricas que levem em consideração as abordagens preventivas no nível territorial”**. Adentrando a fase de licença de instalação, as primeiras iniciativas do programa darão conta daquilo que o órgão federal entende por “prospecção arqueológica sistemática e intensiva”, com o seguinte escopo:

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

— **metodologia de pesquisa e intervenção** compatíveis com o tamanho das áreas de expansão, com os compartimentos topomorfológicos e ambientais, com matriz de significância e escala de relevância científica, corroborados pelas medidas imediatas e emergenciais de preservação dos sítios arqueológicos achados.

— **ação de educação patrimonial** considerando dois momentos: a integração da comunidade de trabalhadores dos canaviais, bem como públicos outros (escolar e outros segmentos comunitários rurais e urbanos).

É bom esclarecer que esta nova postura da 9ª SR-IPHAN-SP tem a ver com a rápida expansão das áreas de cultivo de canaviais, em face do aumento de produção de empreendimento do setor sucroalcooleiro em território paulista. Altamente mecanizado, o cultivo de cana se vale de implementos agrícolas bastante invasivos que, ao preparar o solo, praticamente desmontam quaisquer estruturas arqueológicas eventualmente existentes até profundidades que alcançam mais de 0,5 m. Desse modo, os remanescentes arqueológicos de antigas aldeias pré-históricas dos sistemas regionais Guarani, Tupinambá ou Kaingang, mormente situados em relevos colinares de topografia suave, serão inexoravelmente desarticulados (as estruturas) ou fragmentados (as vasilhas de cerâmica). Esta situação encontra seu melhor exemplo na substituição de pastagens por canaviais.

Na esteira das preocupações do IPHAN, o planejamento proposto como medida mitigatória procura dar conta das recomendações do órgão federal.

A medida mitigatória prevista para a fase de licença de instalação deste empreendimento é o planejamento e execução de um projeto de levantamento prospectivo, avaliação do patrimônio arqueológico e educação patrimonial para a inclusão social de trabalhadores sustentado pelo modelo no qual esta metodologia de trabalho se assenta.

O método prevê a inserção do projeto de levantamento prospectivo — enquanto conjunto de atividades essencialmente técnicas — no bojo de um programa de gestão estratégica, cujos objetivos fundamentais são:

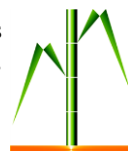
- Obter informações sobre os sistemas regionais de povoamento indígena e das frentes de expansão da sociedade nacional, considerando as expressões materiais da cultura contidas nos registros arqueológicos da área de influência do empreendimento, incorporando-as à memória regional e nacional, evitando as perdas patrimoniais frente à sua construção.
- Registrar, do ponto de vista da Arqueologia, o ambiente e o território de manejo de recursos ambientais dos sistemas regionais de povoamento indígena e das frentes de expansão da sociedade nacional, reconhecendo a sucessão das paisagens produzidas no cenário da área de influência do empreendimento.
- Fomentar a inclusão social da arqueoinformação gerada, fornecendo subsídios técnicos e científicos para a formulação de políticas públicas relacionadas com o patrimônio arqueológico.

A partir das premissas dadas pelos objetivos gerais, a estrutura do projeto “Levantamento Prospectivo, Avaliação e Inclusão Social do Patrimônio Arqueológico” fica assim definida.

LEVANTAMENTO PROSPECTIVO

- Objetivos

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



a) Aprofundar a busca de dados relacionados com a arqueoinformação regional considerando as fontes secundárias disponíveis, o levantamento de peças arqueológicas em museus e instituições regionais e os dados primários obtidos na fase de licença prévia.

b) Definir e caracterizar compartimentos topomorfológicos de acordo com o potencial arqueológico (alto, médio e baixo), equacionando as interpretações temáticas compatíveis (geoindicadores arqueológicos, fontes etno-históricas e históricas).

c) Intensificar o reconhecimento da paisagem e de terreno nos compartimentos com potencial arqueológico médio a alto, convergindo para os procedimentos de levantamento prospectivo e prospecção nos módulos de terreno críticos em termos de potencial arqueológico.

d) Avaliar os resultados, propondo:

— o encerramento do estudo de arqueologia preventiva, na ausência de materiais arqueológicos nas glebas abrangidas pela expansão do cultivo de cana na safra correspondente;

— o prosseguimento do estudo de arqueologia preventiva, na presença de sítios arqueológicos a serem resgatados por meio de escavações arqueológicas; neste caso, o perímetro do sítio será georreferenciado e interditado até que se execute o resgate.

- Escopo

Atividades de pré-levantamento prospectivo

a) Compatibilização das atividades de levantamento prospectivo com o cronograma da obra.

b) Consolidação do potencial arqueológico da área diretamente afetada pelo empreendimento, a partir da interpretação de cartas temáticas e definição de geoindicadores ou outros indicadores arqueológicos.

c) Indicação dos compartimentos topomorfológicos com alto e médio potencial arqueológico.

d) Visita técnica para reconhecimento da paisagem e de terreno.

e) Avaliação intermediária da situação do patrimônio arqueológico nas áreas de expansão de cana.

Atividades de levantamento prospectivo

a) Delimitação dos módulos de levantamento amostral, com adensamento suficiente nos locais críticos em termos de potencial arqueológico.

b) Definição da constelação de posições georreferenciadas para a execução das sondagens de subsolo.

c) Registro digital, leitura e análise das matrizes sondadas.

d) Coleta comprobatória de materiais arqueológicos se for o caso.

e) Avaliação final da situação do patrimônio arqueológico nas áreas de expansão de cana.



| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

A qualquer momento da abertura das frentes de preparo do solo para cultivo, deve ser considerada a possibilidade de interdição temporária de áreas na presença de materiais arqueológicos que, pelo grau de significância científica, devam ser resgatados.

