

# ESTUDO DE ARQUEOLOGIA PREVENTIVA

LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA

GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

## RELATÓRIO TÉCNICO

DIAGNÓSTICO, AVALIAÇÃO DE IMPACTOS SOBRE O  
PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E MEDIDAS MITIGADORAS



### sistema de transmissão

LT 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns, LT 500 kV Garanhuns – Pau Ferro,  
LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III, LT 230 kV Garanhuns – Angelim I e  
SE 500/230 kV Garanhuns

Maio de 2012

Relatório técnico	Diagnóstico, avaliação de impactos sobre o patrimônio arqueológico e medida mitigadora.
Suportes normativos	Portaria IPHAN 230, de 17 de dezembro de 2002.
Responsabilidade técnica	José Luiz de Moraes, CTF/IBAMA 33.818.
Empreendedor	Interligação Elétrica Garanhuns
Área de abrangência	Estados de Pernambuco, Paraíba e Alagoas.
Fase do licenciamento	Licença ambiental prévia

## RESUMO

As análises temáticas subsidiadas pelo modelo técnico-científico adotado e pelas diretrizes estabelecidas pelo regramento jurídico em vigor — especialmente a Portaria IPHAN 230/2002 — resultaram na elaboração do diagnóstico da arqueologia regional, avaliação dos impactos sobre o patrimônio arqueológico e na proposta das medidas mitigadoras. De fato, o processo analítico permitiu caracterizar compartimentos topomorfológicos e paisagísticos que sugerem potencial arqueológico positivo, marcado pela presença de geoindicadores de antigos sistemas de assentamento humanos. Por outro lado, na faixa de domínio, entendida como área diretamente afetada, parcelas de terreno não apresentaram condições de acesso e visibilidade suficientes para garantir a inexistência de materiais arqueológicos na cota zero ou em cotas negativas por todo o traçado.

Portanto, embora o estudo de arqueologia preventiva, cumprida a sua etapa inicial, sugira a concessão da licença ambiental prévia, ele deve prosseguir na solicitação e vigência da licença ambiental de instalação.

Assim, na perspectiva da salvaguarda do patrimônio arqueológico, fica indicado o planejamento e a execução de um projeto de levantamento prospectivo e avaliação da

situação do patrimônio arqueológico, no âmbito de um programa de gestão estratégica. O programa deverá incluir os procedimentos de resgate e curadoria de materiais arqueológicos, conforme as diretrizes estabelecidas neste relatório.

Considerando que a gestão estratégica do patrimônio arqueológico inclui ações de inclusão social de segmentos da comunidade, o planejamento vinculado à fase de licença de instalação deverá propor ações educativas voltadas para a socialização do patrimônio arqueológico.

Sugere-se que a apresentação e aprovação do projeto pelo IPHAN devam ser condicionantes para a concessão da licença ambiental de instalação. É importante pontuar que os procedimentos de levantamento prospectivo nas praças de trabalho, de lançamento de cabos ou de quaisquer outras intervenções no terreno deverão estar concluídos antes do início das obras nos respectivos trechos. Assim, de direito e de fato, a execução dos procedimentos de arqueologia preventiva deverá se compatibilizar plenamente com a agenda do empreendimento, maximizando as medidas de acautelamento necessárias à salvaguarda do patrimônio arqueológico.

Este relatório de arqueologia preventiva se fundamenta na Lei Federal 3924, de 26 de julho de 1961, e na portaria IPHAN 230, de 17 de dezembro de 2002. Encontra suporte metodológico em modelo de investigação científica construído e experimentado no ambiente acadêmico da Universidade de São Paulo, no contexto de vários programas de pesquisa básica e das disciplinas de pós-graduação do PPGArq-MAE, ARQ 5010 Arqueologia da Paisagem e ARQ 5011 Gestão do Patrimônio Arqueológico (esta em colaboração com Rossano Lopes Bastos) e do PPGMus-USP, IMU 5013-1 Arqueologia da Paisagem e Territórios Patrimoniais.

As bases teóricas, conceituais e jurídicas do modelo estão publicadas em Morais, 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; Morais, 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. São Paulo: IPHAN, 2006; Morais, J. L. e D. Morais “Arqueologia, Academia e Mediação de Conflitos”, in Souza, M. C. (org.) “Arqueologia Preventiva: gestão e mediação de conflitos – estudos comparativos”, p. 17-44. São Paulo: IPHAN, 2010; e Morais, F. e J. L. Morais “A finalidade constitucional da Portaria IPHAN 230/2002”, in Bastos, R. L. e Souza, M. C. “Patrimônio Cultural Arqueológico: diálogos, reflexões e práticas”, p. 181-198. São Paulo: IPHAN, 2011.

## SUMÁRIO

1. Introdução
  - Sobre o empreendimento
2. Ordenamento jurídico
  - Normas legais aplicáveis ao patrimônio arqueológico
3. Método
  - Gestão estratégica do patrimônio arqueológico
  - Conceitos e definições
4. Diagnóstico
  - Arqueologia regional
  - Situação do patrimônio arqueológico na área de influência
5. Avaliação de impactos sobre o patrimônio arqueológico
  - Condição física de registros arqueológicos
  - Impactos sobre o patrimônio arqueológico
6. Programa mitigatório
  - Diretrizes para a elaboração do programa de arqueologia
7. Bibliografia
8. Responsabilidade técnica

## INTRODUÇÃO

Trata-se da primeira etapa do EAP – estudo de arqueologia preventiva relacionado com o licenciamento ambiental do projeto do sistema de transmissão que inclui as LTs 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns, 500 kV Garanhuns – Pau Ferro, 500 kV Garanhuns – Campina Grande III, 230 kV Garanhuns – Angelim I e SE 500/230 kV Garanhuns, distribuído por municípios dos estados de Pernambuco, Paraíba e Alagoas.

Baseado no modelo de investigação científica de autoria de José Luiz Morais<sup>1</sup>, este relatório não pode ser entendido como iniciativa isolada, pois as atividades que nele comparecem 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 entendê-las no contexto da gestão estratégica do patrimônio arqueológico, com diretrizes compatíveis com os fundamentos teóricos, conceituais, técnicos e científicos que orientam a práxis da disciplina arqueológica.

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 e as diretrizes fixadas na Portaria IPHAN 230/2002. 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 — Constituição Federal, art. 225, Lei Federal 6938/1981 e Resolução CONAMA 001/1986.

---

<sup>1</sup> José Luiz de Morais. Modelo de investigação científica construído e experimentado em ambiente acadêmico, no contexto de vários projetos de pesquisa básica e das disciplinas de pós-graduação, conforme afirmado anteriormente. As bases teóricas, conceituais e jurídicas do modelo foram publicadas por Morais em várias oportunidades (cf. Bibliografia).

## SOBRE O EMPREENDIMENTO

O texto de caracterização do empreendimento foi extraído do estudo de impacto ambiental elaborado pela empresa JGP Consultoria e Participações. Neste ponto é destacado o conteúdo necessário para a contextualização deste estudo de arqueologia preventiva. A seu critério, o IPHAN poderá ser solicitar ao empreendedor a cópia integral do EIA/RIMA.

### Objeto do Licenciamento

A empresa Interligação Elétrica Garanhuns S.A. é a sociedade responsável pela implantação e operação do sistema de transmissão do Lote “L” do Leilão correspondente ao Edital Nº 004/2011 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que compreende a seguinte infraestrutura:

1. Linha de Transmissão (LT) 500 k V Luiz Gonzaga – Garanhuns, 2º Circuito, com extensão de 218 km;
2. LT 500 kV Garanhuns – Pau Ferro, circuito simples, com extensão de 222 km;
3. LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III, circuito simples, com extensão de 194 km;
4. LT 230 kV Garanhuns – Angelim, circuito simples com extensão de 12 km;
5. Seccionamento da LT 500 kV Angelim II – Recife II, circuito simples, com extensão de 83 km;
6. Seccionamento da LT 500 kV Luiz Gonzaga – Angelim II, 2 x circuito simples, com extensão de 2,3 km;

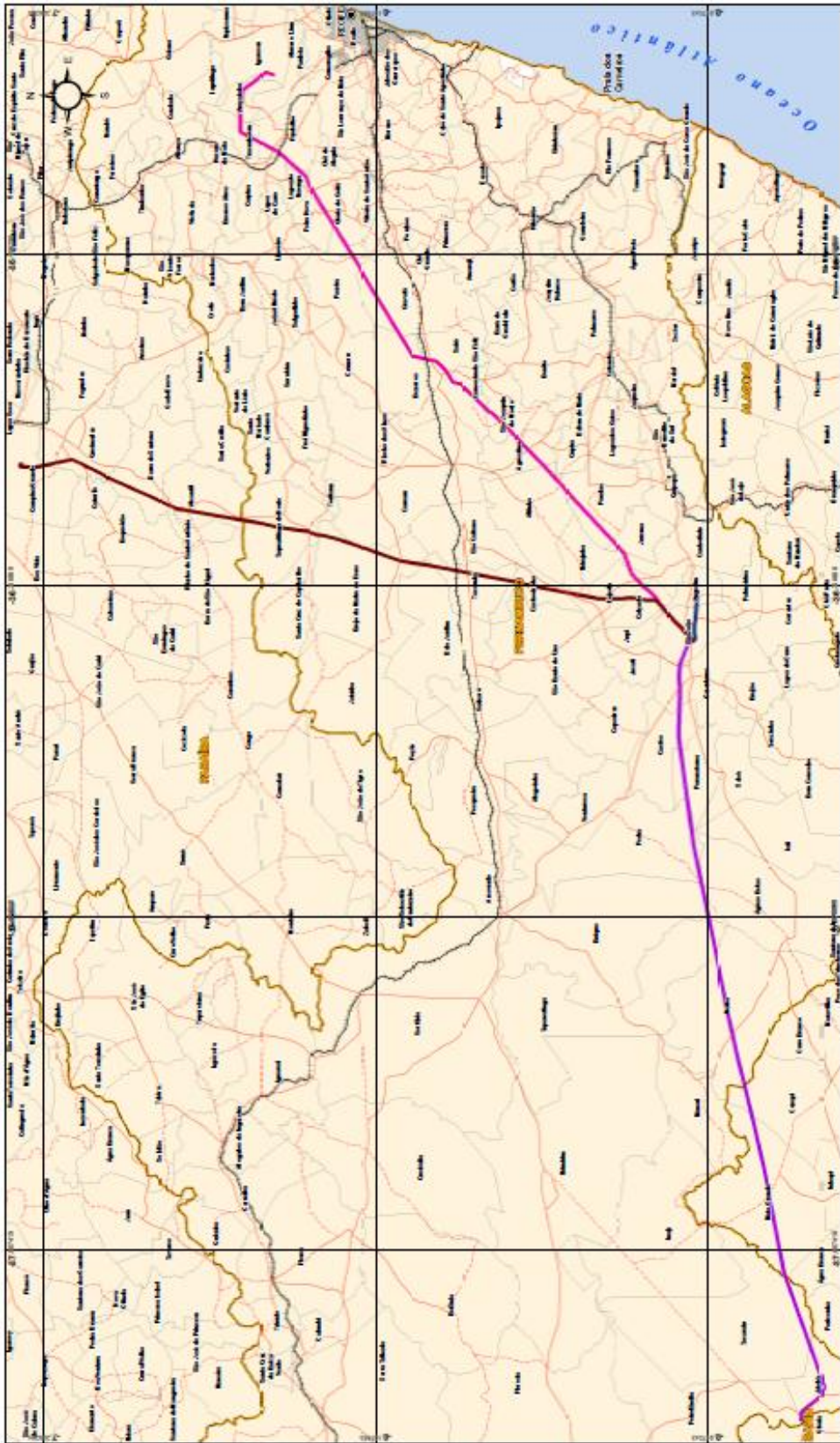
7. Seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Angelim C4, 2 x circuito simples, com extensão de 0,6 km;
8. Seccionamento da LT 230 kV Paulo Afonso III – Angelim III – Angelim C2 e C3, 2 x circuito duplo, com extensão de 0,6 km;
9. Subestação (SE) 500/230 kV Garanhuns, com área correspondente a 21,0 ha;
10. Ampliação da SE 500/230 kV Pau Ferro.

Conforme orientação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA de Pernambuco, dois dos elementos integrantes do Lote “L” serão licenciados no âmbito da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), por se tratarem de seccionamentos de linhas de transmissão existentes e com licenças de operação emitidas pela CPRH. São eles: Seccionamento da LT 500 kV Angelim II – Recife II e Seccionamento da LT 500 kV Luiz Gonzaga – Angelim II.

Os demais elementos integrantes do Lote “L” serão licenciados pelo IBAMA, sendo que o objeto do licenciamento do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA compreende a implantação, operação e manutenção das LT 500 kV Luiz Gonzaga - Garanhuns, LT 500 kV Garanhuns – Pau Ferro, LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III, LT 230 kV Garanhuns – Angelim I, e SE 500/230 kV Garanhuns, necessárias ao atendimento do mercado da porção leste da região Nordeste do Brasil. Somados, os traçados das linhas de transmissão apresentam uma extensão de aproximadamente 646 km.

Neste contexto o IBAMA emitiu em fevereiro de 2012 o Termo de Referência para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA para o sistema em questão (apresentado no Anexo 1), nos termos da Portaria MMA Nº 421 de 26/10/2011.





Mapa de localização do sistema

Os estudos preliminares de viabilidade e traçado para o sistema de transmissão proposto foram incluídos no Relatório de Caracterização e Análise Socioambiental (R3) das LT de 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns e Garanhuns – Pau Ferro, elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e pela Consplan, e no Relatório R3 da LT de 500 kV Garanhuns – Campina Grande III, elaborado pelas empresas PSR Consultoria, Aecogeo Soluções Ambientais e CPFL Geração, os quais foram utilizados para subsidiar o Leilão N° 004/2011 de 02 de setembro de 2011.

O presente Estudo de Impacto Ambiental - EIA é estruturado de modo a cumprir as exigências e orientações do licenciamento ambiental, avaliando a viabilidade ambiental da implantação das LTs e da SE 500/230 kV Garanhuns, identificando os impactos associados e propondo os Programas Ambientais necessários para a mitigação ou compensação dos impactos identificados.

É necessário esclarecer que as informações de projeto utilizadas no presente EIA, apresentadas na Seção 3.0 – Caracterização do Empreendimento referem-se ao Projeto Básico, em conformidade com a legislação pertinente (Resolução CONAMA N° 6/87). O detalhamento do projeto de engenharia deverá ocorrer após a aprovação da viabilidade ambiental das diretrizes de traçado propostas.

Foram protocoladas, junto às prefeituras dos municípios atravessados pelos traçados das LTs, cartas acompanhadas de mapa com o traçado da linha de transmissão em cada território municipal, solicitando manifestação dos municípios sobre a conformidade do traçado proposto com a legislação municipal aplicável ao uso e ocupação do solo, atendendo ao disposto no parágrafo 1° do Artigo 10° da Resolução CONAMA N° 237/97.

#### Localização do Empreendimento

A LT 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns apresenta rumo aproximado Oeste – Leste e cerca de 218 km de extensão, e terá seu traçado localizado predominantemente no estado de Pernambuco, atravessando parte do território de

apenas dois municípios no estado de Alagoas. A LT terá início na Subestação (SE) Luiz Gonzaga, localizada junto à UHE Luiz Gonzaga existente, na margem do rio São Francisco, no município de Petrolândia (38°18'12,746" E / 9°8'38,257" N), seguindo até a SE 500/230 kV Garanhuns, a ser implantada no município de São João (36°24'4,037" E / 8°53'1,449" N).

A LT 500 kV Garanhuns – Pau Ferro interligará a SE 500/230 kV Garanhuns à SE Pau Ferro, localizada no município de Igarassu, nas coordenadas 35°1'18,170" E / 7°51'27,400" N. O traçado dessa LT se encontra totalmente compreendido no estado de Pernambuco e apresenta aproximadamente 222 km de extensão.

A SE Pau Ferro será ampliada e tais intervenções não fazem parte do objeto deste processo de licenciamento, já tendo sido submetidas à análise e anuídas pelo Ibama, através do Ofício nº 209/2012/CGENE/DILIC/IBAMA, emitido em 27 de março de 2012.

A LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III interligará a SE 500/230 kV Garanhuns à SE Campina Grande III, existente e localizada no município de mesmo nome, nas coordenadas 35°58'17,256" E / 7°14'36,488" N. A LT terá cerca de 194 km de extensão e será implantada nos estados de Pernambuco e Paraíba.

O traçado da LT 230 kV Garanhuns – Angelim I apresenta aproximadamente 12 km de extensão e atravessa os municípios pernambucanos de São João e Angelim. A LT interligará a SE 500/230 kV Garanhuns à SE Angelim I, localizada nas coordenadas 36°17'41,868" E / 8°53'36,139" N.

As Tabelas 1.2.a a 1.2.d, incluídas na sequência, apresentam as coordenadas dos vértices das LTs e as coordenadas das subestações associadas, inclusive da SE 500/230 kV Garanhuns, a ser construída.



Arranjo geral do empreendimento em imagem Google Earth

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Tabela 1.2.a

Coordenadas das Subestações e dos Vértices da LT 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns

Vértices	Longitude	Latitude
SE Luiz Gonzaga	38° 18' 12,746" W	9° 8' 38,257" S
V1	38° 18' 3,751" W	9° 8' 42,820" S
V2	38° 17' 2,051" W	9° 8' 45,348" S
V3	38° 14' 51,140" W	9° 11' 28,116" S
V4	38° 13' 28,659" W	9° 12' 6,008" S
V5	37° 56' 47,573" W	9° 6' 16,110" S
V6	37° 45' 8,509" W	9° 3' 58,927" S
V7	37° 40' 58,992" W	9° 3' 7,278" S
V8	37° 34' 40,851" W	9° 1' 41,144" S
V9	37° 28' 50,799" W	9° 0' 19,136" S
V10	37° 25' 49,737" W	8° 59' 33,630" S
V11	37° 19' 52,396" W	8° 58' 14,306" S
V12	36° 53' 58,403" W	8° 52' 55,085" S
V13	36° 38' 5,765" W	8° 50' 46,047" S
V14	36° 31' 17,881" W	8° 50' 59,926" S
V15	36° 29' 30,226" W	8° 50' 50,903" S
V16	36° 27' 34,842" W	8° 50' 59,775" S
V17	36° 24' 22,555" W	8° 52' 16,718" S
V18	36° 24' 14,613" W	8° 52' 39,145" S
SE Garanhuns	36° 24' 14,169" W	8° 52' 55,867" S

Tabela 1.2.b

Coordenadas das Subestações e dos Vértices da LT 500 kV Garanhuns – Pau Ferro

Vértices	Longitude	Latitude
SE Garanhuns	36° 24' 3,427" W	8° 52' 49,839" S
V1	36° 24' 4,094" W	8° 52' 44,874" S
V2	36° 23' 58,389" W	8° 52' 34,824" S
V3	36° 23' 46,056" W	8° 52' 28,910" S
V4	36° 22' 55,575" W	8° 51' 46,846" S
V5	36° 21' 43,479" W	8° 50' 43,349" S
V6	36° 21' 0,341" W	8° 50' 0,673" S
V7	36° 20' 42,883" W	8° 49' 45,926" S

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Vértices	Longitude	Latitude
V8	36° 20' 21,262" W	8° 49' 20,775" S
V9	36° 18' 41,887" W	8° 47' 52,225" S
V10	36° 17' 55,362" W	8° 47' 29,164" S
V11	36° 17' 14,017" W	8° 46' 46,465" S
V12	36° 16' 42,101" W	8° 46' 17,978" S
V13	36° 16' 24,152" W	8° 45' 49,099" S
V14	36° 16' 10,803" W	8° 45' 32,170" S
V15	36° 14' 19,405" W	8° 43' 52,224" S
V16	36° 11' 31,931" W	8° 42' 55,490" S
V17	36° 8' 8,953" W	8° 39' 48,178" S
V18	35° 59' 2,079" W	8° 31' 30,138" S
V19	35° 58' 51,153" W	8° 31' 21,427" S
V20	35° 57' 20,487" W	8° 29' 53,260" S
V21	35° 54' 47,591" W	8° 27' 24,950" S
V22	35° 54' 19,037" W	8° 26' 55,241" S
V23	35° 51' 19,733" W	8° 24' 1,500" S
V24	35° 50' 47,739" W	8° 23' 24,239" S
V25	35° 50' 36,308" W	8° 23' 4,161" S
V26	35° 46' 31,973" W	8° 18' 49,721" S
V27	35° 46' 30,653" W	8° 18' 27,079" S
V28	35° 46' 18,569" W	8° 17' 42,262" S
V29	35° 44' 18,873" W	8° 16' 26,932" S
V30	35° 43' 12,010" W	8° 15' 16,856" S
V31	35° 42' 26,551" W	8° 11' 46,932" S
V32	35° 30' 11,666" W	8° 4' 23,959" S
V33	35° 29' 29,756" W	8° 4' 3,041" S
V34	35° 17' 18,163" W	7° 56' 38,035" S
V35	35° 16' 9,290" W	7° 56' 5,960" S
V36	35° 12' 30,996" W	7° 52' 6,033" S
V37	35° 9' 47,025" W	7° 46' 45,630" S
V38	35° 9' 37,505" W	7° 46' 36,696" S
V39	35° 5' 42,253" W	7° 46' 35,520" S
V40	35° 3' 31,044" W	7° 46' 59,557" S
V41	35° 0' 53,785" W	7° 50' 25,448" S
SE Pau Ferro	35° 1' 18,170" W	7° 51' 27,400" S

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Tabela 1.2.c

Coordenadas das Subestações e dos Vértices da LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III