- Materiais arqueológicos

Caso sejam encontrados materiais arqueológicos, será definido um perímetro de interdição do local. Embora temporária, a interdição será mantida até que a ocorrência seja avaliada.

Se desprovidos de maior significância científica, os materiais serão coletados e curados de acordo com as rotinas do laboratório de arqueologia. Se suficientemente significativos para caracterizar um sítio arqueológico, a área permanecerá interditada até que se promova o resgate pleno, mediante projeto de **RESGATE E CURADORIA DE MATERIAIS ARQUEOLÓGICOS**, conforme explicado em seguida.

- Sítios arqueológicos

Caso sejam detectados sítios arqueológicos que, pelo grau de significância científica dado pela prospecção, exijam a execução de procedimentos de resgate e curadoria de materiais arqueológicos, serão propostas as diretrizes para a elaboração de projeto de resgate, curadoria e inclusão social do patrimônio arqueológico.

Neste caso, o programa deverá prever a releitura e consolidação dos dados anteriores obtidos na fase de licença prévia e no próprio levantamento prospectivo, na perspectiva de uma abordagem sistêmica, com a circulação de informações em dupla mão de direção.

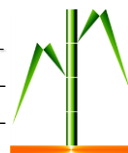
INCLUSÃO SOCIAL

A **EDUCAÇÃO PATRIMONIAL PARA A INCLUSÃO SOCIAL DE TRABALHADORES DOS CANAVIAIS** se configura como instrumento de socialização dos conhecimentos adquiridos por meio da Arqueologia: a interação entre os especialistas e o grande público garante o retorno do conhecimento às comunidades atingidas pelo empreendimento. A socialização da arqueoinformação gerada dá-se por meio de propostas-piloto de inclusão social, instrumentalizada por publicações dirigidas a públicos específicos, mostra itinerante modulada em painéis, kit de materiais arqueológicos para circulação e seminários temáticos, dentre outros.

A metodologia da educação patrimonial se aplica a partir do bem cultural, de acordo com as seguintes etapas:

- a) Identificação do bem cultural: observação e análise (material, dimensões, formas, elementos, cores, texturas, organização, usos, funções, valores, espaços, movimentos, etc.). Atividades/exercícios: utilização e desenvolvimento dos sentidos (visão, olfato, audição, gosto e tato); comparação; memória; extrapolação e questionamento.
- b) Registro do bem cultural: atividade de registro da identificação. Atividades/exercícios: desenhos, fotografias, relatos escritos ou gravados, maquetes, filmes, atividades de pesquisa e coleta de dados; entrevistas com pessoas envolvidas e da sociedade (idosos, professores, donas de casa, jornalistas, etc.); consulta a arquivos, bibliotecas, cartórios e jornais; registro de todas as informações materiais e simbólicas, históricas e culturais do objeto estudado.
- c) Valorização e apropriação: interpretação e comunicação do observado e registrado. É a culminância da apropriação da experiência vivenciada. É neste momento que se faz a interpretação e comunicação de tudo o que foi percebido e registrado. É quando se manifesta a capacidade criativa e se acrescenta ao conhecimento adquirido um juízo de valor. Isto pode acontecer por meio de ex-

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



posições, vivências, dramatizações, elaboração de textos, livros, murais, atividades de recreação e lazer.

Considerando que o levantamento prospectivo é uma das etapas liminares do processo da arqueologia preventiva, a ação de educação patrimonial planejada está de acordo com o caráter inicial da abordagem. Certamente o achamento de sítios arqueológicos que, pelo grau de significância exijam procedimentos de resgate e inclusão social do patrimônio arqueológico deflagrará ações mais aprofundadas no âmbito do projeto específico. Neste momento, portanto, o objetivo e o escopo da ação de educação patrimonial são preliminares, considerando a escala do processo.

- Objetivo

a) Estimular a devolução de conhecimentos e a inclusão social do patrimônio arqueológico, integrando a arqueoinformação no circuito da comunidade regional, convergindo para os trabalhadores dos canaviais.

- Escopo

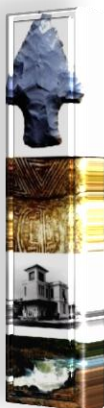
a) Organização de mostra itinerante com informações básicas relacionadas com os propósitos da arqueologia e materiais arqueológicos (painéis, cartazes e panfletos).

b) Palestras em ambiente de auditório e conversas informais, do tipo DDS – diálogos diários de segurança, com esclarecimentos acerca das atividades do dia e manuseio de materiais arqueológicos.



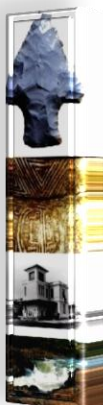
| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

ANEXOS



| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

LOGÍSTICA



MÉTODO DE ESTUDO

Liminarmente considerado o regramento aplicável pela resolução SMA 34/2003¹⁶ ao EAP – estudo de arqueologia preventiva, a avaliação potencial de indícios e evidências arqueológicas de determinada área — no caso, a área diretamente afetada pela implantação de um empreendimento — é feita por meio de seu enfoque analítico (empreendimento e seu contexto). Em se obtendo resultado positivo quanto à presença de informações, indícios e evidências arqueológicas — não é o caso deste estudo de arqueologia preventiva — aplica-se adicionalmente o ordenamento estabelecido pela portaria IPHAN 230/2002. Caso contrário, o EAP se encerra com a apresentação de um laudo técnico de arqueologia preventiva que demonstre a inexistência de patrimônio arqueológico que possa ser afetado pelo empreendimento.

O modelo científico construído para subsidiar este estudo de arqueologia preventiva — fase de LP — tem por base a investigação, leitura e análise dos seguintes parâmetros:

- evolução do cenário local
- configuração do empreendimento
- indicadores arqueológicos
- reconhecimento da paisagem e de terreno

É procedimento liminar a adequada definição do quadro das áreas de influência do projeto, considerando a preservação integral da arqueoinformação¹⁷. Em face do estatuto do objeto em pauta — o patrimônio arqueológico — o assunto será simultaneamente focado na perspectiva da investigação, gestão e manejo patrimonial, considerando as prerrogativas técnico-científicas e jurídicas do patrimônio arqueológico¹⁸. É de se lembrar, contudo, que na ausência de informações, indícios e evidências arqueológicas, não há por que muito investir na definição do quadro de áreas, especialmente na presença de outros estudos que não

¹⁶ A Resolução 34/2003 foi inspirada na norma federal, quer seja, a Portaria IPHAN 230/2002.

¹⁷ Na perspectiva do Patrimônio arqueológico, os limites das áreas de influência poderão não se sobrepor àqueles definidos para as disciplinas do meio físico-biótico ou a outras do meio antrópico.

¹⁸ Este arranjo, proposto por José Luiz de Moraes, procura compatibilizar os princípios da pesquisa básica (arqueologia acadêmica) à dinâmica do licenciamento ambiental, com respaldo na Portaria IPHAN 230/2002 e na Resolução SMA 34/2003.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



se configurem como EIA/RIMA. Assim, para melhor esclarecer o modelo, seria interessante abordar este assunto.

Genericamente, a estratégia que sustenta este EAP considera a influência do projeto distribuída por três áreas, quais sejam:

ÁREA DIRETAMENTE AFETADA – ADA

É a fração de terreno circunscrita pela linha poligonal desenhada no projeto, onde se instalará o empreendimento. O planejamento estratégico¹⁹ define que a ADA (adicionalmente entendida como a planta de uso e ocupação do empreendimento) é potencialmente uma unidade geográfica de manejo patrimonial – UGMP, compartimento abrangido pela arqueoinformação regional e privilegiado na avaliação arqueológica.

No caso dos empreendimentos sucroalcooleiros, considerando as normativas técnico-jurídicas da salvaguarda do patrimônio arqueológico, a área diretamente afetada corresponde ao perímetro da planta industrial.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA – AID

É uma faixa de terreno de dimensão variável que circunscreve a ADA. Os limites da AID variam conforme as adaptações necessárias a cada situação, em considerando o grau de significância do patrimônio arqueológico detectado (ou o potencial arqueológico implícito). Sua demarcação tem dois propósitos essenciais:

- conectar o manejo executado na ADA com a gestão implementada na área de influência expandida (definida em seguida);
- constituir um cinturão envoltório que funcione como faixa de amortecimento de impactos ao patrimônio arqueológico externo à ADA.

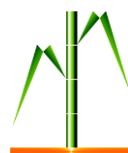
No caso dos empreendimentos sucroalcooleiros, considerando as normativas técnico-jurídicas da salvaguarda do patrimônio arqueológico, a área de influência direta corresponde ao conjunto formado pelas glebas rurais destinadas à ampliação das áreas de cultivo de cana-de-açúcar, embora muitas vezes, no texto do EIA/RIMA, elas possam estar inseridas como perímetro de ADA (numa situação ou noutra, os procedimentos de arqueologia preventiva aplicáveis são os mesmos).

ÁREA DE INFLUÊNCIA EXPANDIDA – AIE

É constituída pelo município (ou o conjunto de municípios) onde se pretende instalar o empreendimento projetado. Enquanto ente federativo de terceiro grau, cada município é competente para propor e executar

¹⁹ O planejamento, no entender de José Eduardo Sabo Paes, é um processo contínuo que exige que o processo decisório ocorra antes, durante e depois de sua elaboração e implementação. A atividade de planejar resulta de decisões presentes, tomadas a partir da análise do efeito que essas decisões produzirão no futuro. Planejamento estratégico é o nível de planejamento definido como o processo que objetiva alcançar uma situação desejada, do modo mais eficiente e consistente. Procura identificar oportunidades e ameaças, além de adotar estimativas de risco. Uma alternativa escolhida parte da consideração prévia de pontos fortes e fracos, procurando tirar vantagem das oportunidades identificadas no ambiente. A definição dos parâmetros que conduzem o enfoque analítico deste modelo de EAP, inclusive as observações espontâneas e induzidas no reconhecimento de terreno, é fundamentada no planejamento estratégico.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



políticas públicas na área de patrimônio cultural, no lastro dos dispositivos legais supra-locais. Individualmente, o município é uma unidade geográfica de gestão patrimonial – UGGP²⁰.

No caso dos empreendimentos sucroalcooleiros, considerando as normativas técnico-jurídicas da salvaguarda do patrimônio arqueológico, a área de influência expandida corresponde ao conjunto de municípios por cujos territórios se distribuem as glebas rurais destinadas à ampliação das áreas de cultivo de cana-de-açúcar.

EVOLUÇÃO DO CENÁRIO LOCAL

Neste caso, trata-se da avaliação do aspecto original da área diretamente afetada (ou, se necessário, da área de influência direta), com o reconhecimento das transformações motivadas pela variação do uso e ocupação do solo, convergindo para o quadro atual.

CONFIGURAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Trata-se da avaliação das características do empreendimento²¹ (implantação, ocupação e funcionamento), considerando seu potencial de impacto sobre os registros arqueológicos da região.