Vértices	Longitude	Latitude
SE Garanhuns	36° 24' 5,209" W	8° 52' 50,077" S
V1	36° 24' 5,958" W	8° 52' 44,515" S
V2	36° 23' 59,680" W	8° 52' 33,456" S
V3	36° 23' 47,040" W	8° 52' 27,394" S
V4	36° 22' 56,748" W	8° 51' 45,490" S
V5	36° 21' 44,708" W	8° 50' 42,043" S
V6	36° 21' 1,559" W	8° 49' 59,354" S
V7	36° 20' 44,156" W	8° 49' 44,656" S
V8	36° 20' 22,549" W	8° 49' 19,520" S
V9	36° 18' 15,520" W	8° 47' 26,304" S
V10	36° 18' 10,854" W	8° 45' 59,270" S
V11	36° 17' 53,272" W	8° 43' 41,412" S
V12	36° 17' 58,542" W	8° 42' 45,108" S
V13	36° 18' 2,642" W	8° 39' 45,454" S
V14	36° 18' 0,004" W	8° 38' 58,326" S
V15	36° 16' 52,698" W	8° 33' 5,652" S
V16	36° 16' 14,938" W	8° 30' 6,199" S
V17	36° 15' 52,387" W	8° 28' 7,856" S
V18	36° 15' 45,151" W	8° 27' 48,265" S
V19	36° 14' 56,962" W	8° 23' 50,777" S
V20	36° 14' 34,631" W	8° 21' 50,303" S
V21	36° 13' 5,801" W	8° 14' 5,219" S
V22	36° 12' 30,553" W	8° 10' 3,954" S
V23	36° 10' 36,026" W	8° 4' 42,726" S
V24	36° 9' 14,454" W	8° 0' 44,539" S
V25	35° 58' 17,256" W	7° 14' 36,488" S
V26	36° 8' 42,094" W	7° 58' 39,644" S
V27	36° 8' 34,847" W	7° 57' 36,104" S
V28	36° 8' 11,008" W	7° 56' 41,039" S
V29	36° 7' 56,755" W	7° 54' 50,454" S
V30	36° 7' 33,553" W	7° 52' 9,865" S

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Vértices	Longitude	Latitude
V31	36° 6' 59,926" W	7° 49' 59,293" S
V32	36° 6' 29,614" W	7° 46' 57,896" S
V33	36° 4' 48,896" W	7° 37' 18,192" S
V34	36° 0' 6,944" W	7° 26' 54,697" S
V35	35° 59' 19,619" W	7° 25' 31,134" S
V36	35° 57' 37,217" W	7° 22' 1,146" S
V37	35° 58' 47,417" W	7° 16' 28,200" S
V38	35° 58' 41,005" W	7° 14' 30,934" S
V39	35° 58' 33,229" W	7° 14' 25,577" S
V40	35° 58' 24,024" W	7° 14' 24,349" S
V41	35° 58' 17,965" W	7° 14' 28,154" S
SE Campina Grande III	35° 58' 17,256" W	7° 14' 36,488" S

Tabela 1.2.d

Coordenadas das Subestações e dos Vértices da LT 230 kV Garanhuns - Angelim

Vértices	Longitude	Latitude
SE Garanhuns	36° 24' 4,037" W	8° 53' 1,449" S
V1	36° 24' 4,226" W	8° 53' 5,686" S
V2	36° 24' 0,938" W	8° 53' 9,293" S
V3	36° 23' 41,829" W	8° 53' 10,605" S
V4	36° 22' 56,204" W	8° 53' 2,687" S
V5	36° 21' 38,212" W	8° 53' 4,767" S
V6	36° 21' 11,113" W	8° 53' 11,980" S
V7	36° 19' 10,033" W	8° 53' 23,146" S
V8	36° 17' 57,263" W	8° 53' 27,075" S
V9	36° 17' 46,983" W	8° 53' 35,980" S
SE Angelim	36° 17' 41,868" W	8° 53' 36,139" S

O Mapa de Localização do Sistema, apresentado anteriormente, mostra os traçados propostos para as Linhas de Transmissão e a localização da SE 500/230 kV Garanhuns e das subestações existentes, assim como os principais topônimos, sedes e limites municipais. Neste mapa pode ser verificada a sequência de municípios interceptados pelos traçados propostos, assim como a distância deste traçado e do posicionamento das subestações em relação às respectivas sedes municipais.



Deve-se ressaltar que os estudos de alternativa de traçados realizados evitaram interferências com as áreas urbanizadas e de expansão urbana, além de, sempre que possível, evitar interferência com áreas com vegetação nativa.

#### Caracterização do Empreendimento

Justificativas Técnica, Econômica e Socioambiental para Implantação do Empreendimento

A seguir é apresentada uma breve avaliação do sistema de transmissão de energia brasileiro, suas condições atuais e as projeções oficiais fornecidas por órgãos de planejamento estratégico do Ministério de Minas e Energia, em especial a Empresa de Pesquisas Energéticas – EPE, com foco na região nordeste.

#### O Cenário 2011 – 2020 e Projeções Futuras

Para definir o cenário deste período, o Plano Decenal de Expansão de Energia - PDE 2011/2020 apresenta um detalhamento da projeção de consumo, por classes (residencial, industrial, comercial e outras), e projeções da carga de energia e de demanda do Sistema Interligado Nacional (SIN), desagregadas por subsistema interligado.

O PDE 2011/2020 visa atender às projeções do mercado de referência de energia elétrica. Para tanto, o mesmo apresenta alternativas de expansão da geração, com a evolução da capacidade instalada para os diversos tipos de fontes, riscos de déficit, custos marginais de operação e a estimativa de custos dos investimentos. E, também, as conclusões dos estudos para a expansão dos sistemas de transmissão, consolidados por região geoeletrica do SIN e por estado em cada região, sendo indicado o elenco de obras de transmissão previstas para cada região e para cada estado, no período decenal.

Os resultados da análise da projeção do consumo por subsistema elétrico,

apresentados no Quadro 3.1.a, revelam maior crescimento no subsistema Norte, seguido pelo subsistema Nordeste. O crescimento no subsistema Norte atribui-se ao efeito conjugado da instalação de grandes cargas industriais na região e da interligação de sistemas isolados promovida pela LT Tucuruí-Macapá-Manaus

Quadro 3.1.a

Projeção do Consumo de Eletricidade na Rede por Subsistema (GWh)

Ano	Subsistema				SIN	Sistemas Isolados	Brasil
	Norte	Nordeste	Sudeste/CO	Sul			
2011	31.058	62.876	266.154	74.259	434.346	7.092	441.439
2015	46.780	76.466	317.967	86.653	527.866	1.903	529.769
2020	68.837	96.814	358.447	105.500	656.598	2.494	659.092
Período	Variação (% a.a.)*						
2010-2015	10,7	5,2	4,6	4,1	5,1	-22,6	4,8
2015-2020	8,0	4,8	3,9	4,0	4,5	5,6	4,5
2010-2020	9,3	5,0	4,3	4,1	4,8	-9,6	4,6

Obs.: Considerada a LT Tucuruí-Macapá-Manaus em funcionamento a partir de janeiro de 2013.

(\*) Variações médias no períodos indicados a partir de 2010 e 2015.

Fonte: EPE

A projeção da carga de demanda, desagregada por subsistema, foi feita a partir da projeção da carga de energia e dos fatores de carga, chegando-se, por composição, à carga do SIN. As demandas máximas dos subsistemas não são simultâneas e, portanto, a demanda máxima resultante da agregação dos subsistemas em um único sistema é geralmente inferior à soma das demandas máximas individuais. Para obter a demanda agregada dos sistemas interligados, utilizaram-se fatores de diversidade, que incorporam o efeito da não simultaneidade da ponta dos diferentes subsistemas. As projeções da carga de demanda obtidas dessa forma são apresentadas no Quadro 3.1.b.

Quadro 3.1.b

SIN e Subsistemas: Carga de Demanda Instantânea (MW)

Ano	Subsistema				Sistema		SIN
	Norte	Nordeste	Sudes- te/Co	Sul	N/NE	S/SE/CO	
2011	4.857	10.852	45.253	12.630	15.644	57.259	71.727
2015	8.037	13.490	54.731	14.755	21.272	68.990	88.961
2020	11.620	17.023	66.433	17.843	28.304	83.675	110.396
Período	Variação (% a.a.)*						
2010- 2015	12,5	5,6	4,9	3,9	7,8	5,0	5,6
2015- 2020	7,7	4,8	4,0	3,9	5,9	3,9	4,4
2010- 2020	10,1	5,2	4,4	3,9	6,8	4,4	5,0

Obs.: Foi considerada a LT Tucuruí-Macapá-Manaus em funcionamento a partir de janeiro de 2013.

(\*) Variações médias no períodos indicados a partir de 2010 e 2015.

Fonte: EPE

A elaboração dos estudos de expansão da transmissão no horizonte decenal é feita a partir das projeções de carga elétrica e do plano referencial de geração, com a utilização dos critérios de planejamento vigentes.

No cenário apresentado o PDE 2011/2020 prevê para este período uma expansão do sistema de transmissão de cerca de 42%, considerando-se a extensão do Sistema Interligado Nacional – SIN. No Quadro 3.1.c, é apresentada a evolução do sistema por rede de tensão diferente.

Quadro 3.1.c

SIN: Estimativa da Evolução Física das Linhas de Transmissão (km)

Tensão	750 kV	±600 kV	500 kV	440 kV	345 kV	230 kV	Total
Existente em 2010	2.698	1.612	34.190	6.809	9.991	44.349	99.649
Período 2011 - 2015	-	7.050	15.474	9	252	9.512	32.297
Estimativa 2020	2.698	12.412	55.840	6.818	10.243	54.191	142.202

Fonte: Adaptado de PDE – 2011/2020 (EPE, 2011)

### A Expansão do SIN na Região Nordeste

Como visto no item anterior, está previsto até o ano de 2017 uma expansão do sistema de transmissão de energia de aproximadamente 42%, considerando-se a extensão do Sistema Interligado Nacional – SIN (Quadro 3.1.c.).

O sistema de transmissão da região Nordeste atende aos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, sendo parte desse sistema suprida pela energia gerada na própria região, complementada pela energia gerada nas regiões Sudeste/Centro-Oeste, transmitida através da Interligação Norte-Sudeste/Centro Oeste, e pelos excedentes de energia da região Norte, importados através da Interligação Norte-Nordeste.

O sistema da região Nordeste possui capacidade instalada de 16.658,6 MW, sendo 11.536 MW hidráulicas (69,2%) e 5.123 MW térmicas (30,8%), com a maior parte dos aproveitamentos hidráulicos localizados nos estados da Bahia e Alagoas.

Os maiores centros de consumo dessa região estão localizados nos estados da Bahia, de Pernambuco e do Ceará. A evolução da carga prevista para a região Nordeste é de 37,7% de crescimento no período 2011-2020, com uma participação de 15% no total do Brasil.

A seguir são apresentadas as características dos estados de Pernambuco, Alagoas e Paraíba, onde serão implantadas as LT 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns, LT 500 kV Garanhuns – Pau Ferro, LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III, LT 230 kV Garanhuns – Angelim I e a SE 500/230 kV Garanhuns.

## Estado da Paraíba

O estado da Paraíba é suprido através das subestações de Mussuré, Campina Grande II, Coremas, Goianinha e Santa Cruz, sendo as duas últimas localizadas nos estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte, respectivamente. O sistema de transmissão é composto por circuitos na tensão de 230 kV, destinados a atender a área do agreste paraibano, onde está localizada a cidade de Campina Grande.

Atualmente partem da SE Campina Grande quatro circuitos em 230 kV para alimentar a subestação de Natal, no estado do Rio Grande do Norte. A SE Mussuré, que atende a região litorânea, é suprida por meio de três linhas de transmissão em 230 kV, provenientes da SE Goianinha. A integração desse sistema de transmissão com o sistema de distribuição da Energisa PB e, que atende ao estado da Paraíba, é feita através das subestações 230/69 kV de Mussuré, Coremas, Campina Grande II e Goianinha, além das subestações 138/69 kV Santa Cruz e 69/13,8 kV de Bela Vista e Campina Grande I. Ressalta-se também a existência de duas linhas de transmissão de 138 kV ligando as subestações de Campina Grande e Santa Cruz, no estado do Rio Grande do Norte.

Os empreendimentos de geração atualmente em operação no estado da Paraíba perfazem um total de 59 MW de capacidade instalada, e a carga do estado prevista para o período 2011-2020 representa, em média, cerca de 6% do total da região Nordeste, com crescimento médio anual da carga pesada da ordem de 3%.

As obras mais importantes na Rede Básica e Rede Básica de Fronteira, para o período 2011-2020 estão sumarizadas no Quadro 3.1.d.

### Quadro 3.1.d

Programa de obras – linhas de transmissão e subestações – Paraíba

Descrição da Obra	Data Prevista
Seccionamento LT Goianinha – Mussuré, C1, 230 kV (nova SE Santa Rita	2012

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

230/69 kV), 13 km	
LT Pau Ferro – Santa Rita, 230 kV, 89 km	2012
SE Campina Grande II 230 kV Expansão do barramento	2011
SE Santa Rita II 230/69 kV 1º e 2º TR (2x150 MVA)	2012
SE Campina Grande II 230/69 kV 4º TR (1 x 100) MVA	2015
SE Campina Grande 500/230 kV 1º e 2º AT (6+1) x 200 MVA	2019

Fonte: EPE (2010)

### Estado de Pernambuco

O estado de Pernambuco é atendido por meio do sistema de transmissão composto por três LTs em 500 kV e quatro linhas em 230 kV, que partem do Complexo de Paulo Afonso - Luiz Gonzaga - Xingó e suprem a SE Angelim 500/230/69 kV, contando, além disso, com um circuito de 500 kV existente entre as subestações de Messias (AL) e Recife II. Entre as subestações de Angelim e Recife II, existem dois circuitos de 500 kV e três de 230 kV.

O atendimento à área metropolitana de Recife é realizado a partir da SE Recife II através de circuitos em 230 kV que alimentam as subestações Pirapama, Mirueira, Pau Ferro e Bongi. A interligação com o estado da Paraíba é realizada através dos circuitos 230 kV Angelim – Campina Grande II C1, Tacaimbó - Campina Grande II C1 e C2, Pau Ferro - Campina Grande II C1 e C2, Goianinha - Mussuré C1 C2 e C3 e Goianinha - Campina Grande II.

A interligação com o Estado de Alagoas é efetuada a partir da SE Angelim, por meio de três LTs em 230 kV que se interligam com a subestação de Messias. O agreste do Estado é atendido através de três circuitos em 230 kV vindos de Angelim até a subestação de Tacaimbó, enquanto que o suprimento à região do sertão pernambucano é efetuado a partir das subestações de Juazeiro 230/69 kV (BA) e Bom Nome 230/138/69 kV. A SE Bom Nome é alimentada através do seccionamento das três LTs em 230 kV que partem da usina de Paulo Afonso para alimentar a SE Milagres, localizada no Ceará. A CELPE é responsável pelo sistema de distribuição do estado de Pernambuco.

O total de empreendimentos de geração atualmente em operação no estado de Pernambuco é de 2.052 MW, com participação de 62,2% de usinas térmicas.

A carga do estado da Pernambuco prevista para o período 2011-2020 representa, em média, aproximadamente 20% do total da região Nordeste, com crescimento médio anual da carga pesada da ordem de 3,8%.

As obras mais importantes para o período 2011-2020 são apresentadas no Quadro 3.1.e.

Quadro 3.1.e

Programa de obras – linhas de transmissão e subestações – Pernambuco

Descrição da Obra	Data Prevista
Seccionamento da LT Suape II – Termopernambuco, 230 kV (nova SE Sua-pe III), 8 km	2012
Seccionamento da LT Messias – Recife II, 500 kV (Nova SE Suape II), 24 km	2012
LT Pau Ferro – S. Rita II, 230 kV, CS, 96,7 km	2012
LT Paulo Afonso III – Zebu, 230 kV, CD, 6 km	2012
LT Suape II – Recife II, 500 kV, CS, 24 km	2012
LT Suape II – Suape III, 230 kV, CD, 8 km	2012
Seccionamento da LT Pau Ferro – Campina Grande II, C1, 230 kV (nova SE Limoeiro), 128 km	2013
LTs Mirueira – Urbana, C1 e C2, 230 kV (nova SE Urbana), 6 km	2013
LTs Pau Ferro – Der. Mirueira, C2 e C3, 230 kV (nova SE Urbana), 7 km	2013
LT Luiz Gonzaga - Garanhuns – Pau Ferro, 500 kV, 223 km + 235 km	2013
Seccionamento da LT Paulo Afonso 3 – Angelim C1, C2 e C3 (nova SE Ga-ranhuns)	2013
Seccionamento Angelim II – Recife II em Pau Ferro, 2 x 90 km	2013
LT Garanhuns – Angelim 230 kV, C1, 12 km	2013
LT Luiz Gonzaga – Pau Ferro, 500 kV, CS, 390 km	2015
LT Pau Ferro – S. Rita, 500 kV, CS, 100 km	2017
LT Garanhuns – Campina Grande II, 500 kV, CS, 200 km	2019
LT S. Rita – Natal III, 500 kV, CS, XS, 180 km	2019
SE Joiamam 230/69 kV 3º TR - (1x150) MVA	2012
SE SUAPE II 500/230 kV (nova) 1º AT (3+1) x 200 MVA	2012

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Descrição da Obra	Data Prevista
SE SUAPE III 230/69 kV (nova) 1º e 2º TR (2 x 100) MVA	2012
SE Limoeiro 230/69 kV (nova) 1º e 2º TR (2 x 100) MVA	2013
SE Garanhuns 500/230 kV (nova) 1º AT(3x200) MVA	2013
SE Urbana 230/69 kV (nova) 1º e 2º TR (2 x 150) MVA	2013
SE Angelim II 230/69 kV 4º TR - (1x100) MVA	2013
SE Pau Ferro 500/230 1º AT (3+1) x 200 MVA	2013
SE SUAPE II 500/230kV 20 e 30 AT (6 x 200) MVA	2013
SE Ribeirão 230/69 kV 4º TR – (1 x 100) MVA	2013
SE Urbana 230/69 kV 3º TR - (1x150) MVA	2015
SE Tacaimbó 230/69 kV 4º TR – (1x100) MVA	2015
SE S. Rita 500/230 kV 1º AT (3 +1) x 200 MVA	2017
SE Goianinha 230/69 KV 4º TR – (1x100) MVA	2017

Fonte: EPE (2010)

### Estado de Alagoas

O estado de Alagoas é suprido a partir das usinas do Complexo de Paulo Afonso, que alimentam as subestações de Abaixadora 230/69 kV, no estado da Bahia, e Zebu 138/69 kV, e a partir da UHE Xingó, através de uma LT em 500 kV que interliga esta usina à SE Messias 500/230 kV (1200 MVA). Desta subestação parte o suprimento em 230 kV às subestações de Maceió (2 circuitos) e Rio Largo (3 circuitos).

O suprimento à região sul de Alagoas é realizado através da LT 230 kV Rio Largo-Penedo e da SE Penedo 230/69 kV, enquanto a interligação com o estado de Pernambuco é efetuada através de três circuitos em 230 kV, entre as subestações de Messias e Angelim. O sistema de distribuição do estado é de responsabilidade de CEAL.

O total de empreendimentos de geração atualmente em operação no estado de Alagoas é de 3.967 MW, com 93,9% de geração hidráulica.



A carga do estado de Alagoas prevista para o período 2011-2020 representa, em média, cerca de 7% do total da região Nordeste, com crescimento médio anual da carga pesada da ordem de 1,6 %.

As principais obras no estado de Alagoas para o período 2011-2020 são apresentadas no Quadro 3.1.f, a seguir.

Quadro 3.1.f

Programa de obras – linhas de transmissão e subestações – Alagoas

Descrição da Obra	Data Prevista
Seccionamento da LT Paulo Afonso III – Apolônio Sales, C1, 230 kV (SE Zebu II), 6 km	2012
LT Messias – Suape II, C1, 230 kV, 24 km	2012
Seccionamento da LT Penedo – Rio Largo 230 kV, CD, 46 km (SE Arapiraca III 230 kV)	2013
SE Zebu II 230/69 kV (nova) 1º e 2º TR (2x100) MVA	2012
SE Rio Largo II 230/69 kV 3º TR – (1x100) MVA	2013
SE Arapiraca III 230/69 kV (nova) 1º TR – (1 x 100) MVA	2013
SE Zebu 230/69 kV 3º TR – (1x100) MVA	2015

Fonte: EPE (2010)

Todos os empreendimentos planejados, que incluem a infraestrutura objeto deste EIA, foram avaliados quanto à sustentabilidade, e os resultados apresentados no Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE 2011/2020) indicam que, dos 109 projetos de linhas de transmissão analisados, 7 (6%) foram classificados como de “muito alta sustentabilidade”, 91 (84%) como de “alta sustentabilidade” e 11 (10%) como de “média sustentabilidade”.

A Figura 3.1.a, adiante, apresenta o sistema de transmissão existente e planejado.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Fonte: EPE, 2010; ANEEL,2009; IBGE, 2003; FUNAI,2006; MMA, 2006.

Justificativa para implantação do Sistema de Transmissão Proposto

O suprimento de energia elétrica da área leste da região Nordeste é feito basicamente a partir das usinas hidrelétricas do Complexo de Paulo Afonso, Luiz Gonzaga e Xingó, de onde parte um sistema tronco de 500 kV para alimentação das SE 500/230 kV Messias (AL), SE Angelim II (PE) e SE Recife II (PE). Nessas subestações, o nível de tensão de 500 kV é rebaixado à 230 kV para atendimento a grande parte dos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.

A área metropolitana de Recife é suprida a partir da SE Recife II por meio de circuitos em 230 kV que alimentam as subestações 230/69 kV de Pirapama II, Mirueira, Bongí, Joairam e Pau Ferro. A SE Recife II, em breve, terá sua capa-

cidade de transformação 500/230 kV esgotada. As subestações Pirapama II 230/69 kV e Angelim II 500/230/69 kV apresentam restrições físicas para expansão dos seus barramentos, impossibilitando a instalação de novos eventos nessas subestações. Existe a perspectiva de um substancial acréscimo na demanda prevista para a área do Complexo Industrial e Portuário de Suape, em função dos empreendimentos eletro-intensivos que estão em construção na região com previsão de entrada em operação em curto prazo, com destaque para a implantação de uma refinaria de petróleo e do estaleiro Atlântico Sul.

Foram contempladas no relatório de Atendimento de Energia Elétrica a Área Leste da Região Nordeste do Brasil, para o período 2010/2019 (EPE, 2010), seis alternativas para eliminar o esgotamento da transformação 500/230 kV das subestações 500 kV Recife II e Angelim II, e solucionar os problemas de regulação de tensão dessa área, proporcionando adequadas condições de atendimento elétrico aos estados de Alagoas, Paraíba e Rio Grande do Norte no horizonte 2022.