INDICADORES ARQUEOLÓGICOS

O planejamento estratégico do EAP também privilegia a leitura, análise e consolidação dos indicadores potenciais da presença de registros arqueológicos na Área diretamente afetada pelo empreendimento. Neste caso, a base de sustentação do modelo em prática são as análises e interpretações temáticas focadas em duas mídias:

- os sensores remotos que permitem interpretação da paisagem, com o aporte das disciplinas do meio físico-biótico, para a avaliação dos geoindicadores arqueológicos, especialmente no caso da arqueologia indígena;
- as fontes documentais etnográficas, etno-históricas e históricas relacionadas com o universo multivariado da sociedade nacional.

De fato, cada uma das mídias é mais bem aplicada a cada um dos grandes segmentos socioculturais que, do passado remoto para o passado recente, produziram registros arqueológicos hoje inseridos no contexto ambiental: os macrossistemas regionais de povoamento indígena do período pré-colonial e os ciclos histórico-econômicos vigentes a partir do século XVI²².

Neste planejamento estratégico, em considerando a fase de licença prévia, o fulcro da avaliação potencial de indícios e evidências arqueológicas são essas interpretações temáticas, corroboradas pelo enfoque analítico da arqueoinformação e, no caso de áreas arqueologicamente desconhecidas, pelo reconhecimento de terreno (levantamento extensivo), de caráter não invasivo²³.

²⁰ Unidade geográfica de gestão patrimonial – UGGP e unidade geográfica de manejo patrimonial – UGMP são categorias propostas por José Luiz de Moraes, em considerando o gerenciamento do patrimônio arqueológico na perspectiva das políticas públicas compatíveis com as diferentes esferas de governo.

²¹ As principais características deste empreendimento foram arroladas anteriormente.

²² Via de regra, tais segmentos correspondem à tradicional divisão da Arqueologia acadêmica em duas subdisciplinas: Arqueologia Pré-Histórica e Arqueologia Histórica.

²³ Na realidade, independentemente de quaisquer outros parâmetros e suas variáveis, a existência de indicadores arqueológicos deverá remeter à continuidade dos procedimentos de Arqueologia Preventiva na fase de Licença de instalação (LI).

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



Na avaliação potencial de indícios e evidências arqueológicas pré-coloniais melhor se aplica o prefixo “geo” à expressão “indicador arqueológico”. Isto se explica pela pertinência de elementos do meio físico-biótico no reconhecimento de indicadores arqueológicos, principalmente quando dotados de alguma expressão locacional para a compreensão de padrões de assentamento das populações indígenas. Assim, os geoindicadores arqueológicos sustentam um modelo locacional preditivo, focado na análise e avaliação do potencial arqueológico de determinada área²⁴.

Na sua caracterização são destacados alguns compartimentos topomorfológicos e situações geológicas, geomorfológicas e pedológicas (além de algumas faunísticas), cuja convergência sugere parâmetros locacionais para assentamentos antigos, determinados por situações e funções socioeconômicas e culturais, tais como o habitat²⁵, o extrativismo mineral²⁶ e o extrativismo animal²⁷.

No caso das sociedades indígenas, considerando os sistemas regionais de povoamento²⁸, a verificação dos geoindicadores arqueológicos é mais bem feita no ambiente da geoarqueologia e da arqueologia da paisagem²⁹, com a análise das bases geográficas, geológicas, geomorfológicas, pedológicas e edáficas em escala média ou microescala. Isso, além de subsidiar o modelo locacional preditivo, reforça os procedimentos de reconhecimento de terreno de caráter não interventivo, em contexto de licença prévia.

Quanto ao período histórico, os ciclos econômicos da sociedade nacional produziram configurações territoriais, arranjos paisagísticos e edificações³⁰ que podem ser indicados pela arqueologia das fontes indiretas³¹. Assim, os registros arqueológicos remanescentes dos ciclos histórico-econômicos incluem, além de

²⁴ Este modelo locacional preditivo foi construído a partir do redesenho de um modelo empírico decorrente da prática da Arqueologia em diversas situações ambientais (este assunto tem sido divulgado em várias publicações e relatórios técnicos de José Luiz de Moraes, inclusive em sua tese de livre-docência).

²⁵ Função ligada à morfologia de compartimentos topográficos, tais como terraços fluviais, confluência de canais fluviais, vertentes suaves, frentes escarpadas (para abrigos-sob-rocha).

²⁶ Atividade ligada à exploração de cascalheiras, diques clásticos, pavimentos detriticos (matéria-prima de boa fratura conchoidal para as indústrias líticas) e barreiros (barro bom para a cerâmica).

²⁷ Neste caso consideram-se os desníveis dos leitos fluviais (saltos, cachoeiras e corredeiras), que facilitam a apanha de peixes migratórios.

²⁸ A coordenação entre registros arqueológicos, inferida pelas possíveis relações espaciais, socioeconômicas e culturais, considerando sua proximidade, contemporaneidade, similaridade ou complementaridade, indica um sistema regional de povoamento. O conceito de sistema regional de povoamento tem sua melhor sustentação na Geografia, pois se refere à dispersão das populações pelo ecúmeno terrestre e à consequente produção paisagens, com a construção de cenários que se sucedem. Na sua esteira, são admitidos dois macrossistemas indígenas pré-coloniais: caçadores-coletores e agricultores; os macrossistemas admitem sistemas individualizados. No primeiro caso, considerando as características de transição do território paulista (tanto em termos de meio físico-biótico e socioeconômico das sociedades indígenas), seria temeroso individualizar sistemas específicos de caçadores-coletores que tenham gerado cenários adaptados às condições ambientais híbridas da região. A situação mais bem cabível seria um provável Sistema Regional Umbu, de certa forma correspondente à tradição arqueológica homônima. No segundo caso, os guaranis constituem um sistema que produziu recortes paisagísticos com forte identidade regional, organizando-se em sistema regional de povoamento com design plenamente adaptado às condições ambientais da transição entre a zonas tropical e temperada do quadrante sudeste do subcontinente. O mesmo pode se dizer com relação a um Sistema Regional Kaingang. No período pós-conquista ibérica, as frentes pioneiras da sociedade nacional geraram sistemas e cenários específicos, ditados por novas ordens econômicas e sociais, identificadas por ciclos histórico-econômicos.

²⁹ A Geoarqueologia é um subcampo de pesquisa gerado pela interface Arqueologia/Geociências; a Arqueologia da Paisagem concentra seus esforços na leitura e análise da artificialização do meio, otimizando as relações com a Geografia.

³⁰ Neste caso, há de se considerar o que se entende por arquitetura formal (ou erudita) e arquitetura vernacular (tradicional).

³¹ Documentos escritos, cartográficos e iconográficos são fontes indiretas para a Arqueologia, que sempre tem as expressões materiais da cultura (ou cultura material) como objeto de estudo. Neste modelo idealizado por José Luiz de Moraes, a Arqueologia da fonte indireta pode ser definida como a interpretação do documento histórico em confronto com a realidade do objeto (expressão material da cultura), fonte direta da Arqueologia.



| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

itens mobiliários, estruturas arquitetônicas e outras obras antigas de engenharia com diferentes aspectos quanto à integridade física³².

Portanto, no âmbito do EAP, o exame da documentação histórica, na perspectiva da arqueologia da fonte indireta, torna-se fonte segura para avaliar, por exemplo, o potencial arqueológico histórico da faixa de influência de uma rota antiga ou de um cenário gerado por determinado ciclo histórico-econômico de expressão regional.

RECONHECIMENTO DA PAISAGEM E DE TERRENO

Ainda na fase de licença prévia, em regiões arqueologicamente desconhecidas, a avaliação potencial de indícios e evidências arqueológicas deve exigir o reconhecimento de terreno³³; este procedimento propicia a leitura da gênese e composição do solo da área diretamente afetada, com a máxima potencialização das observações espontâneas e induzidas³⁴, sem intervenções na matriz sedimentar ou coleta de materiais arqueológicos³⁵.

No reconhecimento de terreno pleno é estabelecida uma rota de caminamento, com vértices marcados por posições georreferenciadas — PGs — locais assumidos como estratégicos convenientemente registrados em ambiente eletrônico por meio de imagens digitais e mapeamento apoiado por computador (sistemas CAD ou CAM)³⁶.

Para os empreendimentos localizados em terrenos rurais, a estratégia construída para este modelo se vale de um roteiro para a potencialização das observações espontâneas e induzidas, com foco nas situações que facilitam a eventual descoberta de indícios ou evidências arqueológicas. O roteiro é segmentado em três conteúdos básicos, assim entendidos:

- compreensão do processo pedogenético local para a avaliação da matriz pedológica, na expectativa da existência de registros arqueológicos inseridos, considerando a composição do terreno;
- observações espontâneas de superfície e subsuperfície, permitidas por agentes e processos naturais;
- observações induzidas de superfície e subsuperfície, permitidas por agentes e processos artificiais, decorrentes do uso e ocupação do solo e estudos técnicos correlatos.

PROJEÇÃO DO ESTUDO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA NAS FASES DE LI E LO

Na perspectiva da continuidade do estudo de arqueologia preventiva (como neste caso), quaisquer procedimentos mitigatórios previstos para a fase de licença de instalação deverão se compatibilizar com o cronograma de implantação do empreendimento, de modo a garantir a integridade do patrimônio arqueológico. Assim, considerando os resultados do processo analítico da fase de licença prévia, deverão ser adotados procedimentos de mitigação adequados, com o propósito de impedir a formação de lacunas irreversíveis na arqueoinformação regional.

³² Desde o aspecto ruiforme, até edificações ainda ocupadas.

³³ Sempre de caráter não interventivo.

³⁴ Neste caso, na esteira dos princípios adotados neste planejamento estratégico, há que se tirar vantagem das oportunidades identificadas no ambiente, conforme será demonstrado anteriormente.

³⁵ Nesta fase, a coleta de materiais se justifica no caso de risco eminente à integridade física do achado; o IPHAN deve ser comunicado imediatamente.

³⁶ Convém salientar que, na opção por esta estratégia metodológica, a eficácia das observações in situ depende do grau de conhecimento e experiência profissional do arqueólogo em conteúdos específicos de Geoarqueologia.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



As seguintes situações irão requerer a continuidade do estudo de arqueologia preventiva na fase de licença de instalação³⁷:

- a impossibilidade de conclusão segura e cabal acerca da existência de geoindicadores, indícios e evidências arqueológicas³⁸ na Área diretamente afetada pelo empreendimento, ainda na fase de licença prévia; esta situação é determinada pela baixa visibilidade da superfície do terreno ou do subsolo;
- a presença de geoindicadores e indícios arqueológicos detectados no reconhecimento de terreno executado na fase de licença prévia; além de certos empreendimentos areolares, esta situação pode ser comum nos projetos que abrangem vários compartimentos ambientais e paisagísticos, tais como as obras lineares;
- a presença de evidências arqueológicas detectadas no reconhecimento de terreno executado na fase de licença prévia.