As obras apresentadas no Quadro 3.1.g constituem uma proposta de expansão estruturante para o sistema de transmissão e representam a alternativa mais atrativa do ponto de vista técnico, econômico e ambiental.

Quadro 3.1.g

Relação de obras recomendadas para Rede Básica (até o Ano 2013)

Obras	Extensão Quantidade
<b>LT 500 kV Seccionamento Luiz Gonzaga - Angelim II em Garanhuns</b>	
LT 500 kV, 4 x 477 MCM (Seccionamento, 05L5)	2x0,7 km
<b>LT 230 kV Seccionamento Paulo Afonso - Angelim C1, C2 e C3, em Garanhuns</b>	
LT 230 kV, 2x636 MCM (Seccionamento, 04L4) - CS	0,7 km
LT 230 kV, 2x636 MCM (Seccionamento, 04L4) – CS	0,7 km
LT 230 kV, 1x636 MCM (Seccionamento, 04L2 e 04L3) - CD	0,7 km
LT 230 kV, 1x636 MCM (Seccionamento, 04L2 e 04L3) – CD	0,7 km
<b>LT 230 kV Garanhuns - Angelim</b>	
LT 230 kV, 2 x 636 MCM (novo circuito)	12 km
<b>SE Garanhuns 500/230 kV</b>	

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Obras	Extensão Quantidade
Módulo Geral, SE 500 kV, Porte Médio	1
Vão de Entrada de Linha, 500 kV, DJM	2
Autotransformadores 500/230-13,8 kV, 200 MVA, monofásicos, com LTC	4
Vão de Conexão de Transformadores, 500 kV, DJM	1
Vão de Interligação de Barras, 500 kV, DJM	2
Reator manobrável monofásico de 500/ $\sqrt{3}$ kV-50 Mvar, na LT Luis Gonzaga-Garanhuns C1	4
Vão de Conexão de Reatores, 500 kV, DJM	1
Vão de Entrada de Linha, 230 kV, BD	6
Vão de Conexão de Transformadores, 230 kV, BD	1
Vão de Interligação de Barras, 230 kV, BD	1
Vão de Entrada de Linha, 500 kV, DJM	2
Reator manobrável monofásico de 500/ $\sqrt{3}$ kV-50 Mvar, na LT Luís Gonzaga-Garanhuns C2	4
Vão de Conexão de Reatores, 500 kV, DJM	1
<b>LT 500 kV Luiz Gonzaga - Garanhuns e Garanhuns - Pau Ferro</b>	
LT 500 kV L. Gonzaga-Garanhuns, 4 x 954 MCM	223 km
LT 500 kV Garanhuns - P. Ferro, 4 x 954 MCM	235 km
<b>LT 500 kV Seccionamento Angelim II - Recife II em Pau Ferro</b>	
LT 500 kV, 4 x 477 MCM (Seccionamento, 05L8)	2 x 90 km
<b>SE Pau Ferro 500/230 kV</b>	
Módulo Geral, SE 500 kV, Porte Grande	1
Vão de Entrada de Linha, 500 kV, DJM	2
Autotransformador 500/230-13,8 kV, 250 MVA, monofásico, com LTC	7
Vão de Conexão de Transformadores, 500 kV, DJM	2
Vão de Conexão de Transformadores, 230 kV, BD	2
Reator manobrável monofásico de 500/ $\sqrt{3}$ kV-33,3 Mvar, na LT Angelim II- P. Ferro	4
Reator manobrável monofásico de 500/ $\sqrt{3}$ kV-33,3 Mvar, na LT Garanhuns - P. Ferro	4
Vão de Conexão de Reatores, 500 kV, DJM	2

Fonte: EPE

Pode ser verificado no Quadro 3.1.g, que a LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III não consta na relação de obras recomendadas para o ano de 2013

para eliminar o esgotamento da transformação 500/230 kV da SE 500 kV Recife II e SE Angelim II.

A implantação e operação da LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III é necessária como reforço ao escoamento do montante de energia gerada pelas Usinas Eólicas da região de João Câmara, no Rio Grande do Norte, permitindo não só o escoamento da expansão da oferta, mas também possibilitando a operação dentro dos critérios definidos para o planejamento da transmissão, conforme descrito a seguir.

Os Leilões de Fontes Alternativas (LFA 2010) e de Energia de Reserva (LER 2010), específicos para contratação de energia elétrica proveniente de fontes alternativas (Usinas à Biomassa, Pequenas Centrais Hidrelétricas e Usinas Eólicas), realizados em agosto de 2010, resultaram na contratação de 1.206,6 MW de potência instalada.

Grande parte dos projetos eólicos se concentrou na região Nordeste, com os empreendimentos negociados nos estados da Bahia, Ceará e Rio Grande do Norte.

O aporte das Garantias Financeiras relativas à Chamada Pública nº 01/2010, que teve por objetivo a inscrição e a firmação de compromisso por parte de empreendimentos que comercializaram energia elétrica nos Leilões nº 05/2010 (LER) e nº 07/2010 (LFA), cujas vendedoras se interessariam em compartilhar as Instalações de Transmissão de Interesse Exclusivo de Centrais de Geração (ICG), conforme Portaria do Ministério de Minas e Energia (MME) nº 910, de 5 de novembro de 2010, estabeleceu quatro ICG: uma no Ceará, duas no Rio Grande do Norte e uma na Bahia, conforme Quadro 3.1.h, apresentado a seguir.

Quadro 3.1.h

Subestações Coletoras e ICGs Propostas para Integração ao Sistema Interligado

Coletora	km	Cabo (MCM)	ICG (transformador 500/138 kV)	ICG (transformador 230/69 kV)
----------	----	------------	--------------------------------	-------------------------------

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Estado: Ceará				
Ibiapina	9	1 x 636	-	2 x 100 MVA
Estado: Rio Grande do Norte				
João Câmara II	81	4 x 954	2 x 450 MVA	-
Lagoa Nova	62	2 x 795	-	2 x 150 MVA
Estado: Bahia				
Morro do Chapéu	67	1 x 636	-	1 x 150 MVA

Fonte: EPE

A energia eólica tende a ter um crescimento significativo principalmente na região do Nordeste brasileiro, o que torna necessário o dimensionamento da expansão da rede básica desta região, contemplando esta perspectiva de crescimento.

A SE Extremoz II 230 kV possibilita o escoamento do montante de geração eólica negociado no LER 2009 oriundo da Coletora João Câmara, também se configurando como um novo ponto de atendimento a região metropolitana de Natal.

Devido ao elevado montante vencedor do LER 2010 e LFA 2010 nesta região, cerca de 790 MW, o estudo de alternativas identificou dificuldade de acesso dos parques eólicos à SE 230 kV João Câmara, definida no leilão de 2009, e a necessidade de níveis de tensão mais elevados tanto na ICG, em 138 kV, como da Coletora João Câmara II, em 500 kV. Além disso, o estudo apontou a necessidade de chegada de reforços em 500 kV, a partir de 2019, de modo a garantir o atendimento ao mercado da região de Natal.

Foram analisadas três possibilidades que resultaram em uma proposta que contempla a antecipação do reforço em 500 kV a partir da nova SE 500 kV Garanhuns, para escoamento das EOL da energia gerada por estes parques.

A solução indicada para integração dos parques eólicos à Coletora SE 230 kV João Câmara, assim como de futuros empreendimentos eólicos nesta região,

foi a antecipação de um sistema em 500kV formado pela rota Garanhuns – Campina Grande III – Ceará Mirim – João Câmara II.

Descrição técnica do projeto

Principais Características das Linhas de Transmissão e Subestação

No presente item são descritas as principais características do Sistema de Transmissão objeto deste EIA, com ênfase na análise dos aspectos mais pertinentes quanto à avaliação do impacto ambiental.

O sistema de transmissão consistirá basicamente na implantação de quatro linhas de transmissão aéreas, sendo todas ligadas à SE 500/230 kV Garanhuns. A extensão total das LTs de 500 kV será de aproximadamente 634 km e a extensão da LT Garanhuns – Angelim I, em 230 kV, será de 12 km. As coordenadas dos vértices das LTs e as coordenadas das subestações associadas se encontram nas Tabelas 1.2.a a 1.2.d, do Item 1.2.

As principais características elétricas das LT 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns, LT 500 kV Garanhuns – Pau Ferro, LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III, e LT 230 kV Garanhuns – Angelim I são resumidas nos Quadros 3.2.1.a e 3.2.1.b, apresentados na sequência.

Deve-se salientar que estas informações referem-se a estimativas baseadas no estágio atual de desenvolvimento de projeto e estarão sujeitas a ajustes quando do detalhamento do mesmo. Os projetos foram incluídos no Anexo 3.

Quadro 3.2.1.a

Características Técnicas Gerais das Linhas de Transmissão de 500 kV

Item	Dados da Linha de Transmissão	LT 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns LT 500 kV Garanhuns – Pau Ferro LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III
1	Comprimento	218 km / 222 km / 194 km
2	Cabo Condutor LT 500 kV	CAL (AAAC) 993 kcmil liga 1120
2.1	Diâmetro	29,16 mm

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Item	Dados da Linha de Transmissão	LT 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns LT 500 kV Garanhuns – Pau Ferro LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III				
2.2	Seção Transversal	502,9 mm <sup>2</sup>				
2.3	Peso Linear	1,384 kgf/m				
2.4	Carga de Ruptura	11.624 kgf				
3	Cabo Para-raios	DOTTEREL			OPGW	
3.1	Diâmetro	15,42 mm			14,40 (valor estimado)	
3.2	Seção Transversal	141,93 mm <sup>2</sup>			120,00 (valor estimado)	
3.3	Peso Linear	0,657 kgf/m			0,700 (valor estimado)	
3.4	Carga de Ruptura	7.530 kgf			11.310 (valor estimado)	
3.5	Contrapeso	Fio de aço galvanizado 3/8" SM ou fio de aço-cobre 4 AWG				
4	Estruturas					
4.1	Tipo	Estaiada de Suspensão (VX)	Autoportante de Suspensão (A)	Autoportante de Ancoragem Ângulos Médios (D)	Autoportante de Ancoragem Ângulos Grandes e Terminal (F)	Estrutura para Transposição (R)
4.2	Ângulo Máximo	0°	3° a 8°	30°	60°	2°
4.3	Vão médio	550 m	650 a 750 m	600 m	300 a 600 m	500 m
4.4	Quantidade torres estimada/km	1,8	1,5 a 1,3	1,6	3,3 a 1,6	2
5	Largura da Faixa de Servidão	60,0 m				
6	Isoladores					
6.1	Tipo	Disco de Suspensão em Vidro Temperado				
6.2	Resistência Eletromecânica	120 kN, 160 kN ,240 kN				
6.3	Distância de escoamento	320 mm, 380 mm, 380 mm				
6.4	Cadeia de suspensão	simples para jumper				
6.5	Cadeia de ancoragem	duplas				
7	Área aproximada de limpeza para cada torre	Autoportante 900 m <sup>2</sup> (30 x 30 m) e Estaiada 3.600 m <sup>2</sup> (60 x 60 m)				



ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Item	Dados da Linha de Transmissão	LT 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns LT 500 kV Garanhuns – Pau Ferro LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III
8	Capacidade de transmissão	
8.1	SIL	1.276 MW (por circuito)
9	Suportabilidade a impulso (kV)	
9.1	Descargas atmosféricas	1.550 kV

Fonte: Tacta

Quadro 3.2.1.b

Características Técnicas Gerais da LT Garanhuns – Angelim I, em 230 kV

Item	Dados da Linha de Transmissão	LT 230 kV Garanhuns – Angelim I			
1	Comprimento	12,05 km			
2	Cabo Condutor LT 230 kV	CAA 636kcmil, GROSBEAK			
2.1	Diâmetro	25,16 mm			
2.2	Seção Transversal	374,8 mm <sup>2</sup>			
2.3	Peso Linear	1,302 kgf/m			
2.4	Carga de Ruptura	11.427 kgf			
3	Cabo Para-raios	DOTTEREL	OPGW		
3.1	Diâmetro	15,42 mm	14,40 (valor estimado)		
3.2	Seção Transversal	141,93 mm <sup>2</sup>	120,00 (valor estimado)		
3.3	Peso Linear	0,657 kgf/m	0,700 (valor estimado)		
3.4	Carga de Ruptura	7.530 kgf	11.310 (valor estimado)		
3.5	Contrapeso	Fio de aço galvanizado 3/8" SM			
4	Estruturas				
4.1	Tipo	Suspensão leve (SG21d)	Suspensão leve (SG22d)	Ancoragem (AG21d)	Ancoragem (AFG2d)
4.2	Ângulo Máximo	3°	5°	30°	60° e terminal
4.3	Vão médio	600 m	750 m	500 m	500 m
4.4	Quantidade torres estimada/km	1,6	1,3	2	2
5	Largura da Faixa de Serviço	40,0 m			
6	Isoladores				
6.1	Tipo	Polimérico de Suspensão, com engate concha-bola			

Item	Dados da Linha de Transmissão	LT 230 kV Garanhuns – Angelim I
6.2	Resistência Eletromecânica	120 kN
6.3	Distância de escoamento	4840 mm
6.4	Cadeia de suspensão	simples para jumper
6.5	Cadeia de ancoragem	duplas
7	Área aproximada de limpeza para implantação de cada torre	Autoportante 900 m <sup>2</sup> (30 x 30 m) e Estaiada 3.600 m <sup>2</sup> (60 x 60 m)
8	Capacidade de transmissão	
8.1	SIL	189,82 MW (por circuito)
9	Suportabilidade a impulso (kV)	
9.1	Descargas atmosféricas	1.050 kV

Fonte: Tacta

Todas as características adotadas no projeto da Linha de Transmissão estão de acordo com a norma NBR 5.422 – Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica da ABNT (1985).

#### Subestação 500/230 kV Garanhuns

A SE Garanhuns 500/230 kV 2400MVA, a ser implantada no município de São João, em Pernambuco, será não abrigada e possuirá arranjo do tipo disjuntor e meio no setor de 500 kV e barra dupla a 04 (quatro) chaves no setor de 230 kV.

No setor de 230 kV está previsto o seccionamento das LT 230 kV Paulo Afonso III/Angelim I 04L2, 04L3 e 04L4 além da nova saída de linha para a SE Angelim I denominada LT 230 kV Garanhuns/Angelim I C2. Desta forma, o projeto básico da SE Garanhuns prevê:

1. Instalação de 01 (um) módulo de infraestrutura geral para o setor de 500 kV;

2. Instalação de 01 (um) módulo de infraestrutura geral para o setor de 230 kV;
3. Instalação de 05 (cinco) módulos de entrada de linha 500 kV e 05 (cinco) módulos de interligação de barras com arranjo do tipo disjuntor e meio para atender às EL oriundas das SE Luiz Gonzaga, Campina Grande III, Pau Ferro e Angelim II;
4. Instalação de 01 (um) módulo de conexão de 04 (quatro) auto-transformadores monofásicos 500/r3 – 230/r3 – 13,8 kV de 200 MVA cada, sendo arranjo do tipo disjuntor e meio no primário e barra dupla a 04 (quatro) chaves no secundário;
5. Instalação de 03 (três) módulos de conexão de banco de reatores de linha manobrável compostos respectivamente de 07 (sete) unidades monofásicas de 50 MVar e 04 (quatro) unidades monofásicas de 36,6 MVar para conexão nas saídas de linha Garanhuns/Luiz Gonzaga C1, Garanhuns/Luiz Gonzaga C2 e Garanhuns/Campina Grande III C1;
6. Instalação de 01 (um) módulo de conexão de banco de reatores de barra manobrável;
7. composto de 04 (quatro) unidades monofásicas de 50 MVar;
8. Instalação de 06 (seis) módulos de entrada de linha 230 kV arranjo barra dupla a 04 (quatro) chaves;
9. Instalação de 01 (um) módulo de interligação de barras 230 kV.

O Quadro 3.2.1.c, a seguir, apresenta as principais características da SE 500/230 kV Garanhuns.

Quadro 3.2.1.c

Características Técnicas Gerais da SE 500/230 kV Garanhuns

Item	Dados da Subestação	SE 500 / 230 kV Garanhuns
1	Tensão Nominal, Fase-Fase	500/230 (kV, eficaz)
2	Tensão máxima operativa do Sistema, Fase-Fase	550/245 (kV, eficaz)

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Item	Dados da Subestação	SE 500 / 230 kV Garanhuns
3	Tensão máxima suportável em condições de emergência durante 1 hora	600 (U <sub>max</sub> , kV)
4	Frequência nominal	60 Hz
5	Fator de primeiro polo	1,5
6	Corrente Nominal	4000 / 2000 (A, eficaz)
7	Neutro	Efetivamente aterrado
8	Disjuntores 500 e 230 kV	Tripolar, uso externo, a gás SF <sub>6</sub> (hexafluoreto de enxofre)
8.1	Quantidade	15 de 500 kV / 08 de 230 kV
9	Seccionadores e Chaves de Aterramento	Tripolares, mecanismo de acionamento motorizado, para as lâminas principais e lâminas de terra
9.1	Quantidade	34 / 30
10	Para-raios	Tipo estação, de óxido de zinco Cabo CAA 176,9 MCM - DOTTEREL
10.1	Quantidade	30 / 21
11	Transformador de Potencial Capacitivo	Monofásico
11.1	Quantidade	20 / 23
12	Reator Derivação de 500 kV	Monofásico
12.1	Quantidade	07 com 50MVA 04 com 33,3MVA 04 com 50MVA
13	Reatores de Neutro 72,5 kV	Monofásico
13.1	Quantidade	3
14	Autotransformador	Monofásico 500/230-13,8 KV – 200MVA
14.1	Quantidade	4
15	Conectores	Alumínio, livres de corona
15.1	Rádio Interferência	< 2500 µV a 1000Hz / < 200 µV
16	Barramentos e Conexões	
16.1	Cabo condutor	CALA 2250 MCM – código MANAUS
17	Cadeias de Ancoragem e Suspensão	
17.1	Cadeias de Ancoragem	
17.1.1	Isoladores para 550 kV, para 2 condutores, ancoragem dupla, com ferragens classe 120 kN, 2 x 26 isoladores de disco, vidro temperado, 254 x 146 mm, classe 120,	

Item	Dados da Subestação	SE 500 / 230 kV Garanhuns
		grampos de tensão em alumínio forjado e anel anti-corona para dois cabos CALA 2250 MCM – código MANAUS
17.1.2		Isoladores para 230 kV, para 1 condutor, ancoragem simples, com ferragens classe 120 kN, 16 isoladores de disco, vidro temperado, 254 x 146 mm, classe 120, grampos de tensão em alumínio forjado, para cabo CA - 636 MCM – código T-Orchid
17.2		Cadeias de Suspensão
17.2.1		Isoladores para 550 kV, para 2 condutores, ancoragem simples, com ferragens classe 120 kN, 1 x 26 isoladores de disco, vidro temperado, 254 x 146 mm, classe 120, grampos de tensão em alumínio forjado e anel anti-corona dois cabos CALA 2250 MCM – código MANAUS
17.2.2		Isoladores para 230 kV, para 1 condutor, ancoragem simples, com ferragens classe 120 kN, 16 isoladores de disco, vidro temperado, 254 x 146 mm, classe 120, grampos de tensão em alumínio forjado, para cabo CA - 636 MCM – código T-Orchid

Fonte: Tacta

#### Faixa de Servidão

A faixa de servidão das linhas de transmissão foi definida considerando-se o balanço dos cabos condutores devido à ação do vento, ao campo elétrico, à rádio interferência, ao ruído e ao posicionamento das fundações. Foram adotados os seguintes parâmetros para o dimensionamento da faixa de servidão:

- Campo elétrico no nível do solo, no limite da faixa: < 4,16 kV/m;
- Campo elétrico no nível do solo, sob a linha: 15 kV/m;
- Campo magnético na condição de carregamento máximo e no limite da faixa de servidão deverá ser inferior ou igual a 67 A/m;
- Relação sinal-ruído (SNR) deverá ser maior ou igual a 24 dBu, no limite da faixa. Admite-se para o sinal a ser protegido a intensidade mínima de 66 dBu, conforme recomendação da ANATEL, e
- Nível de ruído máximo admissível será de 42 dBu.

A largura da faixa de servidão foi calculada com base nos critérios para desempenho eletromecânico estabelecidos na Norma ABNT NBR 5.422/85, considerando cortes seletivos de vegetação arbórea na faixa de servidão para mi-

nimizar riscos à segurança e a operação da linha de transmissão, no caso de queda de árvores.

Dessa forma adotou-se uma faixa de 60,0 metros de largura para as LT 500 kV, por uma extensão de 634 km, o que totaliza uma área estimada de 3.804 ha, e de 40,0 metros de largura para a LT 230 kV Garanhuns – Angelim I, com 12 km de extensão, o que totaliza 48 ha.

A faixa de servidão possibilitará a construção e posterior manutenção da Linha de Transmissão.

Para o lançamento dos cabos condutores está prevista a abertura de uma picada na vegetação com largura de 10,0 m, exceto nas travessias de fragmentos de vegetação da Mata Atlântica, para as quais serão utilizados helicópteros para o lançamento dos cabos, evitando assim a supressão desse tipo vegetal.

#### Torres e Tipos de Fundação

Para a construção das LT 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns, LT 500 kV Garanhuns – Pau Ferro, e LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III, estima-se inicialmente que serão utilizadas cerca de 1.153 estruturas, com distância média entre as mesmas de 550 m, equivalente ao vão médio da estrutura de suspensão predominante (VX). Já para a LT 230 kV Garanhuns – Angelim I, estima-se que serão implantadas 20 estruturas, com distância média de 600 m, equivalente ao vão médio da estrutura de suspensão predominante (SG21d). O Quadro 3.2.2.a apresenta as estruturas das torres a serem utilizadas nas linhas de transmissão.