A primeira e segunda situações apontarão para a necessidade do levantamento prospectivo (levantamento intensivo invasivo), seguido de prospecções de avaliação, com o propósito de aprimorar o reconhecimento de terreno por meio da execução de sondagens controladas na matriz pedológica, em princípio arqueologicamente estéril, mas sob suspeita da presença de evidências arqueológicas, em função dos geoindicadores e dos indícios (especialmente na segunda situação).

Outra opção é o acompanhamento da implantação da obra, caracterizando o monitoramento arqueológico. Esta opção é sugerida para empreendimentos multipontuais, como as linhas e os ramais de transmissão de energia elétrica, onde a área diretamente afetada converge para praças de trabalho e de lançamento (locais de implantação de torres). Ou, ainda, para loteamentos, na oportunidade do rearranjo do terreno para a implantação do arruamento.

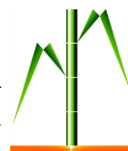
Em áreas de elevado e significativo potencial arqueológico seria interessante prever as duas atividades: além do levantamento prospectivo, deveria ser previsto o monitoramento da instalação das obras, considerando que a constelação dos furos de sondagem poderá não ser suficiente para definir com segurança, a ausência de materiais arqueológicos.

A terceira situação não admite dúvidas: na efetiva presença de evidências arqueológicas, há de se executar o resgate e a inclusão social do patrimônio arqueológico, incorporando-o à arqueoinformação e à memória cultural da região, por meio de um programa de gestão do patrimônio arqueológico.

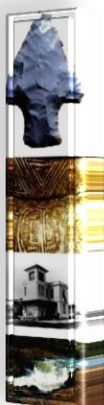
³⁷ Há de se considerar que existem municípios dotados de estudos arqueológicos acadêmicos bastante consolidados, fato que gerou o registro de dezenas ou, mesmo, centenas de sítios arqueológicos. Nessas unidades geográficas de gestão patrimonial as atenções devem ser redobradas em função do elevado potencial arqueológico dos respectivos territórios. É o caso dos municípios de Piraju, Itapeva, Rio Claro, Iguape, Chavantes, Santana de Parnaíba, Ilhabela, Cubatão, Iepê, dentre outros, onde a potencialização das informações (no sentido em que a expressão é usada na resolução SMA 34/2003) deve ser seriamente considerada. A menção desses municípios não exclui a possibilidade de inserção de outros.

³⁸ Os termos indícios e evidências arqueológicas foram definidos anteriormente.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



ORDENAMENTO JURÍDICO



Neste tópico são arrolados os diplomas legais e infra-legais afetos à salvaguarda da memória cultural expressa nos materiais arqueológicos (certamente nem todos se aplicam especificamente a este caso).

Constituição da República, promulgada em 5 de outubro de 1988

— Dos bens da União: art. 20, X - as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos.

— Do patrimônio cultural brasileiro: art. 216, V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

— Do meio ambiente: art. 225, § 1º, IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade.

50



Decreto-Lei Federal 25, de 30 de novembro de 1937, organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.

Decreto-Lei 2848, de 7 de dezembro de 1940, que instituiu o Código Penal Brasileiro.

Lei Federal 3924, de 26 de julho de 1961, dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

Lei Federal 6938, de 31 de agosto de 1981, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação; foi regulamentada pelo decreto 99274/90, que também regulamentou a lei federal 6902, que dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental.

Lei Federal 9605, de 12 de fevereiro de 1998, dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências; regulamentada pelo Decreto Federal 3179/99.

Resolução CONAMA 001, de 23 de janeiro de 1986, cria a obrigatoriedade de realização de EIA/RIMA para o licenciamento de atividades poluidoras.

| | |
|---|--------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTA, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997, regulamenta o sistema nacional de licenciamento ambiental.

Portaria IPHAN 07, de 1º de dezembro de 1988, estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas.

Portaria IPHAN 230, de 17 de dezembro de 2002, compatibiliza as etapas dos estudos de arqueologia preventiva com as fases do licenciamento ambiental.

Portaria IPHAN 28, de 31 de janeiro de 2003, disciplina a realização de Estudo de Arqueologia Preventiva em reservatórios de usinas hidrelétricas já implantadas.

Resolução SMA 34, de 27 de agosto de 2003, dispõe sobre as medidas necessárias à proteção do patrimônio arqueológico e pré-histórico quando do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades potencialmente causadores de significativo impacto ambiental, sujeitos à apresentação de EIA/RIMA, e dá providências correlatas.

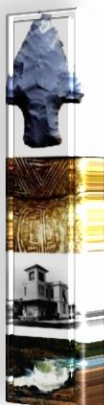
Resolução SMA 54, de 30 de novembro de 2004, dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente

Resolução Normativa ANEEL 63, de 12 de maio de 2004, impõe penalidade de multa à falta de comunicação do achamento de materiais ou objetos de interesse arqueológico.



| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

RESPONSABILIDADE TÉCNICA



JOSÉ LUIZ DE MORAIS

Professor Titular do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo – Brasil

Professor Honorário do Instituto Politécnico de Tomar – Portugal

Professor Convidado da Escola Superior de Advocacia – OAB/SP – Brasil

Cadastro Técnico Federal – registro IBAMA 33818 (consultor técnico ambiental, classe 5)

Formação e títulos acadêmicos

Graduado em Geografia (1975); Arqueólogo (1978); Mestre (1978); Doutor (1980) e Livre-Docente (1999) em Arqueologia – Universidade de São Paulo

Áreas de atuação profissional

Docência, assessoria e consultoria; 32 anos de experiência em assuntos de patrimônio arqueológico; meio ambiente; planejamento territorial e paisagem; meio ambiente e turismo; legislação ambiental.