Quadro 3.2.2.a

Estruturas das torres

Descrição	500 kV	Dimensões dos Centros das Cavas* / Áreas (m x m) / (m <sup>2</sup> )
Suspensão Estaiada em Alinhamento e Ângulos até 0°	VX	13,75 x 1,40 / (19,25 m <sup>2</sup> )
Suspensão Autoportante em Alinhamento e Ângulos até 3°	A1	6,01 x 6,01 / (36,12 m <sup>2</sup> )
Suspensão Autoportante em Alinhamento e Ângulos até 6°	A2	6,88 x 6,88 / (47,33 m <sup>2</sup> )
Suspensão Autoportante em Alinhamento e Ângulos até 8°	A3	6,87 x 6,87 / (47,19 m <sup>2</sup> )
Suspensão Autoportante de Transposição em Alinhamento e Ângulos até 2°	R	6,88 x 6,88 / (47,33 m <sup>2</sup> )
Ancoragem Autoportante para Ângulos até 30°	D	7,49 x 7,49 / (56,10 m <sup>2</sup> )
Ancoragem para Ângulos até 60° e Terminal	F	7,47 x 7,47 / (55,80 m <sup>2</sup> )
Descrição	230 kV	
Suspensão Leve em Alinhamento e Ângulos até 3°	SG21d	5,48 x 5,48 / (30,03 m <sup>2</sup> )
Suspensão Leve em Alinhamento e Ângulos até 5°	SG22d	5,46 x 5,46 / (29,81 m <sup>2</sup> )
Ancoragem para Ângulos até 30°	AG21d	7,24 x 7,24 / (52,41 m <sup>2</sup> )
Ancoragem para Ângulos até 60° e Terminal	AFG2d	6,28 x 6,28 / (39,43 m <sup>2</sup> )

\* Áreas para a maior altura

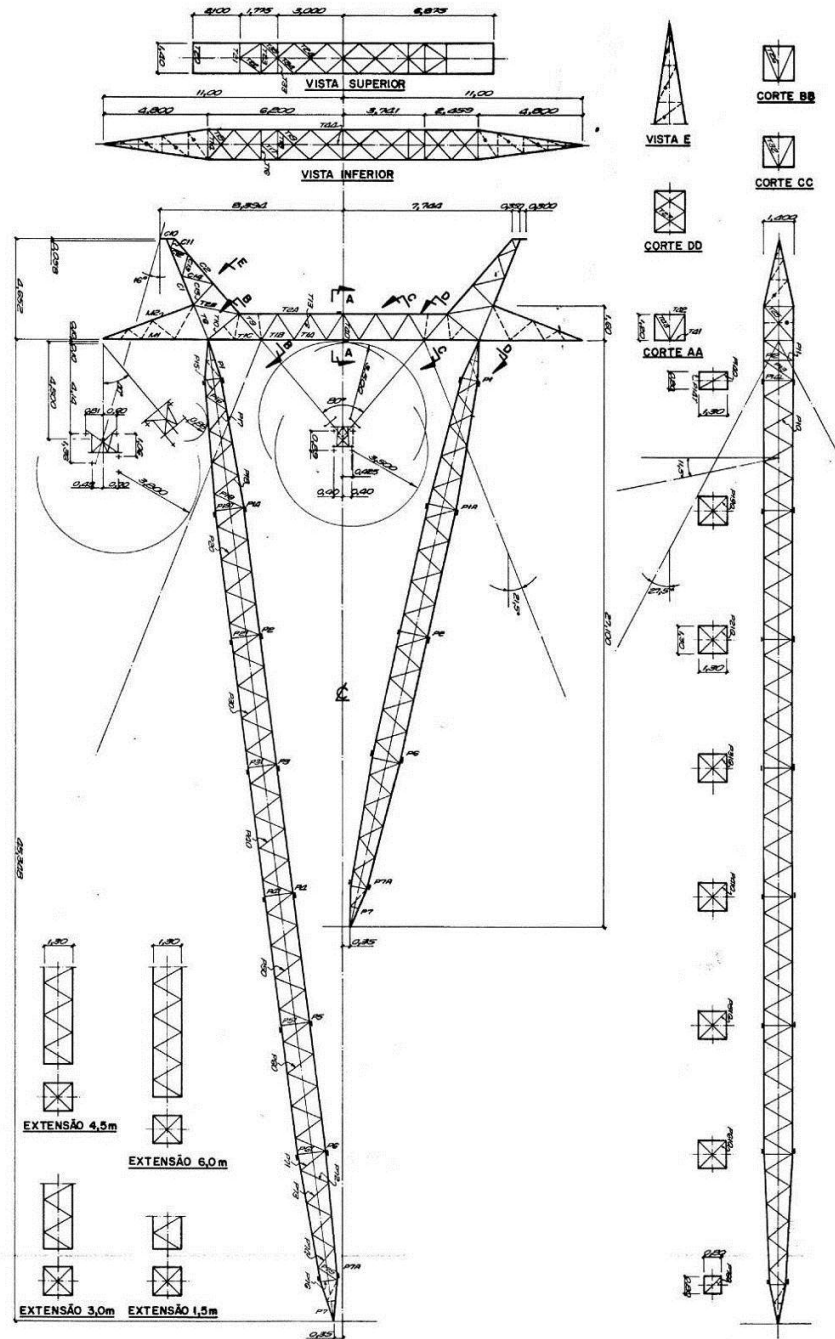
Fonte: Tacta

Ressalta-se que, as áreas apresentadas no Quadro 3.2.2.a se referem às dimensões exatas das estruturas e que, para a construção das torres serão necessárias praças de trabalho com 900 m<sup>2</sup> (30 x 30 m) para as estruturas autoportantes e com 3.600 m<sup>2</sup> (60 x 60 m) para as estruturas estaiadas.

As silhuetas das estruturas a serem utilizadas nas LTs de 500 kV estão apresentadas nas Figuras 3.2.2.a a 3.2.2.g, a seguir.

Figura 3.2.2.a

Estrutura Tipo VX – Suspensão Estaiada em Alinhamento e Ângulos até 0°

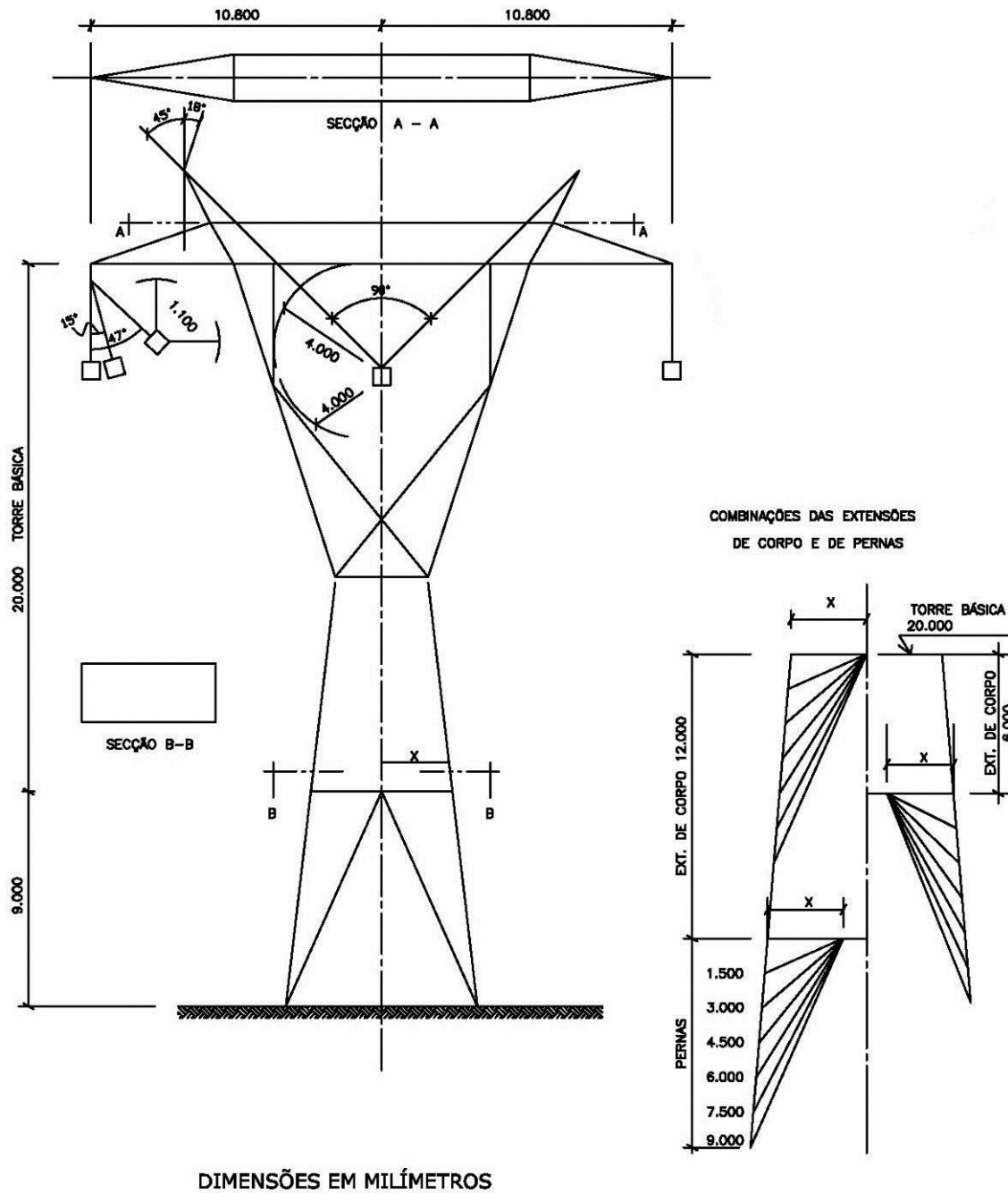


Fonte: Tacta



Figura 3.2.2.b

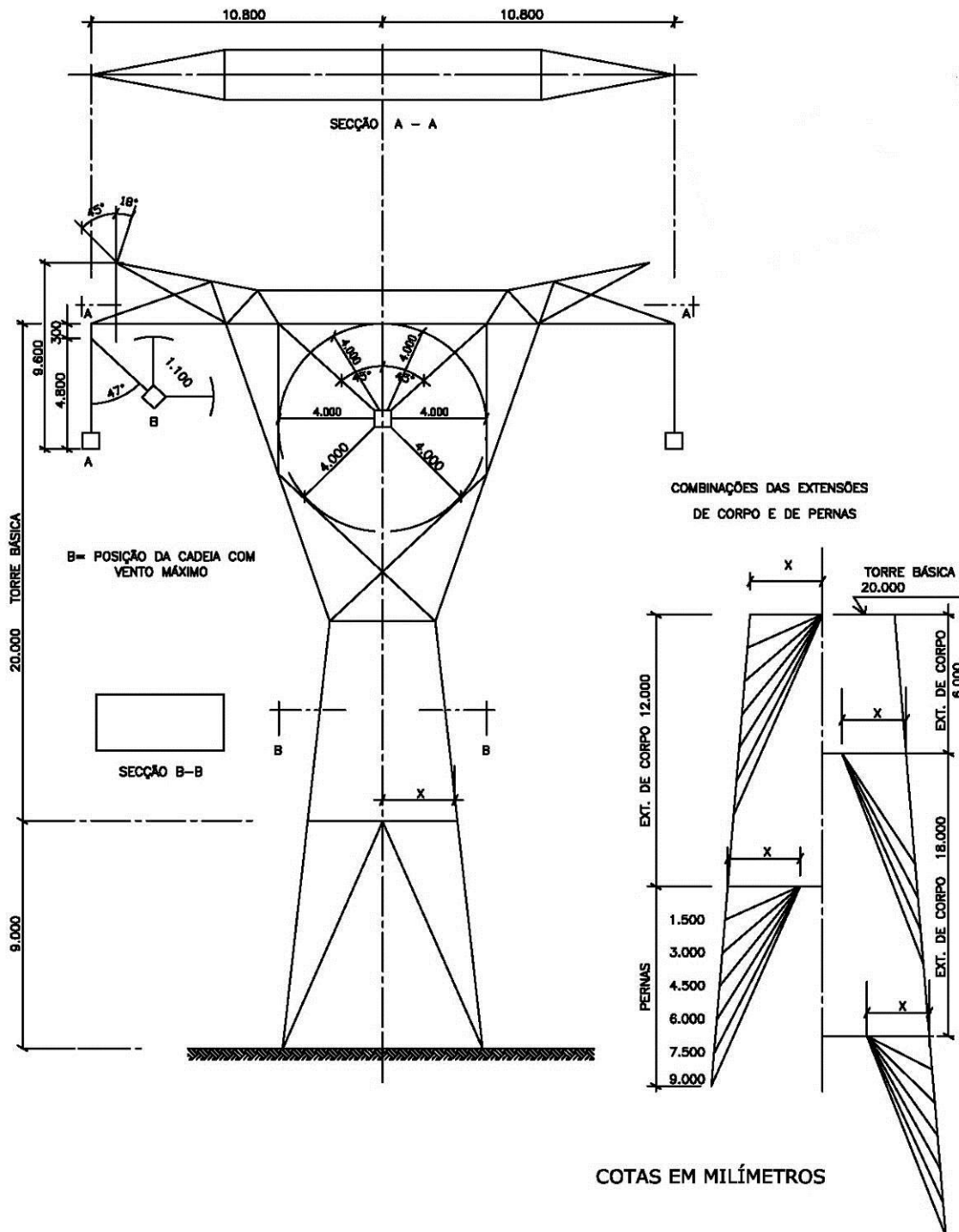
Estrutura Tipo A1 – Suspensão Autoportante em Alinhamento e Ângulos até 3°



Fonte: Tacta

Figura 3.2.2.c

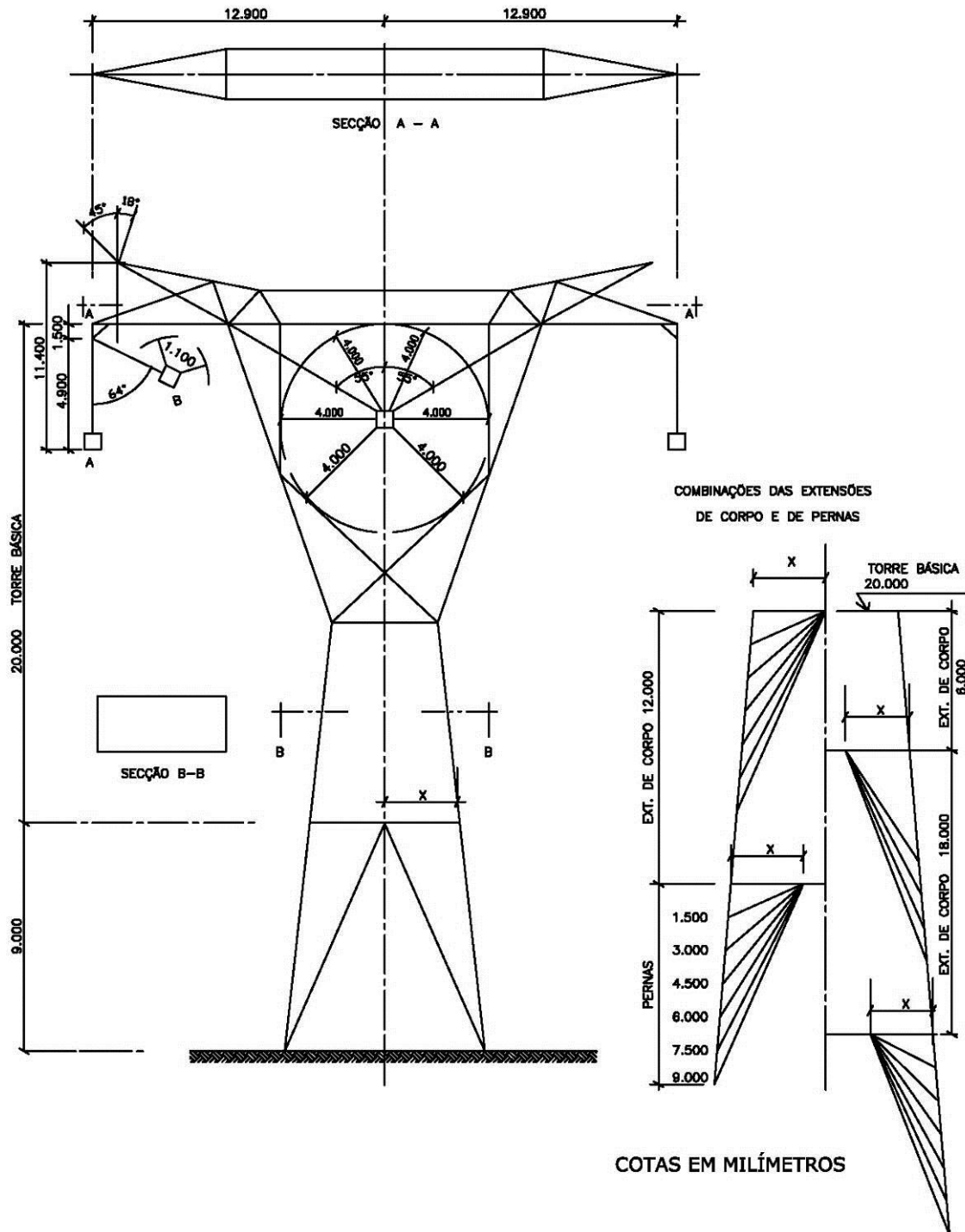
Estrutura Tipo A2 – Suspensão Autoportante em Alinhamento e Ângulos até 6°



Fonte: Tacta

Figura 3.2.2.d

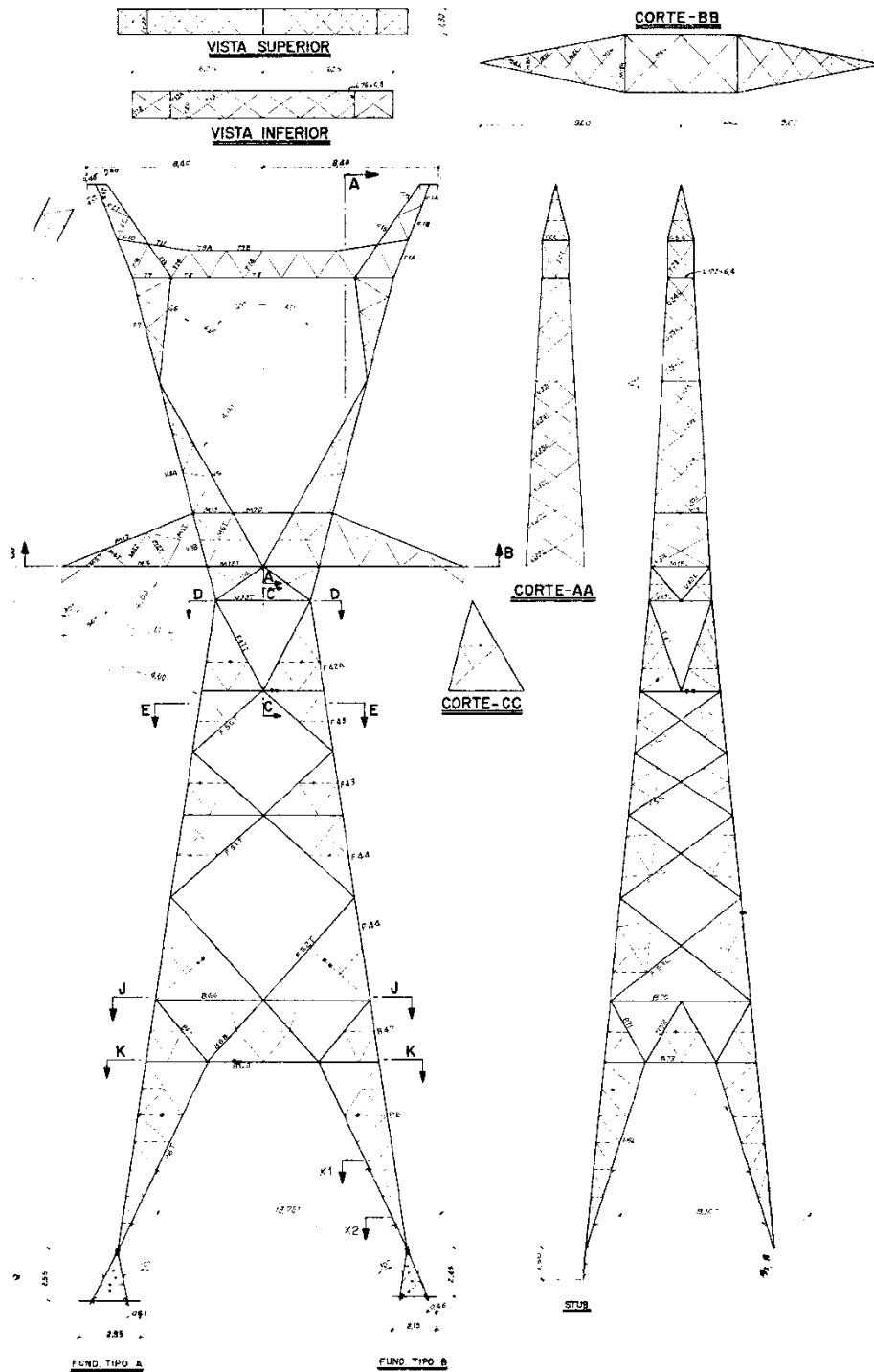
Estrutura Tipo A3 – Suspensão Autoportante em Alinhamento e Ângulos até 8°



Fonte: Tacta

Figura 3.2.2.e

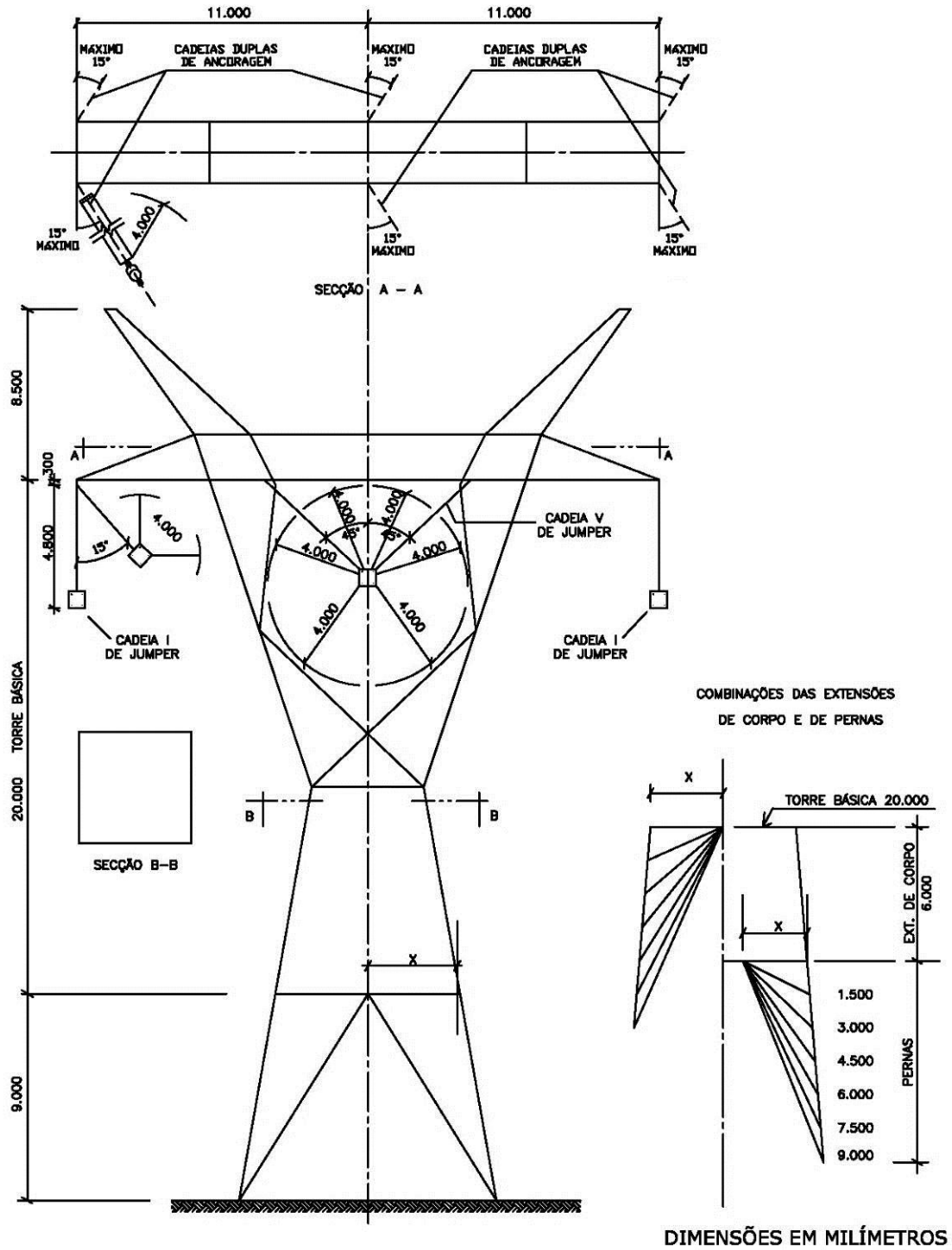
Estrutura Tipo R – Suspensão Autoportante de Transposição em Alinhamento e Ângulos até 2°



Fonte: Chesf

Figura 3.2.2.f

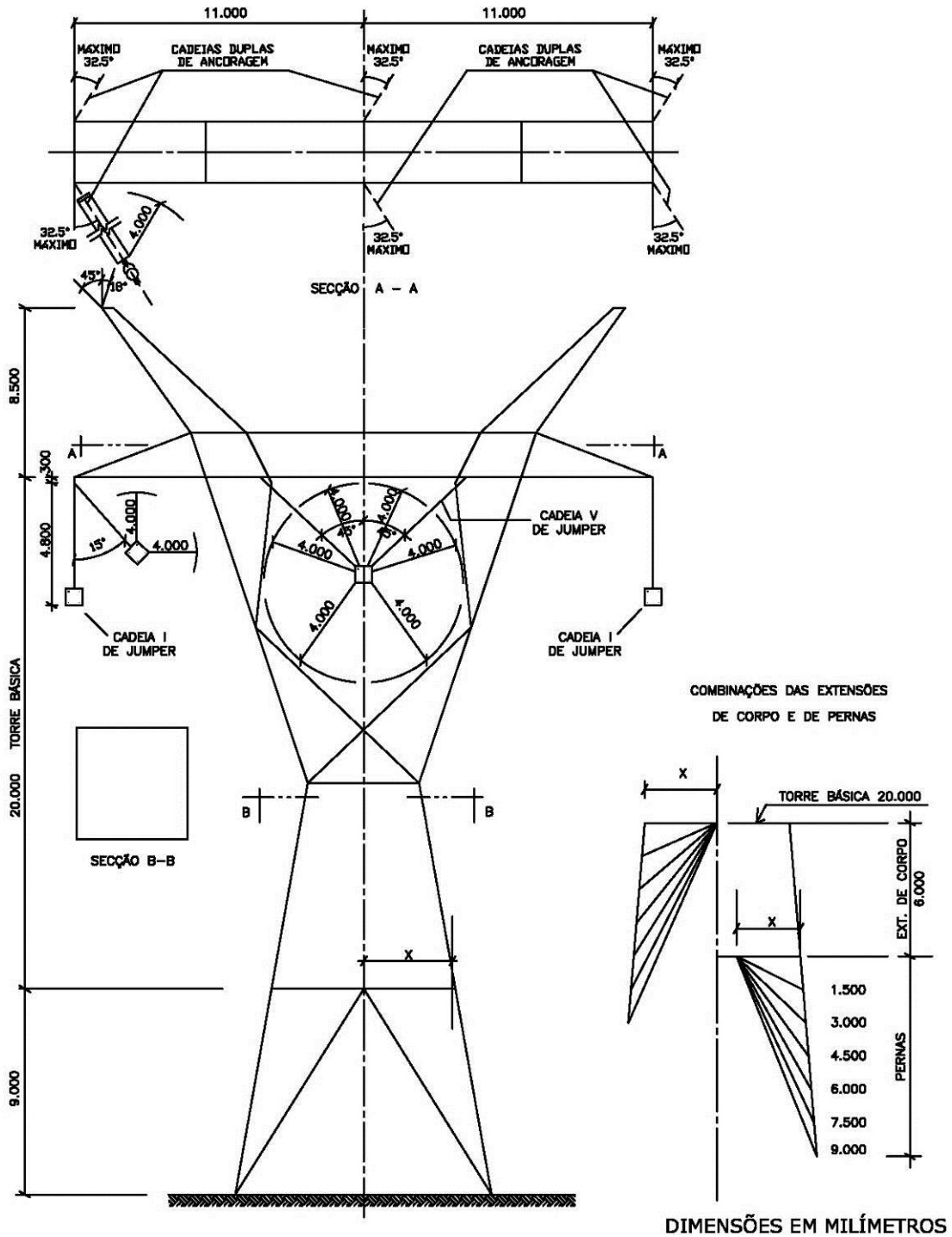
Estrutura Tipo D – Ancoragem Autoportante para Ângulos até 30°



Fonte: Tacta

Figura 3.2.2.g

Estrutura Tipo F – Ancoragem para Ângulos até 60° e Terminal

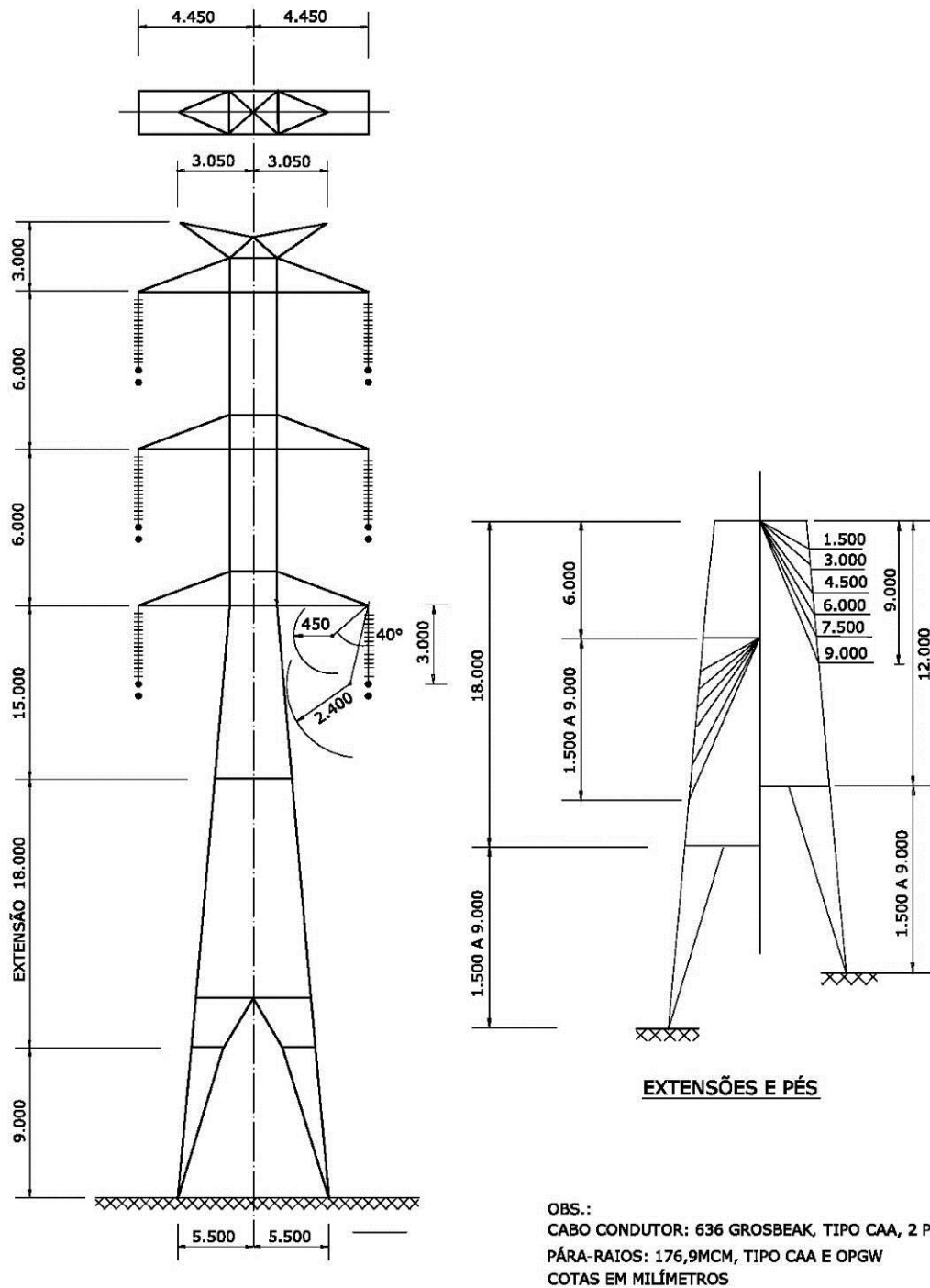


Fonte: Tacta

As silhuetas das estruturas a serem utilizadas na LT 230 kV Garanhuns – Angelim I estão apresentados nas Figuras 3.2.2.h a 3.2.2.k, a seguir.

Figura 3.2.2.h

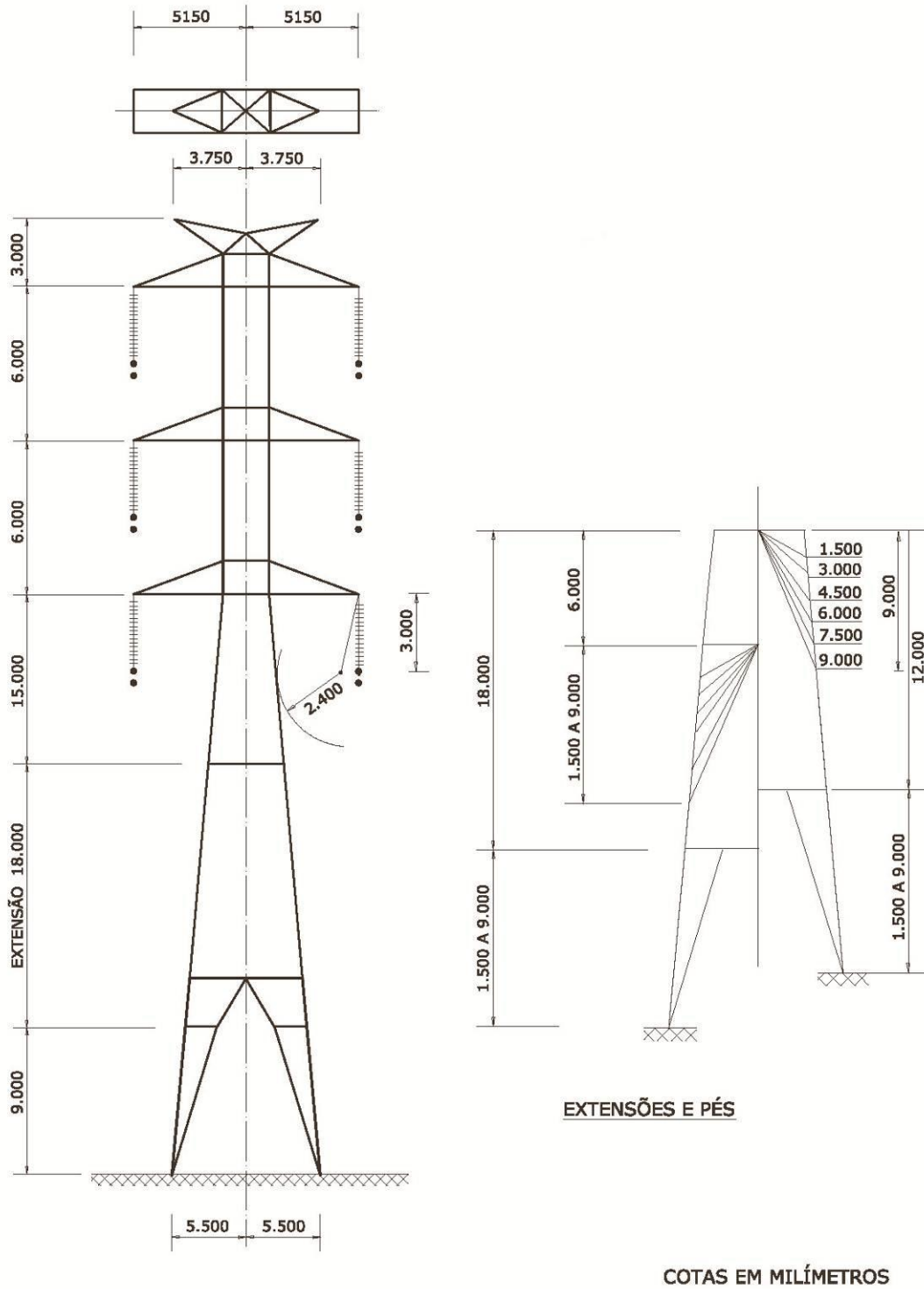
Estrutura Tipo SG21d – Suspensão Leve em Alinhamento e Ângulos até 3°



Fonte: Chesf

Figura 3.2.2.i

Estrutura Tipo SG22d – Suspensão Leve em Alinhamento e Ângulos até 45°

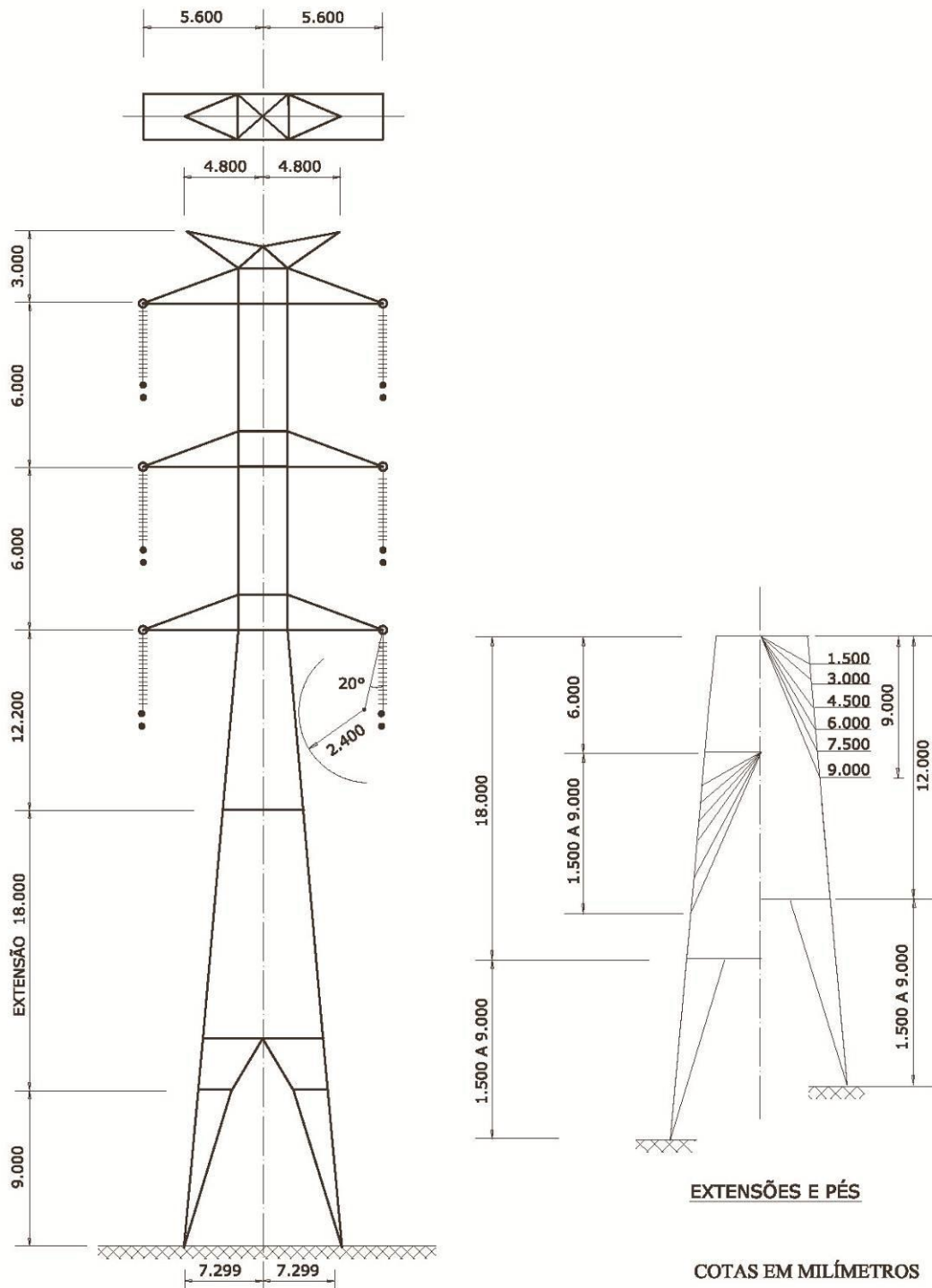


Fonte: Chesf



Figura 3.2.2.j

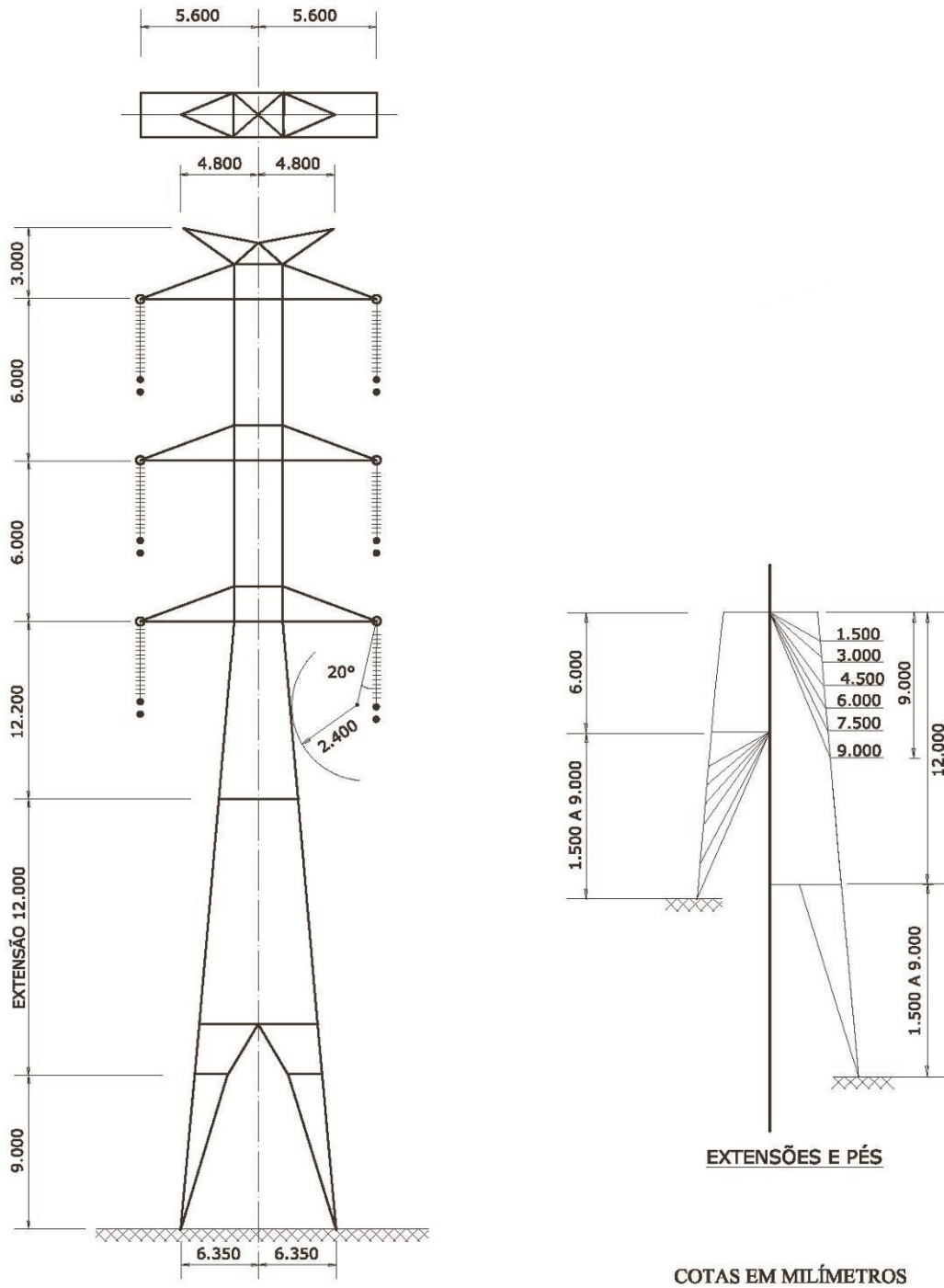
Estrutura Tipo AG21d – Ancoragem para Ângulos até 30°



Fonte: Chesf

Figura 3.2.2.k

Estrutura Tipo AFG2d – Ancoragem para Ângulos até 60° e Terminal



Fonte: Chesf

### Fundações para Solos Normais

Consideram-se como normais os solos argilosos, arenosos, siltosos ou mistos (argilosiltosos, areno-argilosos, etc.) sem presença de água ou de rocha até o nível da base da escavação das fundações.