USP – Universidade de São Paulo, Brasil

Cargos e funções: Diretor do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, 2006-2010; Membro do Conselho Universitário da USP, 2008-2010; Vice-Diretor do Museu de Arqueologia e Etnologia, 2001-2005; Vice-Diretor do Museu Paulista, 1985-1989; Gestor do Centro Regional de Arqueologia Ambiental, Piraju – SP, a partir de 2000; Docente do Programa de Pós-Graduação de Arqueologia (FFLCH/MAE – USP), a partir de 1982; Coordenador do Programa de Pós-Graduação de Arqueologia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Museu de Arqueologia e Etnologia, 2000-2002; Presidente da Comissão de Pós-Graduação do Museu de Arqueologia e Etnologia, 2002-2004.

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



Orientação e publicações: 34 mestres e doutores orientados; 5 livros publicados; 40 artigos publicados em periódicos.

IPT – Instituto Politécnico de Tomar e UTAD – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

Atividades docentes: professor do Programa de Mestrado em Arqueologia Pré-Histórica e Arte Rupestre (Mestrado Erasmus Mundus “Quaternário e Pré-História”, com o apoio da Comissão Europeia); professor colaborador do Programa de Doutorado “Quaternário, Materiais e Culturas”, IPT/UTAD.

Organizações

Presidente da Associação Projeto Paranapanema, a partir de 2000; Vice-Presidente da Sociedade de Arqueologia Brasileira, 1999-2000; Presidente da Sociedade de Arqueologia Brasileira, 2001-2003.

Administração pública

Secretário de Planejamento e Meio Ambiente do Município de Piraju – SP, 1993-1995; Assessor Especial de Planejamento e Meio Ambiente do Município de Piraju – SP, 1996-1997; Membro do Conselho de Meio Ambiente e Patrimônio Cultural de Piraju, 1992-2006; Coordenador da Câmara Técnica de Meio Ambiente e Patrimônio Cultural de Piraju, 2004-2006.

Assessoria e perícia ad hoc a agências de fomento à pesquisa, outros órgãos e universidades (a partir de 1985)

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo; CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; FNMA – Fundo Nacional do Meio Ambiente; MPF – Ministério Público Federal; Justiça Federal em São Paulo; UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas; UNESP – Universidade Estadual Paulista.

Coordenação de programas de arqueologia preventiva (eventos principais)

UHE Taquaruçu, CESP, 1988-1991; PCH Mogi-Guaçu, CESP, 1993-1994; UHEs Canoas, CESP, 1997-1999; LT Itaberá-Tijuco Preto, Furnas, 2000-2001; UHE Piraju, CBA, 2000-2004; LT Bateias-Ibiúna, Furnas, 2002-2004; LT Chavantes-Botucatu, CTEEP, 2003-2004; LT Baixada Santista-Tijuco Preto, CTEEP, 2003-2004; UHE Ourinhos, CBA, 2004-2006; Rodoanel Metropolitano Mario Covas, fase LP, DERSA, 2004-2005; Reservatórios do Rio Paranapanema, Duke Energy International – Geração Paranapanema, 2005-2007; AHE Simpício, MG-RJ, Furnas, 2007-2008; Oleoduto OSBAT, PETROBRAS, 2007; Gasoduto Caraguatatuba – Taubaté, PETROBRAS, 2008-2009; Gasoduto Paulínia – Jacutinga, PETROBRAS, 2008-2009; Ferronorte/América Latina Logística, MT, 2009; Ampliação do Porto de São Sebastião, CDSS, SP, 2009.

Consultoria em programas e outros assuntos de arqueologia preventiva

UHE Itá, rio Uruguai, Universidade Federal de Santa Catarina, 1984-1988; UHE Serra da Mesa, rio Tocantins, Universidade Federal de Goiás, 1999-2000; UHE Serra da Mesa/Ação Civil Pública, rio Tocan-

| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

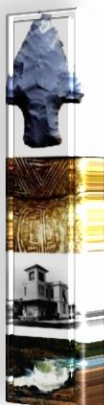


tins, Furnas Centrais Elétricas, 2000; UHE Canabrava, rio Tocantins, Universidade Federal de Goiás, 2001-2002; UHE Xingó, rio São Francisco, Universidade Federal de Sergipe, 2001-2002; UHE Taquaruçu/Redução Jesuítica de Santo Inácio Menor, rio Paranapanema, Duke Energy International, 2003-2004; Distrito Industrial de Moji-Mirim/Indústria Metal 2, Milaré Advogados, 2004; TCLD – Sistema de Transporte Contínuo de Longas Distâncias, MRS Logística, 2005; LT Araraquara-São Carlos, CTEEP, 2006; Ramais de Transmissão de Energia Elétrica, CPFL Brasil, 2005-2006; Dragagem do Canal de Piaçagüera, COSIPA, 2006-2007.



| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |

BIBLIOGRAFIA



ASHMORE, W.; B. KNAPP (ed.) *Archaeologies of landscape. Contemporary Perspectives*. Oxford: Blackwell Publications, 1999.

BARREIRO MARTÍNEZ, D. Evaluación de impacto arqueológico. *CAPA*, 14, 2000.

BASTOS, R. L.

Patrimônio arqueológico, preservação e representações: uma proposta para o país através da análise da situação do litoral sul de Santa Catarina. *Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Arqueologia do MAE-USP*. São Paulo, MAE-USP, 2002 (orientador José Luiz de Moraes).

BLANC-PAMARD, Ch.; J. P. RAISON. Paisagem. In GIL, F. *Enciclopédia Einaudi*, 8:138-160. Lisboa: Imprensa Nacional/Casa da Moeda, 1986 (edição portuguesa).