Para esses solos, preferencialmente serão utilizadas fundações em tubulões verticais com base em sino ou retos, em concreto armado. Para os casos em que a alternativa em tubulões for inadequada, é prevista a instalação de fundações em sapatas com fuste inclinado, em concreto armado.

### Fundações para Solos Especiais

Em outros tipos de solos, aí compreendidos solos fortes, como rocha sã e rocha fraturada aflorada ou a baixa profundidade, solos fracos e solos com nível d'água elevado, deverão ser instaladas fundações especiais.

Para rocha sã ou pouco fraturada é prevista a instalação de tubulões curtos ou sapatas em concreto armado, atirantados na rocha.

Para rocha aflorada, poderá ser utilizado, como alternativa e desde que seja possível escavá-la, tubulão curto em concreto armado engastado diretamente na rocha.

Para solos muito fracos, com ou sem presença d'água a baixa profundidade, é prevista a instalação de estacas metálicas ou de concreto armado, cravadas ou moldadas in loco, coroadas por blocos de concreto armado independentes ou interligados por vigas horizontais.

O detalhamento dessas fundações será desenvolvido na fase do projeto executivo, quando forem conhecidas as características do solo dos locais onde serão instaladas as estruturas e definidos os métodos construtivos.

As Figuras 3.2.2.l e 3.2.2.m apresentam os detalhes típicos para os tubulões.

Figura 3.2.2.I  
Tubulão Típico

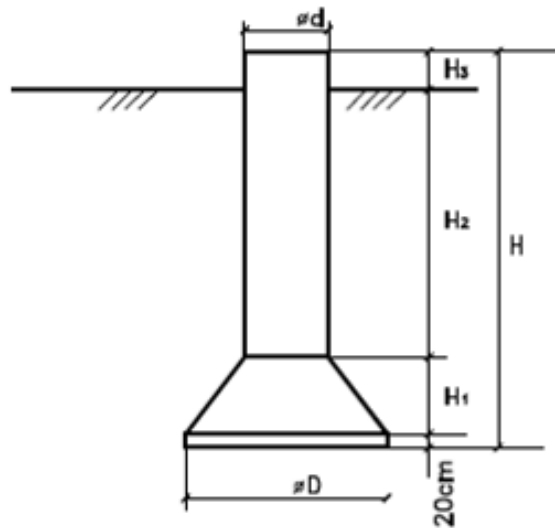


Figura 1 – Tubulão Típico

Solo Tipo	Estrutura	$\phi d$	$\phi D$	$H_1$	$H_2$	$H_3$ min
I	VX	0,80	2,00	1,10	1,60	0,30
	A1	0,80	2,20	1,20	1,60	0,30
	A2/A3	0,80	2,40	1,40	1,70	0,30
	D	1,00	2,60	1,40	2,60	0,30
	F	1,20	2,80	1,40	2,80	0,30
II	VX	0,80	2,50	1,50	1,20	0,30
	A1	0,80	2,60	1,60	1,30	0,30
	A2/A3	0,80	2,90	1,80	1,30	0,30
	D	1,00	3,20	1,90	2,30	0,30
	F	1,20	3,40	1,90	2,50	0,30

Dimensões em metro

Fonte: Tacta

Figura 3.2.2.m  
Tubulão para Estai



Figura 2 – Tubulão para Estai

Solo Tipo	Estrutura	$\Phi D$	H <sub>1</sub>	Afloramento
I	VX	0,60	4,40 a 4,80	0,30
II	VX	0,60	5,20 a 5,60	0,30

Dimensões em metro

Fonte: Tacta

Cabos, Isoladores e Fio Contrapeso

Cabos condutores

A seleção do cabo condutor obedeceu ao critério de otimização técnico-econômica, levando-se em conta os aspectos elétricos, mecânicos e estruturais. A decisão recaiu sobre o cabo tipo AAAC 993kcmil liga 1120, para as LTs 500 kV e o cabo tipo CAA GROSBEAK, para a LT 230 kV.

Nas linhas de 500 kV, cada fase será composta por quatro condutores AAAC 993kcmil liga 1120, em configuração de feixe assimétrico, com diâmetro de 29,16 mm, seção transversal de 502,9 mm<sup>2</sup>, peso linear de 1,384 kgf/m e carga de ruptura de 11.624 kgf.

Na LT 230 kV, o cabo tipo CAA GROSBEAK será instalado em um feixe de 2 subcondutores por fase em configuração vertical, com 457mm de espaçamen-

to, diâmetro de 25,16 mm, seção transversal de 374,8 mm<sup>2</sup>, peso linear de 1,302 kgf/m e carga de ruptura de 11.427 kgf.

O estudo de ampacidade para determinação da temperatura máxima dos cabos condutores foi desenvolvido com base na Nota Técnica da ANEEL 038/2005 e da norma IEEE 738/2006.

O balanço dos cabos foi determinado segundo o critério da ABNT NBR-5422, para ventos com períodos de retorno de 50 anos, 30 anos e 2 anos, com período de integração de 30 segundos, a uma altura de 10m.

#### Cabos para-raios

A principal função do cabo para-raios é assegurar o bom desempenho da transmissão face às descargas atmosféricas incidentes na linha. Serão utilizados cabos para-raios, em número de dois por torre, do tipo CAA DOTTEREL e OPGW 14,4 mm, nas proximidades das subestações, e do tipo Aço 3/8" EAR e OPGW 13,4 mm no restante das linhas de 500 kV.

Na LT 230 kV, os cabos para-raios, também em número de dois por torre, serão do tipo CAA DOTTEREL e OPGW 14,4mm.

O Quadro 3.2.3.a apresenta as principais características dos cabos pára-raios indicados no projeto.

Quadro 3.2.3.a

Principais Características dos Cabos Para-raios

Tipo	CAA-EF	OPGW 14,4 mm	Aço	OPGW 13,4 mm
Código	DOTTEREL	-	-	-
Bitola	176,9 kcmil	-	3/8" EAR	-
Diâmetro	15,42 mm	14,40 mm	9,15 mm	13,40 mm
Seção Transversal	141,93 mm <sup>2</sup>	120,00 mm <sup>2</sup>	51,14 mm	100,00 mm <sup>2</sup>

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Peso Linear	0,657 kg/m	0,700 kg/m	0,407 kg/m	0,600 kg/m
Carga de Ruptura	7.530 kgf	11.310 kgf	7.000 kgf	10.500 kgf

Fonte: Tacta

### Isoladores

Os condutores de energia necessitam de isolamento elétrico de seus suportes e do solo, o que, nas linhas aéreas de transmissão é feito basicamente pelo ar, auxiliado por isoladores. Serão adotados o seguinte:

#### LTs 500 kV

- Cadeia de Suspensão / Jumper = 25 isoladores de 120kN (146x254mm) ou 21 isoladores de 160kN (170x280mm) por penca da cadeia
- Cadeia de Ancoragem = Penca dupla com 2x26 isoladores de 240kN (170x280mm)

#### LT 230 kV

- Cadeia de Suspensão / Jumper = 16 isoladores de 120kN (146x254mm) ou 13 isoladores de 280mm x 170mm (160 kN ou 240kN) por penca da cadeia
- Cadeia de Ancoragem = Penca dupla de isolador polimérico de 120kN com distância de fuga mínima de 4840mm

As cargas máximas admissíveis para cada categoria de isolador são apresentadas no Quadro 3.2.3.b.

#### Quadro 3.2.3.b

Cargas Máximas Admissíveis para Cada Categoria de Isolador

Carga Nominal Cadeia Simples	120 kN	160kN	240 kN
Vento Máximo / Ruptura	7.200 kgf	9.600 kgf	14.400 kgf

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

EDS	4.800 kgf	6.400 kgf	9.600 kgf
-----	-----------	-----------	-----------

Fonte: Tacta

As cargas máximas calculadas para as cadeias e a carga nominal selecionada são apresentadas no Quadro 3.2.3.c, a seguir.

Quadro 3.2.3.c

Cargas Máximas e Carga Nominal Selecionada

Torre Tipo	Carga Máxima (kgf)			Carga Nominal da Cadeia
	Vento Max	EDS	Ruptura em EDS	
<b>500 kV</b>				
VX	5.600	3.097	5.902	120kN
R	5.600	3.097	5.902	120kN
A1/A2/A3	8.042	7.370	8.744	160kN
D	18.997	16.133	-	2 x 240kN
F	20.231	16.133	-	2 x 240kN
<b>230 kV</b>				
SG21d	3.281	1.421	4.043	120kN
SG22d	3.938	2.903	4.177	120kN
AG21d	6.642	4.399	7.073	2x120kN
AFG2d	6.642	4.399	7.073	2x120kN

Fonte: Tacta

Para as linhas de 500 kV, os isoladores serão do tipo disco de suspensão em vidro temperado. Será utilizado um único tipo de isolador em função das cargas nominais das cadeias, com distâncias de escoamento mínimas de 320 mm para carga de 120 kN e de 380 mm para cargas de 160 kN e 240 kN.

Para a LT 230 kV Garanhuns – Angelim I, os isoladores serão do tipo polimérico de suspensão. Será utilizado um único tipo de isolador em função das cargas nominais das cadeias, com distância de escoamento de 4.840 mm para carga de 120 kN.

Os isoladores terão engate concha-bola de acordo com a norma IEC 60120 e na sua fabricação serão utilizados os seguintes materiais:



- Dielétrico: vidro temperado
- Pinos: aço forjado, galvanizado a quente
- Engates: ferro fundido maleável ou nodular, galvanizado a quente
- Cupilhas: aço inoxidável AISI 301, 302 ou 304

#### Fio contrapeso

A finalidade do fio contrapeso é proporcionar um caminho de escoamento para a terra das descargas atmosféricas ou sobretensões decorrentes da operação do sistema. O aterramento constitui-se em fator primordial para a melhor operação dos sistemas elétricos e sua segurança.

O contrapeso de aterramento das linhas será a cordoalha de aço galvanizado a quente 3/8" SM e serão utilizados conectores adequados para a conexão do contrapeso às estruturas. Em caso de extensão do comprimento de contrapeso, serão utilizados conectores paralelos para emenda do mesmo. Todos os conectores serão em aço galvanizado a quente.

#### Distâncias de Segurança

Os afastamentos de segurança serão estabelecidos em conformidade com o proposto no item 10 da NBR 5.422/85 – Projeto de Linhas aéreas de Transmissão de Energia Elétrica – Procedimentos (Tabela 3.2.4.a).

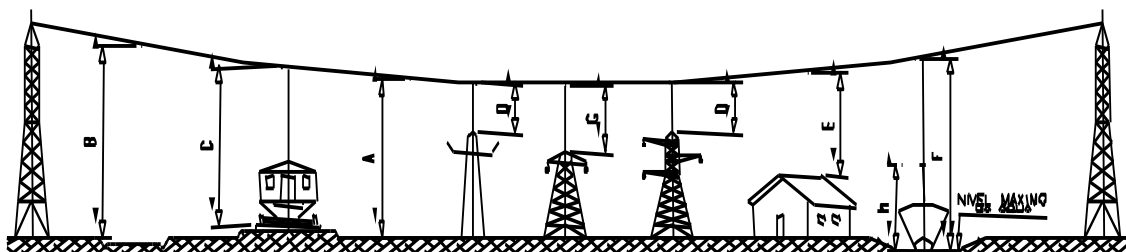


Tabela 3.2.4.a

Distâncias de Segurança Conforme NBR 5.422/85

Item	Obstáculo	Distância Vertical	Valor Mínimo (m)
1	Locais acessíveis a pedestres, máquinas agrícolas, estradas de fazendas e semelhantes	A	7,5
2	Rodovias, ruas, avenidas e estradas municipais	B	8,9
3	Ferrovias não-eletrificadas	C	9,9
4	Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	C	12,9
5	Suportes de linha pertencentes à ferrovia	D	4,9
6	Linhas de energia elétrica	D	4,0
7	Linhas de telecomunicações	D	4,0
8	Terraços e telhados não acessíveis a pessoas	E	4,9
9	Águas navegáveis	F	$h + 2,0$
10	Águas não-navegáveis	F	6,9
11	Instalações transportadoras	G	3,9
12	Vegetação arbórea	(*)	5,0

(\*) distância a ser medida do ponto mais alto da copa das árvores

Fonte: Tacta

## ORDENAMENTO JURÍDICO

Neste tópico são arrolados e comentados os principais diplomas jurídicos relacionados com as salvaguardas da memória cultural expressa nos materiais arqueológicos.

### NORMAS LEGAIS APLICÁVEIS AO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Constituição da República Federativa do Brasil, 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.

### Diplomas infraconstitucionais

	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.

#### Diplomas infralegais

	Resolução CONAMA 001, de 23 de janeiro de 1986, cria a obrigatoriedade de realização de EIA/RIMA para o licenciamento de atividades poluidoras.
	Resolução CONAMA 237, de 19 de dezembro de 1997, regulamenta o sistema nacional de licenciamento ambiental.
	Portaria SPHAN 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.
	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.

#### Comentários aos diplomas jurídicos

A Constituição Federal de 1988 é a oitava da história brasileira e inaugurou uma nova ordem constitucional após longo período de autoritarismo sob a égide da Carta Constitucional de 1967. A CF de 88 tem como principal mérito a instituição de um efetivo Estado Democrático de Direito em território pátrio. Com efeito, a referida expressão remete a um modelo estatal em que se reconhece a soberania popular em face dos poderes constituídos, assim como prevê institutos democráticos de gestão da coisa pública.

Ademais, a CF de 88 é o grande marco jurídico do reconhecimento de direitos e garantias fundamentais no Brasil, tanto que, estes foram tratados antes mesmo da própria organização do estado. Desta forma, são reconhecidos os chamados direitos e garantias fundamentais de primeira geração que correspondem às chamadas liberdades públicas. Temos também os chamados direitos sociais, consistentes em prestações positivas por parte do Estado com o fim de atenuar as injustiças sociais produzidas pelo poder econômico. Finalmente, temos a tutela dos chamados direitos e garantias fundamentais difusos, surgidos, sobretudo, após a II Guerra Mundial em que se vislumbrou que os novos conflitos sociais oriundos das sociedades de massa não poderiam ser mais solucionados com a antiga dicotomia entre Direito Público e Direito Privado.

Dentre os bens jurídicos de natureza difusa, encontra-se o patrimônio arqueológico, assim entendido como o meio ambiente alterado pela ação humana, cuja relevância é reconhecida como traço formador do elemento cultural da nação.

A partir de sua leitura, depreende-se que a solução dada pela CF de 88 em relação ao patrimônio arqueológico fundamenta-se em dois princípios fundamentais: (i) atribuir àquele a condição de bem da União e (ii) a previsão de instrumentos de gestão pelos órgãos estatais, admitida a participação da sociedade. Assim, temos o inciso X do art. 20 da CF de 88 que dispõe serem os sítios arqueológicos bens da União. Por outro lado, temos o inciso V do art. 216 e o § 1.º do inciso IV do art. 225 como normas programáticas a serem seguidas pelo legislador infraconstitucional no sentido de promover a gestão do patrimônio arqueológico.

Com relação ao sistema infraconstitucional de gestão do patrimônio arqueológico, importante ressaltar que, com exceção da Lei Federal 9605/1998, todas as demais leis foram criadas sob a égide de outras constituições, tendo ocorrido a chamada recepção daqueles diplomas legais em razão de sua compatibilidade material com a atual constituição.

No caso do Decreto-Lei 25/1937, que organiza a proteção ao patrimônio histórico e artístico nacional, existe a definição legal de patrimônio histórico, assim como a disciplina do procedimento administrativo do tombamento e seus efeitos jurídicos.

Em relação ao Código Penal Brasileiro, há as condutas tipificadas pelos arts. 165 e 166, que dispõem sobre a destruição de coisa tombada e alteração de local especialmente protegido. Todavia, importante ressaltar que as aludidas condutas foram tacitamente revogadas com a edição da Lei 9605/1998, que dispõe sobre os crimes ambientais.

Existe ainda a Lei 3924/1961 que trata especificamente do patrimônio arqueológico. O aludido diploma legal, além de trazer a definição legal de patrimônio arqueológico traz também a importante disposição que exclui os sítios, artefatos e jazidas arqueológicas do direito real de propriedade. A Lei 3924/61 estabelece ainda penalidades administrativas para coibir o aproveitamento econômico de jazidas ou artefatos arqueológicos, assim como a obrigatoriedade de comunicação de descoberta fortuita daqueles por particulares. Outro tema importante é a regulamentação das escavações arqueológicas realizadas por particulares ou instituições públicas mediante a emissão de permissão do Ministro da Educação e Cultura. Importante ressaltar que, atualmente, o responsável pela emissão de portarias para escavações arqueológicas é o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. Por fim, temos as regras concernentes às descobertas fortuitas e remessa ao exterior de objetos de interesse arqueológico.

Por conseguinte, há a Lei Federal 6938/1981 que estabelece diretrizes gerais de gestão do meio ambiente e seus objetivos. Institui o SISNAMA, composto pelos órgãos e entidades da União, dos estados, do Distrito Federal, dos territórios e dos municípios, assim como as fundações instituídas pelo Poder Público voltadas para a proteção do meio ambiente. Também de grande importância são os chamados instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles, o procedimento do licenciamento ambiental a ser realizado quando da construção, instalação, ampliação e funcionamento de empreendimentos potencialmente lesivos ao meio ambiente.

Finalmente, existe a Lei Federal 9605/1998 que dispõe sobre sanções penais e administrativas ao meio ambiente. Com relação ao patrimônio arqueológico, são pontuadas as condutas tipificadas na seção IV do capítulo V que correspondem à destruição, inutilização ou deterioração de bem especialmente protegido por lei, ato administrativo ou decisão judicial. Há menção, também, a alteração desautorizada de bem protegido em razão de seu valor patrimonial, assim como a construção desautorizada em solo não edificável ou seu entorno considerado o seu valor patrimonial.

Com relação às normas infralegais, importante destacar primeiramente que se distinguem das leis formais por não se submeterem ao processo legislativo convencional. As normas infralegais se tratam de atos administrativos dotados de abstratividade e com força normativa, cuja finalidade principal é explicitar o conteúdo de uma lei propriamente dita.

No caso das Resoluções CONAMA 001 e 237, trata-se de atos administrativos de órgão colegiado, no caso o Conselho Nacional de Meio Ambiente, que regulamentam disposições contidas na Lei Federal 6938/1981 em seus dispositivos que tratam do procedimento do licenciamento ambiental.

Por sua vez, a Portaria SPHAN 07/1988 destina-se à regulamentação da Lei Federal 3924/1961, eis que trata do procedimento de concessão de permissões e autorizações para a realização de pesquisas arqueológicas. No caso da Portaria IPHAN 230/2002 explicita-se o comando contido tanto na CF de 88, assim como normas infraconstitucionais, sobretudo a já mencionada Lei Federal 3924/1961 e disciplinam o procedimento conhecido Estudo de Arqueologia Preventiva a ser realizado no âmbito do licenciamento ambiental.

Finalmente, temos a Resolução Normativa 63/2004, oriunda da Agência Nacional de Energia Elétrica e que regulamenta a Lei Federal 9427/1996 que institui a referida autarquia, assim como disciplina o regime de concessões de energia elétrica. Também regulamenta outros diplomas legais relacionados à questão da geração e transmissão de energia elétrica, tais como a Lei Federal 9648/1998 e Decreto 2335/1997.

## MÉTODO

Os procedimentos de arqueologia no licenciamento ambiental seguem normas infralegais editadas pela União — mais propriamente o IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional — e eventualmente pelos estados<sup>2</sup> e municípios. O regramento específico pelo órgão federal foi editado por meio da Portaria IPHAN 230, de 17 de dezembro de 2002.

Neste estudo de arqueologia preventiva — cujo foco é um empreendimento do setor elétrico — os resultados dos estudos arqueológicos da primeira etapa não permitiu esgotar cabalmente a possibilidade da existência de materiais arqueológicos em cotas negativas (em áreas de colúvio ou aluvião) ou, mesmo, na cota zero, por vezes recoberta por densa camada de vegetação. Esta situação vem a exigir o prosseguimento do estudo de arqueologia preventiva na próxima fase do licenciamento ambiental, agora com intervenções no terreno, mediante a execução de sondagens exploratórias controladas.

Por outro lado, a presença de geoindicadores corrobora o significativo potencial arqueológico da região, confirmando a necessidade do prosseguimento do EAP. De fato, o planejamento e a execução de procedimentos de levantamento prospectivo intensivo permitirá mais bem avaliar as matrizes sedimentares preliminarmente entendidas como potencialmente férteis em materiais arqueológicos. Isto para que se efetivem as salvaguardas de proteção do patrimônio arqueológico eventualmente inserido no contexto ambiental frente aos impactos provocados pela implantação do empreendimento.

À vista do modelo técnico-científico construído por José Luiz de Moraes, a escolha do elenco de procedimentos técnicos deverá recair liminarmente sobre um módulo executivo — levantamento prospectivo e avaliação da situação do patrimônio arqueológico

---

<sup>2</sup> No âmbito federativo, o Estado de São Paulo, por meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, editou norma complementar à Portaria IPHAN 230/2002; de direito e de fato, a Resolução SMA 34/2003 procura adequar os procedimentos de arqueologia preventiva à tipologia dos estudos ambientais definidos pela CETESB, órgão da secretaria encarregado do licenciamento ambiental em território paulista.



— a ser executado em consonância com ações inclusivas vinculadas — educação para o patrimônio arqueológico — conforme colocado mais adiante.

## GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

A gestão estratégica do patrimônio arqueológico comparece no licenciamento ambiental deste empreendimento por meio do cumprimento das etapas previstas no regramento federal, constando basicamente do planejamento e da execução dos seguintes módulos:

- Diagnóstico arqueológico, avaliação de impactos sobre o patrimônio arqueológico e medidas mitigadoras, conteúdos típicos da fase de licença ambiental prévia; a apresentação deste relatório consolida esta etapa.
- Levantamento prospectivo para a avaliação da situação do patrimônio arqueológico; em constituindo uma série de intervenções controladas no terreno, o levantamento prospectivo<sup>3</sup> irá rastrear matrizes sedimentares e pedológicas na busca de assinaturas antrópicas que possam constituir registros arqueológicos.
- Prospecção, resgate e curadoria de materiais arqueológicos; por definição, a prospecção e o resgate focam registros arqueológicos reconhecidos como tal — enquanto aquela busca, por meio de intervenções de pequeno porte, avaliar o grau de significância do achado arqueológico, o outro, por meio de técnicas refinadas, procura recuperar todas as informações necessárias para a recomposição etnográfica da ocupação.
- Monitoramento arqueológico; isolada, esta modalidade não tem vida própria, pois deve comparecer na sequência do levantamento prospectivo quando não foram esgotadas todas as possibilidades de encontro de materiais arqueológicos (por outro lado, o monitoramento bem serve como medida de acautelamento considerando a ocorrência de achados arqueológicos fortuitos).

---

<sup>3</sup> Os conceitos de levantamento prospectivo, prospecção e resgate serão retomados e mais bem discutidos ainda neste item, porém mais adiante.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

- Educação para o patrimônio arqueológico; as ações inclusivas de educação patrimonial, além de serem obrigatórias pela norma, são bastante significativas para a inclusão social de segmentos da comunidade.

Essas quatro etapas subsequentes têm a ver com as demais fases do licenciamento ambiental e as diretrizes para o seu planejamento deverão comparecer no tópico pertinente.



Organização da gestão estratégica do patrimônio arqueológico

De acordo com o modelo técnico-científico que sustenta este estudo de arqueologia preventiva os subsídios conceituais e metodológicos do projeto vêm da arqueologia da paisagem, subdisciplina escolhida em face de seu perfeito alinhamento com as questões relacionadas com o licenciamento ambiental.

Assim, se aplicado na fase de licença prévia — caso deste estudo de arqueologia preventiva — o modelo técnico-científico tem por base a investigação, leitura e análise dos seguintes parâmetros:

- a) Evolução do cenário local
- b) Configuração do empreendimento
- c) Indicadores arqueológicos
- d) Reconhecimento de terreno

Ainda na fase de licença prévia, é procedimento liminar a adequada definição do quadro das áreas de influência do empreendimento, tendo em vista a preservação integral da arqueoinformação<sup>4</sup>. Frente ao estatuto do objeto em pauta — o patrimônio arqueológico — o assunto é simultaneamente focado na perspectiva da investigação, gestão e manejo patrimonial, compreendendo as prerrogativas técnico-científicas e jurídicas do patrimônio arqueológico<sup>5</sup>.

Na esteira dos procedimentos de licenciamento ambiental, embora com as adaptações, a estratégia que sustenta este modelo considera a influência do empreendimento 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 estratégico<sup>6</sup> define que a ADA (adicionalmente entendida como a planta de uso e ocupação do empreendimento) é potencialmente uma unidade geográfica de manejo patrimonial – UGMP<sup>7</sup>, compartimento abrangido pela arqueoinformação regional e privilegiado na avaliação arqueológica. No caso do deste empre-

---

<sup>4</sup> 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 socioeconômico.

<sup>5</sup> Este arranjo, consolidado nos estudos de 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.

<sup>6</sup> 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 produziram 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 estudo de arqueologia preventiva, inclusive as observações espontâneas e induzidas no reconhecimento de terreno, é fundamentada no planejamento estratégico.

<sup>7</sup> Unidade geográfica de manejo patrimonial – UGMP e unidade geográfica de gestão patrimonial – UGGP 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 (este assunto será retomado adiante, no item “Conceitos e definições”).

endimento, a ADA corresponde à faixa de domínio e outros tipos de glebas de terreno necessários, direta ou indiretamente, à construção das LTs 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns, 500 kV Garanhuns – Pau Ferro, 500 kV Garanhuns – Campina Grande III, 230 kV Garanhuns – Angelim I e SE 500/230 kV Garanhuns, que se estendem por municípios dos estados de Pernambuco, Paraíba e Alagoas (no caso das LTs de 500 kV, a largura da faixa de domínio é 60 m; no caso das de 230 kV é 40 m).

#### Área de influência direta – AID

É uma faixa de terreno de dimensão variável que circunscreve a ADA. No caso deste empreendimento, a AID inclui faixa de 500 m para cada lado do traçado das LTs. Na perspectiva das salvaguardas do patrimônio arqueológico, sua demarcação específica tem dois propósitos essenciais: (i) conectar o manejo executado na ADA com a gestão implementada na área de influência expandida (definida em seguida); (ii) constituir um cinturão envoltório que funcione como faixa de amortecimento de impactos ao patrimônio arqueológico externo à ADA. Assim, a AID inclui o entorno de ambientação de cada sítio arqueológico eventualmente encontrado e que ultrapasse a ADA.

#### Área de influência indireta – AII

O estudo ambiental deste empreendimento definiu como área de influência indireta faixa de terreno de 5 km em cada lado do traçado das LTs. Embora isso deva ser considerado, quando necessário, considerando as estratégias de manejo do patrimônio arqueológico, assunto inerente às políticas públicas municipais relacionadas com o patrimônio cultural, seria de todo conveniente considerar uma tipologia alternativa, entendida como área de influência expandida.

#### 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 políticas públicas na área de patrimônio cultural, no lastro dos dispositivos legais supralocais. Individualmente, o município é uma unidade geográ-

fica de gestão patrimonial – UGGP. No caso do deste empreendimento, a AIE inclui municípios de três unidades federativas, a saber:

- Estado de Pernambuco: Petrolândia, Águas Belas, Buíque, Caetés, Garanhuns, Itaíba, Jatobá, Paranatama, Pedra, Tacaratu, Tupanatinga, São João, Belo Jardim, Brejo da Madre de Deus, Cachoeirinha, Caruaru, São Caitano, Tacaimbó, Taquaritinga do Norte, Angelim, Calçado, Lajedo, Agrestina, Altinho, Araçoiaba, Bezerros, Camocim de São Félix, Canhotinho, Glória do Goitá, Gravatá, Ibirajuba, Igarassu, Jurema, Lagoa do Itaenga, Panelas, Passira, Pau d’Alho, Sairé, Tracunhaém, Carpina, São Joaquim do Monte e Jupi.
- Estado da Paraíba: Alcantil, Barra de Santana, Campina Grande, Queimadas e Riacho de Santo Antônio.
- Estado de Alagoas: Canapi e Mata Grande.

A partir deste ponto, convém mais bem explicar os parâmetros anteriormente mencionados para as análises da fase de licença prévia, entendendo que eles poderão ser ativados na execução dos projetos componentes das medidas mitigatórias, durante a fase de licença de instalação.

#### Evolução do cenário local

Neste caso, trata-se da avaliação do aspecto original 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 empreendimento (implantação, ocupação e funcionamento), compreendendo 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: (i) 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; (ii) 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 XVI<sup>8</sup>, correspondentes às frentes de expansão da sociedade nacional.

No 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 interventivo<sup>9</sup>.

À avaliação potencial de indícios e evidências arqueológicas pré-coloniais bem 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

---

<sup>8</sup> Tais segmentos correspondem de certa forma à tradicional divisão da arqueologia acadêmica em duas subdisciplinas: arqueologia pré-histórica e arqueologia histórica.

<sup>9</sup> 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 ambiental de instalação, com a execução de projetos de levantamento prospectivo ou de monitoramento arqueológico das frentes de obras.

lógicos sustentam um modelo locacional preditivo, focado na análise e avaliação do potencial arqueológico de determinada área<sup>10</sup>.

Na sua caracterização são destacados alguns compartimentos topomorfológicos e situações geológicas, geomorfológicas e pedológicas (além de algumas faunísticas), cuja convergência sugere parâmetros locais para assentamentos antigos, determinados por situações e funções socioeconômicas e culturais, tais como o habitat<sup>11</sup>, o extrativismo mineral<sup>12</sup> e o extrativismo animal<sup>13</sup>.

No caso das sociedades indígenas, compreendendo os sistemas regionais de povoamento<sup>14</sup>, a verificação dos geoindicadores arqueológicos é mais bem feita no ambiente da geoarqueologia e da arqueologia da paisagem<sup>15</sup>. O instrumento é a análise das bases geográficas, geológicas, geomorfológicas, pedológicas e edáficas em escala média ou microescala o que, além de subsidiar o modelo locacional preditivo, reforça os procedimentos de reconhecimento de terreno, de caráter não interventivo, em contexto de licença prévia.

---

<sup>10</sup> Este modelo locacional preditivo foi construído a partir do redesenho de um modelo empírico decorrente da práxis da arqueologia em diversas situações ambientais. Este assunto tem sido focado em várias publicações e relatórios técnicos da autoria de José Luiz de Moraes, inclusive em sua tese de livre-docência, defendida em 1999 na Universidade de São Paulo – ver bibliografia.

<sup>11</sup> Função ligada à morfologia de compartimentos topográficos, tais como terraços fluviais, confluência de canais fluviais, vertentes suaves, frentes escarpadas (para abrigos-sob-rocha).

<sup>12</sup> 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).

<sup>13</sup> Neste caso consideram-se os desníveis dos leitos fluviais (saltos, cachoeiras e corredeiras), que facilitam a apanha de peixes migratórios.

<sup>14</sup> 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 conseqüente produção paisagens, com a construção de cenários que se sucedem. Na sua esteira, são admitidos dois macrossistemas indígenas pré-coloniais: caçadores-coletores e agricultores; quando possível, os macrossistemas admitem sistemas individualizados.

<sup>15</sup> 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, valendo-se das relações com a geografia.

Quanto ao período histórico, os ciclos econômicos da sociedade nacional produziram configurações territoriais, arranjos paisagísticos e edificações<sup>16</sup> (fontes diretas da arqueologia) que podem ser indicados ou caracterizados pela arqueologia das fontes indiretas<sup>17</sup>. Assim, os registros arqueológicos remanescentes dos ciclos histórico-econômicos incluem, além de itens mobiliários, estruturas arquitetônicas e outras obras antigas de engenharia com diferentes aspectos quanto à integridade física<sup>18</sup>.

Portanto, no contexto do estudo de arqueologia preventiva, o exame da documentação histórica ou o reconhecimento de elementos da cultura imaterial, na perspectiva da arqueologia da fonte indireta, tornam-se fonte indicativa 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 de terreno (levantamento extensivo)

Na fase de licença prévia, conforme a letra da Portaria IPHAN 230/2002, em regiões arqueologicamente desconhecidas, a avaliação de indícios e evidências arqueológicas exige o reconhecimento de terreno<sup>19</sup> (também entendido como levantamento extensivo); este procedimento propicia a leitura da gênese e composição do solo da área diretamente afetada, com a máxima potencialização das observações espontâneas e induzidas<sup>20</sup>, sem intervenções na matriz sedimentar ou coleta de materiais arqueológicos.

No reconhecimento de terreno pleno é estabelecida uma rota de caminamento, com vértices marcados por PGs — posições georreferenciadas — locais assumidos como es-

---

<sup>16</sup> Neste caso, é considerado o que se entende por arquitetura formal (ou erudita) e arquitetura vernacular (tradicional).

<sup>17</sup> 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. No modelo construído por José Luiz de Moraes, a arqueologia da fonte indireta pode ser definida como a interpretação do documento escrito ou de elementos imateriais em confronto com a realidade do objeto (expressão material da cultura), fonte direta da arqueologia.

<sup>18</sup> Desde o aspecto ruiforme, até edificações ainda ocupadas.

<sup>19</sup> De caráter não interventivo (também entendido como “vistoria não interventiva”).

<sup>20</sup> Neste caso, na esteira dos instrumentos adotados neste planejamento estratégico, há de se tirar vantagem das oportunidades identificadas no ambiente, conforme demonstrado no roteiro apresentado adiante.



tratégicos; são convenientemente registrados em ambiente eletrônico por meio de imagens digitais e mapeamento apoiado por computador (sistemas CAD ou CAM)<sup>21</sup>.

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<sup>22</sup>:

- a) Compreensão do processo pedogenético local para a avaliação da matriz pedológica ou sedimentar, na expectativa da existência de registros arqueológicos inseridos, compreendendo a composição do terreno.
- b) Observações espontâneas de superfície e subsuperfície, permitidas por agentes e processos naturais.
- c) Observações induzidas de superfície e subsuperfície, permitidas por agentes e processos artificiais, decorrentes do uso e ocupação do solo e estudos técnicos correlatos.

Ultrapassada a fase de licença prévia, na perspectiva da continuidade do estudo de arqueologia preventiva, quaisquer procedimentos mitigatórios previstos deverão se compatibilizar com o cronograma de implantação do empreendimento, de modo a garantir a integridade do patrimônio arqueológico. Assim, tendo em vista os resultados do processo analítico da arqueologia preventiva, deverão ser adotados procedimentos de mitigação adequados, com o propósito de impedir a formação de lacunas irreversíveis na arqueoinformação regional.

Em tese, as seguintes situações irão requerer a continuidade do estudo de arqueologia preventiva na fase de licença de instalação<sup>23</sup>:

---

<sup>21</sup> 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.

<sup>22</sup> Este assunto será retomado quando da aplicação do método neste processo de licenciamento.

<sup>23</sup> Desde os anos 1970, há municípios dotados de estudos arqueológicos acadêmicos bastante consolidados, fato que gerou o registro de dezenas ou, mesmo, centenas de sítios arqueológicos. Neste caso, destacam-se as

- a) A impossibilidade de conclusão segura e cabal acerca da existência de evidências arqueológicas<sup>24</sup> na ADA do empreendimento, ainda na fase de licença prévia; geralmente, esta situação é determinada pela baixa visibilidade da superfície do terreno ou do subsolo.
- b) 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 empreendimentos que abrangem vários compartimentos ambientais e paisagísticos, tais como as obras lineares.
- c) A presença de evidências arqueológicas detectadas no reconhecimento de terreno executado na fase de licença prévia.

A primeira e a segunda situações apontarão para a necessidade de execução de um projeto de levantamento prospectivo para a correta avaliação da situação do patrimônio arqueológico, com o propósito de aprimorar o reconhecimento de terreno; a técnica exige a execução de sondagens controladas na matriz pedológica ou sedimentar em princípio arqueologicamente estéril, mas sob a suspeita da presença de evidências arqueológicas (especialmente considerando os geoindicadores e indícios arqueológicos).

Ainda nesse contexto, se necessário, haverá o acompanhamento da implantação da obra, o que caracteriza monitoramento arqueológico. Esta opção é vivamente sugerida para empreendimentos multipontuais, como as linhas de transmissão de energia elétrica, onde a ADA converge, consecutivamente, para a faixa de domínio e para praças de trabalho e de lançamento (locais de implantação de torres e lançamento de cabos). Outros empreendimentos lineares, como oleodutos e gasodutos, também exigem este tipo de procedimento. Ou, ainda, os projetos urbanísticos, na oportunidade do rearranjo do terreno para a implantação do arruamento.

---

investigações acadêmicas da Universidade Federal de Pernambuco, sob a coordenação da arqueóloga Gabriela Martin Ávila.

<sup>24</sup> Os termos indícios e evidências arqueológicas serão definidos adiante.

Portanto, em áreas de elevado e significativo potencial arqueológico, seria interessante prever, além do levantamento prospectivo (principalmente aquele com resultados negativos), o monitoramento das frentes de instalação das obras, entendendo que a constelação dos furos de sondagem poderá não ter sido suficiente para dizer, com segurança, sobre a ausência de materiais arqueológicos.

A terceira situação não admite dúvidas: na efetiva presença de evidências arqueológicas, melhor avaliadas por procedimentos de prospecção, há de se executar um programa de resgate e curadoria de materiais arqueológicos, incorporando o patrimônio arqueológico resgatado à arqueoinformação regional.

O prosseguimento do estudo de arqueologia preventiva vinculado ao licenciamento ambiental deste sistema de transmissão se justifica a partir da leitura integrada e consecutiva da primeira, segunda e terceira situações.

Resta dizer que em todos os casos, o IPHAN passou a exigir o planejamento e a execução de ações inclusivas de educação para o patrimônio arqueológico.

## CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Neste estudo de arqueologia preventiva, a compatibilização entre a norma jurídica e os aspectos técnico-científicos passa, necessariamente, pela colocação clara e precisa de conceitos e definições consolidadas ao longo da práxis acadêmica da disciplina, à vista do seu viés patrimonial<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> Não se trata de provocar profundas elucubrações acadêmicas em torno de conceitos e definições. O glossário apresentado neste texto foi consolidado em função da práxis de estudos de arqueologia preventiva em empreendimentos variados, tais como linhas de transmissão (LTs Itaberá/Tijuco Preto e Bateias/Ibiúna, construídas por Furnas Centrais Elétricas; LTs Baixada Santista/Tijuco Preto e Chavantes/Botucatu, construídas pela CTEEP), usinas hidrelétricas (UHE Piraju e UHE Ourinhos, operadas pela Companhia Brasileira de Alumínio; AHE Simplício, operada por Furnas Centrais Elétricas) e gasodutos (GASTAU, GASPAL, GASAN E GASPALJ construídos pela Petrobras). A apresentação dos conceitos e definições está em ordem alfabética, com o propósito de não gerar expectativas quanto ao grau de significância de cada termo.

A clara exposição de alguns tópicos é essencial para a compreensão do contexto do estudo arqueológico preambular relacionado com este sistema de transmissão. Adicionalmente, esta colocação tem o propósito de dar início à consolidação dos subsídios necessários ao prosseguimento do estudo de arqueologia preventiva pela fase de licença ambiental de instalação. Dentre eles se destacam:

### Arqueoinformação

Referência genérica a quaisquer informações relativas à arqueologia e ao patrimônio arqueológico no sentido lato quer sejam dados arqueológicos propriamente ditos ou dados de interesse arqueológico provenientes das disciplinas afins da arqueologia, gerenciáveis em sistema de informação geográfica (SIG aplicado à arqueologia).

### Evidência e indício arqueológico

A evidência é uma assinatura arqueológica direta, concreta, evidente; tem sentido de certeza manifesta, conforme registrado no dicionário de Aurélio Buarque de Holanda Ferreira. O indício é uma assinatura arqueológica indireta, fugaz, latente, que autoriza, por indução, conclusões acerca da existência de algum interesse arqueológico.

### Geoindicadores arqueológicos

São elementos dos meios físico e biótico dotados de alguma expressão locacional para os sistemas regionais de povoamento, indicando locais de assentamentos antigos. Investigações arqueológicas realizadas na bacia do rio Paranapanema<sup>26</sup> e em outras regiões do Brasil permitiram a construção de um banco de dados de geoindicadores arqueológicos, levando à consolidação de um modelo empírico, que derivou em estratégias de prescrição. Assim, os geoindicadores arqueológicos sustentam um eficiente modelo locacional, de caráter preditivo, muito útil no reconhecimento e levantamento arqueológico. Exemplos: cascalheiras de litologia diversificada, diques de arenito silicificado, pavimentos detríticos (matérias-primas de boa fratura conchoidal para o lascamento), barreiros (afloramentos

---

<sup>26</sup> As primeiras manifestações a respeito dos geoindicadores arqueológicos comparecem na dissertação de mestrado (1978) e tese de doutorado (1980) de José Luiz de Moraes, consolidando as pesquisas iniciais de Luciana Pallestrini no Paranapanema, sob a perspectiva de aportes da geografia, paisagem e ambiente.

de barro bom para a cerâmica), compartimentos topomorfológicos adequados para determinado tipo de assentamento, trechos de evidente manejo agroflorestal, etc.

### Georreferenciamento

É o ato de estabelecer a ligação entre a informação literal (banco de dados) ou gráfica (vetor ou bitmap) e a sua posição específica no globo terrestre, por meio de coordenadas. O georreferenciamento mais comum e obrigatório no processo de investigação arqueológica é a amarração dos registros arqueológicos no sistema de posicionamento global, por meio de um receptor GPS<sup>27</sup>.

### Gestão estratégica

Conjunto de decisões e ações que irá determinar o desempenho do estudo de arqueologia preventiva, a partir de sua execução. A gestão estratégica parte da análise do contexto ambiental em micro, meso e macroescala, convergindo para a formulação e o desenvolvimento de estratégias de médio e longo prazo (considerada a agenda do empreendimento),

---

<sup>27</sup> O geoprocessamento insere-se no âmbito das geotecnologias, grupo de tecnologias referentes à informação geograficamente referenciada. Dentre elas se destacam o sistema de posicionamento global, o próprio geoprocessamento, a fotogrametria, o sensoriamento aéreo e o orbital, a topologia, a geodésia, a geofísica. O uso das geotecnologias disponíveis, especialmente o sistema de posicionamento global, é imprescindível na investigação arqueológica. O geoprocessamento implica na construção e uso do sistema de informação geográfica — SIG, que é uma convergência de campos tecnológicos. Trata-se de um conjunto de ferramentas assistidas por computador que permite a captura, o armazenamento, a transformação, a análise e a reprodução gráfica de dados espaciais. Algumas vezes é expresso como sistema de informações georreferenciadas por tratar de dados do meio físico, biótico e socioeconômico, cujos significados contêm associações ou relações com loci específicos. A inteligência do SIG está em seu modelo de dados. Os dados armazenados possuem dois componentes principais: informações gráficas (armazenadas por coordenadas X e Y) e informações descritivas (armazenadas em banco de dados). Um SIG é projetado para a coleta, armazenamento e análise de objetos e fenômenos onde a localização geográfica é uma característica importante ou crítica para as análises. Em outras palavras, o SIG é um sistema de informação construído para trabalhar dados georreferenciados por meio de coordenadas espaciais ou geográficas. Nele são armazenadas informações cartográficas (com o que é possível conhecer a localização exata de cada elemento no espaço e com relação a outros elementos) e informações alfanuméricas (dados, características ou atributos de cada elemento geográfico). O National Center for Geographic Information and Analysis, dos Estados Unidos, formalizou a definição de SIG como um sistema de hardware, software e procedimentos, manipulação, análise, modificação e apresentação de dados referenciados espacialmente para a resolução de problemas complexos de planejamento e gestão.

com previsão de avaliação e controle. Todos os membros da equipe de arqueologia, isoladamente ou em grupo, precisam estar envolvidos na gestão estratégica, avaliando e buscando a solução de problemas.