BÓVEDA LÓPEZ, M. M. (coord.) Gestión patrimonial y desarrollo social. *CAPA*, 12, 2000.

CHRISTOFOLETTI, A. *Modelagem de sistemas ambientais*. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1999.

CRIADO BOADO, F. Del terreno al espacio: planteamientos y perspectivas para la arqueología del paisaje. *CAPA*, 6, 1999.

CRIADO BOADO, F.; C. PARCERO (ed.) Landscape, archaeology, heritage. *TAPA*, 2, 1997.

CUNHA, S. B.; A. J. T. GUERRA (org) *Avaliação e perícia ambiental no Brasil*. Rio de Janeiro: Bertrand, 2002.

CUSTÓDIO, H. B. As normas de proteção ao patrimônio cultural brasileiro em face da Constituição Federal e das normas ambientais. In: *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*, p. 162-172. Goiânia: UCG, 1996.

DINCAUZE, D. F. *Environmental archaeology. Principles and practice*. Cambridge: University Press, 2000.

FIORILLO, C. A. P. *Curso de Direito Ambiental Brasileiro*. São Paulo: Saraiva, 2002.

FOGOLARI, E. P. Gestão em projetos de arqueologia. *Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Arqueologia - MAE/USP*. São Paulo, MAE/USP, 2007 (orientador: José Luiz de Moraes).

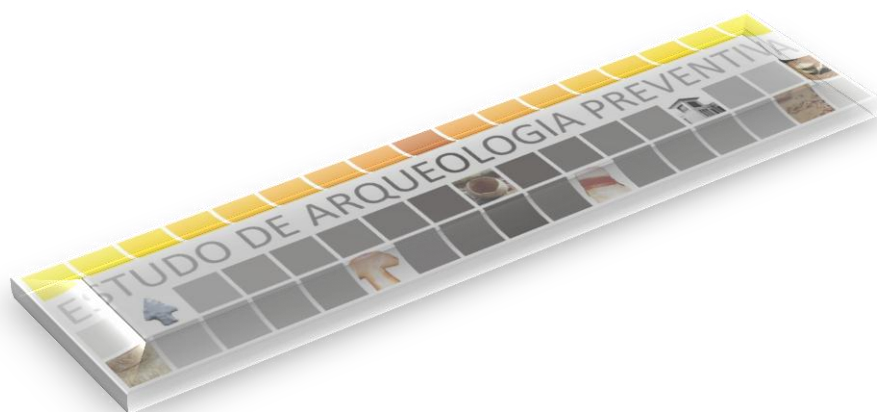
| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



- FOWLER, D. O. Cultural resources management. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 5:1-49, 1982.
- MACHADO, P. A. L. *Direito Ambiental Brasileiro*. São Paulo: Malheiros, 2000.
- MILARÉ, E. *Direito do Ambiente*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2000.
- MIRRA, A. L. V. *Impacto ambiental: aspectos da legislação brasileira*. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2002.
- MORAIS, J. L. Arqueologia de Salvamento no Estado de São Paulo. *Dédalo*, 28:195-205, 1990.
- Perspectivas geoambientais da Arqueologia do Paranapanema paulista. *Tese de Livre-Docência*. São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, 1999.
- A Arqueologia e o fator geo. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 9:3-22, 1999.
- Tópicos de Arqueologia da Paisagem. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 10:3-30, 2000.
- Arqueologia da Região Sudeste. *Revista USP*, 44(2):194-217, 2000.
- A Arqueologia preventiva como Arqueologia: o enfoque acadêmico-institucional da Arqueologia no licenciamento ambiental. *Revista de Arqueologia do Iphan*, 2:98-133, 2005.
- Reflexões acerca da Arqueologia Preventiva. In: IPHAN (org) *Patrimônio – Atualizando o Debate*, 2006.
- MORAIS, J. L.; H. A. MOURÃO. *Inserções do Direito na esfera do patrimônio arqueológico e histórico-cultural*. In: WERNECK, M.; B. C. SILVA; H. A. MOURÃO; M. V. F. MORAES; W. S. OLIVEIRA (coord.) *Direito Ambiental visto por nós, advogados*, 2005. Belo Horizonte: Del Rey, 2005.
- MORAIS, J. L.; H. A. MOURÃO; A. Ch. VAZ. O Direito Ambiental e a Arqueologia de Impacto. In: SILVA, B. C. (org.) *Direito Ambiental: enfoques variados*, pp.357-386. São Paulo: Lemos & Cruz Editora, 2004.
- OOSTERBEEK, L. *Arqueologia, patrimônio e gestão do território: polémicas*. Erechim, RS: Habilis, 2007.
- REISEWITZ, L. *Direito Ambiental e patrimônio cultural. Direito à preservação da memória, ação e identidade do povo brasileiro*. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.
- SALGE Jr., D. *Instituição do bem ambiental no Brasil pela Constituição Federal de 1988: seus reflexos jurídicos ante os bens da União*. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2003.
- SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.
- SANTOS, R. M. G. Aspectos jurídico-processuais da proteção ao patrimônio cultural brasileiro. In: *Atas do Simpósio sobre Política Nacional do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural*, pp. 159-161. Goiânia: UCG, 1996.
- SOARES, I. V. P. *Proteção jurídica do patrimônio arqueológico no Brasil*. Erechim, RS: Habilis, 2007.



| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |



| | |
|---|---------------------------------------|
| RELATÓRIO TÉCNICO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA | USINA PARAÍSO BIOENERGIA – BROTAS, SP |
| LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA | JANEIRO DE 2012 |