#### Intervenções no solo e nas edificações

São procedimentos técnicos sustentados por plataformas metodológicas e conceituais que permitem a leitura dos objetos como documentos arqueológicos na acepção mais plena. As intervenções produzem ações aparentemente díspares: ora desmontam o registro arqueológico, ora o consolidam. As intervenções no solo poderão ser na cota negativa, com a execução de sondagens, cortes, trincheiras, decapagens, ou na cota zero (coletas de superfície). No âmbito da arqueologia da arquitetura, as intervenções nas edificações poderão ocorrer na cota zero (piso atual), na cota negativa quando se relacionam com as fundações ou, mais frequentemente, na cota positiva, quando se relacionam com as paredes e a cobertura, tais como as sondagens de parede, as decapagens cromáticas, etc.

#### Matriz arqueológica

Alguns ambientes sedimentares podem conter evidências de ocupações humanas do passado, compondo com elas algum tipo de registro arqueológico. Neste caso, o pacote adquire o estatuto de matriz arqueológica, proporcionando o contexto que mantém as assinaturas físicas e químicas de natureza antrópica. A ausência dessa matriz, todavia, não desqualifica um registro arqueológico como tal, embora limite respostas de cunho estratigráfico. De fato, registros arqueológicos diretamente depositados sobre substratos rochosos compõem agregados de objetos potencialmente sujeitos à contínua redeposição, posto que desprovidos da matriz sedimentar arqueológica que serviria de conexão entre seus elementos. O padrão de assentamento desenhado na maior parte do território brasileiro demonstra que, em seus respectivos contextos primários, boa parte dos remanescentes arqueológicos de caçadores-coletores foi capeada por sedimentos aluviais (sítios de terraço), assim como os registros de agricultores indígenas o foram por sedimentos coluviais (sítios colinares). Solos residuais, resultantes de decomposição de rocha *in situ*, tendem a manter objetos arqueológicos em superfície (exceto quando ocorre o deslocamento vertical de objetos).

## Modelo locacional e modelo empírico

Modelos locacionais podem ser formulados a partir de modelos empíricos gerados pela práxis da disciplina<sup>28</sup>: assinaturas arqueológicas (objetos, evidências latentes, etc.) constantemente presentes em alguns compartimentos da paisagem sugerem escolhas bem sucedidas, determinadas por condições ambientais favoráveis. O modelo empírico se constrói pela detecção, consolidação e mapeamento dessas assinaturas em seus respectivos suportes (uma feição topomorfológica, por exemplo). A partir daí, os suportes são assumidos como geoindicadores arqueológicos. O modelo locacional, de caráter preditivo, baseia-se no mapeamento (por meio da interpretação de sensores orbitais e suborbitais) dos suportes assumidos como geoindicadores arqueológicos, convergindo para a previsão dos compartimentos da paisagem potencialmente aptos a apresentarem assinaturas dos povos indígenas pré-coloniais. Cascalheiras de litologia diversificada, corredeiras, afloramentos de rochas de boa fratura conchoidal, barreiros, trechos de manejo agroflorestal, terraços marginais, vaus de rios são, dentre outros, geoindicadores arqueológicos.

## Módulo arqueológico

Porção de terreno balizada pelas coordenadas planas de referência do sistema Mercator (coordenadas UTM) ou pelos divisores de uma microbacia hidrográfica. É a menor unidade

---

<sup>28</sup> Investigações arqueológicas planejadas e executadas por equipes lideradas por José Luiz de Moraes em vários pontos do território brasileiro têm se valido da complementaridade possível entre modelos empíricos e modelos locacionais de caráter preditivo. Aliás, a propósito do empirismo na arqueologia, numa homenagem à boa arqueografia, assim se manifestou Eduardo Góes Neves, em seu Memorial para o concurso público realizado em 2003, no MAE/USP: *“Disso tudo eu tiro uma grande lição: a dimensão empírica da Arqueologia é fundamental. As hipóteses se modificam, mas os dados, quando bem produzidos, têm uma permanência muito maior. Quando eu comecei a estagiar em arqueologia, em 83, dizia-se em São Paulo que o problema da Arqueologia brasileira era falta de teoria. Atualmente vê-se até bastante teoria, mas a prática não acompanhou esse ritmo. Nesse sentido, nosso problema atual é a falta de uma prática bem informada. Creio que, infelizmente, a revolução metodológica da Arqueologia processual, já tão antiga, ainda não cravou raízes por aqui. Se olharmos para nossos vizinhos argentinos ou colombianos – dois países que têm uma Arqueologia ativa e bem organizada – é fácil perceber a distância que nos separa. Como já dizia o Paul Courbin, arqueologia de campo bem feita é uma tarefa muito difícil que requer um grande preparo intelectual. Talvez por nossa tradição beletrista, esse tipo de atividade, que inclui também trabalho braçal, não seja tão valorizado assim.”*

geográfica de organização espacial da investigação arqueológica<sup>29</sup> assumindo, neste caso, o estatuto de termo unitário e fundamental. Módulos arqueológicos podem ser definidos a posteriori, em função da presença de um sistema local de sítios arqueológicos. Exemplo: uma seqüência de degraus no leito de um rio identifica um espaço geográfico que encerra um sistema local de sítios arqueológicos, resultante da conjunção favorável de alguns fatores tidos como geoindicadores arqueológicos.

#### Ocorrência arqueológica

Objeto único ou quantidade ínfima de objetos aparentemente isolados ou desconexos encontrados em determinado local (uma ponta de flecha, um fragmento de cerâmica, um pequeno trecho de alicerce, etc.). A ocorrência poderá ganhar estatuto de sítio arqueológico a partir da posterior detecção de evidências adicionais que permitam esta nova classificação.

#### Padrão de assentamento

A distribuição dos registros arqueológicos em determinada área geográfica resulta das relações das comunidades do passado com o meio ambiente e das relações entre elas próprias, no contexto ambiental. Estratégias de subsistência, estruturas políticas e sociais e densidade da população foram alguns dos fatores que influenciaram a distribuição do povoamento, desenhando os padrões de assentamento.

#### Patrimônio arqueológico

Se patrimônio cultural é a representação da memória, patrimônio arqueológico é a sua materialização. Em outras palavras, trata-se do conjunto de expressões materiais da cultura dos povos indígenas pré-coloniais e dos diversos segmentos da sociedade nacional (inclusive as situações de contato interétnico). Potencialmente incorporável à memória local, regional ou nacional, o patrimônio arqueológico compõe parte da herança cultural legada pelas gerações do passado às gerações futuras. Na perspectiva da arqueologia da paisa-

---

<sup>29</sup> Estratégia organizacional adotada originalmente em pesquisas arqueológicas realizadas nas bacias dos rios Paranapanema, Uruguai, Paraná e Tocantins, por equipes de investigação lideradas por José Luiz de Moraes. Tais investigações arqueológicas forneceram os parâmetros básicos para a constituição do modelo técnico-científico ora em uso.



gem, o patrimônio arqueológico inclui alguns segmentos da natureza onde se percebe uma artificialização progressiva do meio, gerando paisagens notáveis, de relevante interesse arqueológico.

#### Perfil de solo; estratos e níveis arqueológicos

Perfil é o corte no terreno que permite o exame e a descrição dos solos em seu ambiente natural. Demonstra a sucessão de horizontes pedogenéticos e antrópicos contidos em uma seção vertical, a partir da superfície do terreno (cota zero). Pedon é a unidade tridimensional mínima para descrição e coleta de amostras de solo; seu conceito é mais abrangente que o de perfil, pela sua tridimensionalidade. Materiais arqueológicos inseridos em solos eluviais ou residuais (resultantes da decomposição de rocha *in situ*) se posicionam na cota zero ou, excepcionalmente, por migração vertical, em cotas negativas de profundidade mínima<sup>30</sup>. Por outro lado, materiais arqueológicos inseridos em solos coluviais e aluviais podem formar estratos arqueológicos de magnitude variável. Os de ambiente coluvial tendem a se localizar em cotas negativas até 0,50 m ou 0,60 m; os de ambiente aluvial podem ser bem mais profundos. O estrato arqueológico (ou camada arqueológica) é essencialmente tridimensional, sugerindo a idéia de pacote; o nível arqueológico é bidimensional, pois indica a idéia de superfície. Assim, a escavação por “níveis arbitrários” é feita pela supressão de estratos demarcados por níveis cotados em intervalos de 10 cm, por exemplo. Por outro lado, a escavação por “níveis naturais” assume a topografia da estratificação arqueológica *in totum*, decapando seus níveis micro-estratigráficos sucessivamente (neste caso, o conjunto de níveis forma o estrato).

#### Preservação *in situ* e preservação *ex situ*

A adoção de mecanismos de manutenção e proteção dos registros arqueológicos nos ambientes de origem é a forma de preservação *in situ*. Neste caso, não se configuram intervenções diretas que possam comprometer a estrutura física dos registros, embora sua leitura e análise eventualmente possam ser possíveis por meio de métodos não invasivos<sup>31</sup>. A

---

<sup>30</sup> Assim, sondagens profundas na busca de camadas arqueológicas em solos eluviais são desnecessárias per se, exceto no caso de objetos efetivamente enterrados, como as urnas funerárias.

<sup>31</sup> Neste caso, incluem-se os métodos geofísicos, como aplicados nos sítios arqueológicos efetivamente conhecidos.

preservação *ex situ* admite intervenções severas na estrutura física dos registros arqueológicos por meio de prospecções e escavações autorizadas pelo órgão competente<sup>32</sup>. O desmonte da matriz arqueológica é obrigatoriamente compensado pelo registro preciso das posições originais, de modo que ela possa ser virtualmente reconstituída em meio eletrônico. O conjunto de materiais coletados — segmento da arqueoinformação — constitui o acervo das expressões materiais de cultura daquela sociedade extinta que deixou assinaturas em determinados compartimentos paisagísticos.

### Registro arqueológico

É a referência genérica aos objetos, artefatos, estruturas e construções produzidas pelas sociedades do passado, inseridas em determinado contexto. Quando soterrado, o registro arqueológico inclui a matriz pedológica ou sedimentar que contextualiza objetos, assinaturas latentes, etc. Trata-se de conceito amplo que independe de sua posterior classificação como sítio, ocorrência ou geoindicador arqueológico. Abrange as assinaturas arqueológicas evidentes (p. ex., um conjunto funerário) e as assinaturas arqueológicas latentes (p. ex., as assinaturas físico-químicas que eventualmente corroboram estruturas funerárias praticamente invisíveis). Inclui certos arranjos paisagísticos, como aqueles decorrentes do manejo das florestas por agricultores indígenas, bem como os elementos do meio físico-biótico de interesse para a arqueologia (p. ex., os diques clásticos ou as cascalheiras que serviram de fonte de matéria-prima para as indústrias líticas). A anotação formal de sítios e ocorrências arqueológicas é procedimento obrigatório em qualquer circunstância e será feita por meio do preenchimento de formulário próprio<sup>33</sup>. Os geoindicadores arqueológicos serão anotados de acordo com o grau de significância que inclui, dentre outros, sua precisa correlação com sítios e ocorrências arqueológicas.

---

<sup>32</sup> Matéria disciplinada na portaria IPHAN 07, de 1 de dezembro de 1988, *que estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos, previstas na lei 3924, de 26 de julho de 1961.*

<sup>33</sup> Preferencialmente a ficha do CNSA – Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos, sistema operado pelo IPHAN, parcialmente disponível na página do órgão federal [www.iphan.gov.br](http://www.iphan.gov.br).

### Siglagem de registros arqueológicos

Os registros arqueológicos podem ser siglados de acordo com sistema alfanumérico formado por um segmento alfabético — sigla do município — e por um segmento numérico formado pelos dígitos de identificação do fuso e seis dígitos extraídos das coordenadas UTM leste e norte<sup>34</sup>. Exemplo: o sítio arqueológico Serra dos Cavalos, localizado no Município de Itaíba, georreferenciado no fuso 24 com coordenadas UTM E = 698.907 m e N = 9.000.476 m, é siglado como ITB 24.989.004.

### Sistema local de registros arqueológicos

O conjunto de registros coordenados pela presença de um ou mais geoindicadores arqueológicos constitui um sistema local de registros arqueológicos. Exemplo: os sítios, ocorrências e locais de interesse arqueológico relacionados com os agricultores pré-coloniais do entorno de corredeiras podem se articular pela presença de alguns geoindicadores principais: os barreiros (utilizados como fontes de matérias-primas para a produção de cerâmica), compondo significativa reserva para atividades minerárias de argila; as cascalheiras de litologia diversificada (utilizadas como fontes de matérias-primas para a produção de artefatos líticos), compondo significativa reserva para atividades minerárias de pedra; e, finalmente, os acidentes do leito do rio que compõem um conjunto de corredeiras e vaus, ambientes propício à apanha sazonal de peixes migratórios e transposição do rio.

---

<sup>34</sup> Este sistema foi proposto com base no sistema UTM, a partir de nossas pesquisas realizadas na área da bacia do rio Paranapanema, Estado de São Paulo (trata-se de uma invenção do Projeto Paranapanema inspirada nas convenções expressas nas folhas topográficas editadas pelo Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo, na escala 1:50.000). UTM é um sistema de coordenadas planas baseada na projeção universal transversa de Mercator. Nele, a Terra foi dividida em 60 fusos de seis graus de longitude cada (numerados de 1 a 60), iniciando no antemeridiano de Greenwich (180°), seguindo de oeste para leste. Em latitude, os fusos são limitados pelos paralelos 80° S e 84° N, divididos em faixas paralelas de 4° de latitude. Cada faixa forma uma zona identificada por letras. A origem das medidas lineares do quadriculado é o cruzamento do meridiano central de cada fuso com o Equador. Por convenção, as coordenadas de origem são 500.000 metros na direção leste de cada fuso e 10.000.000 de metros na direção norte. Assim, para se determinar a longitude local, basta adicionar aos 500.000 metros, a distância do ponto em relação ao meridiano central. O mesmo ocorre com relação às medidas em latitude, quando o valor atribuído ao Equador (10.000.000 de metros) decresce paulatinamente em direção ao sul.

### Sistema regional de povoamento

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 conseqüente produção paisagens, com a construção de cenários que se sucedem. Na sua esteira, são admitidos dois macrossistemas indígenas pré-coloniais: caçadores-coletores e agricultores. No primeiro caso, pode ser incluído o sistema regional umbu, correlacionável à tradição arqueológica homônima, que gerou cenários de adaptação às condições ambientais de transição pelos planaltos do sul do Brasil. No segundo caso pode ser citado o sistema regional aratu, também correlacionável à tradição arqueológica homônima, bastante expressivo no nordeste brasileiro. No período pós-conquista ibérica, as frentes pioneiras da sociedade nacional geraram sistemas e cenários específicos, ditados por novas ordens econômicas e sociais.

### Sítio arqueológico

Termo unitário e fundamental na classificação dos registros arqueológicos. Corresponde à menor unidade do espaço passível de investigação, dotada de objetos (e outras assinaturas latentes) intencionalmente produzidos ou rearranjados, que testemunham comportamentos das sociedades do passado. Um sítio só pode ser definido como tal após a sua verificação enquanto registro arqueológico. Sítio de referência é aquele que, por suas características topomorfológicas, estratigráficas e cronoculturais, serve de apoio para as interpretações regionais e respectivas inserções.

### Unidade geográfica de gestão patrimonial – UGGP

É cada município enquanto ente federativo dotado de competência para propor e executar políticas públicas locais de valorização do patrimônio cultural e ambiental, inclusive o arqueológico. De direito, no Estado federal brasileiro compete aos municípios gerir tudo o que é

de interesse local, suplementando a legislação federal e estadual, no que couber<sup>35</sup>. No caso do patrimônio arqueológico, cabe a ele proteger os sítios arqueológicos em parceria com a União e com o respectivo Estado Federado, implementando programas, projetos e ações de educação patrimonial e uso social dos sítios e locais de interesse para a arqueologia, consideradas as normas federais em vigor<sup>36</sup>.

#### Unidade geográfica de manejo patrimonial – UGMP

Corresponde à fração de terreno onde são executados os procedimentos de reconhecimento, levantamento, prospecção e escavação arqueológica. Geralmente é constituída por um módulo arqueológico balizado por coordenadas do sistema UTM. Cada sítio detectado é delimitado por um polígono convencional, assumido como perímetro restrito, local onde se concentram os procedimentos de prospecção e escavação do registro arqueológico. Envolvendo este perímetro, poderá ser definida uma faixa de segurança externa<sup>37</sup> varrida pelas ações de reconhecimento e levantamento arqueológico, reconhecida como perímetro expandido. Opcionalmente, a UGMP pode focar uma microbacia hidrográfica.

#### PROCEDIMENTOS DE CAMPO

Os pressupostos teóricos, conceituais e metodológicos aplicáveis à arqueologia da paisagem em seu desdobramento relacionado com os estudos de arqueologia preventiva permitem estabelecer estratégias relacionadas com os procedimentos de campo. No caso do estudo de arqueologia preventiva deste empreendimento, são adotados os seguintes conceitos relacionados com os trabalhos de campo:

#### Reconhecimento

Ou levantamento extensivo não interventivo; é o rastreamento do ambiente para a avaliação preliminar do potencial arqueológico; é procedimento próprio da fase de licença prévia. O

---

<sup>35</sup> Constituição Federal, art. 30, I.

<sup>36</sup> Constituição Federal, art. 30, IX.

<sup>37</sup> Adicionalmente caracterizada como zona de amortecimento de impactos, considerando que um sítio arqueológico pode assumir, de fato, algumas prerrogativas de unidade de conservação. A resolução CONAMA 013, de 6 de dezembro de 1990, estabelece normas referentes ao entorno das unidades de conservação.

reconhecimento transita entre grandes e pequenas extensões de acordo com o foco da abordagem, desdobrando-se em reconhecimento de paisagem e reconhecimento de terreno, respectivamente. Sua operacionalização se dá por meio do planejamento e execução de rota de reconhecimento georreferenciada, com vértices marcados por posições avaliadas como estratégicas, em termos de observação e coleta de dados (PGs – posições georreferenciadas). Não são executadas intervenções na matriz pedológica ou nos registros arqueológicos, se existentes; não são efetuadas coletas de materiais<sup>38</sup>.

O reconhecimento de paisagem abrange extensões maiores, incluindo vários compartimentos ambientais (escalas macro a intermediária, compreendendo a área de influência expandida do empreendimento). Vale-se da exploração prévia de acervos documentais (inventários pré-existent) e de interpretações temáticas feitas a partir de mapas e sensoriamento remoto (imagens suborbitais e orbitais). Permite a compreensão dos recortes da paisagem, com a definição dos compartimentos significativos para a compreensão dos sistemas regionais de povoamento, posto que são encaminhadas observações acerca do ambiente físico-biótico regional e dos desenhos territoriais. O georreferenciamento é feito na grade do sistema UTM, preferencialmente na escala 1:50.000.

O reconhecimento de terreno abrange extensões menores, restringindo-se a um ou dois compartimentos topomorfológicos (escalas intermediária a micro, compreendendo a área diretamente afetada pelo empreendimento e seu entorno imediato). Vale-se de observações espontâneas e induzidas do terreno, em superfície e subsuperfície, conforme demonstrado no roteiro que orienta a sua potencialização, como aventado anteriormente:

- a) Compreensão do processo pedogenético local para a avaliação da matriz pedológica, na expectativa da existência de registros arqueológicos inseridos, valendo-se dos seguintes parâmetros de composição do terreno:

---

<sup>38</sup> Não se caracterizando a possibilidade de intervenção em registros arqueológicos não haveria, de *jure et de facto*, a necessidade de obtenção de autorização ou permissão do IPHAN. Todavia, em considerando a qualificação formal do órgão federal como gestor do patrimônio arqueológico, seria de bom alvitre informá-lo, valendo-se do dispositivo da comunicação prévia, pois, se ao IPHAN interessa saber onde estão os registros arqueológicos, igualmente lhe interessa saber onde eles não ocorrem.

- ✓ afloramentos de rocha e depósitos litólicos: se existentes, os materiais arqueológicos constituem agregados de objetos sujeitos a redeposição continuada (pela ausência da matriz sedimentar), misturados às escórias rochosas;
  - ✓ solo residual: se existentes, os materiais arqueológicos comparecem na cota zero (superfície do terreno), sujeitos à redeposição continuada; alguns objetos eventualmente irão se situar em cotas negativas, por deslocamento vertical;
  - ✓ colúvio: se existentes, os materiais arqueológicos comparecem em cotas negativas, a pequena profundidade; se os processos erosivos prevalecem, a eventual camada arqueológica pode se tornar superficial, comparecendo na cota zero;
  - ✓ aluvião: se existentes, os materiais arqueológicos comparecem em cotas negativas a grandes ou pequenas profundidades; se os processos deposicionais prevalecem, a camada arqueológica tende a se tornar mais profunda.
- b) Observações espontâneas de superfície e subsuperfície, permitidas por agentes e processos naturais, tais como:
- ✓ terra nua: assim entendida a superfície naturalmente desprovida de cobertura vegetal, o que facilita a observação de materiais arqueológicos eventualmente existentes na superfície do terreno;
  - ✓ escoamento difuso: o escoamento superficial difuso das águas da chuva provoca o aparecimento de lençóis de denudação areolar, facilitando a observação de materiais arqueológicos anteriormente situados a pequena profundidade, se existentes;
  - ✓ escoamento concentrado: o escoamento superficial concentrado das águas da chuva, conforme sua intensidade, provoca o surgimento de

canaletas e canais que sulcam o terreno; se existentes, os materiais arqueológicos afloram nessas cicatrizes, conhecidas como ravinas e voçorocas;

- ✓ estruturas de bioturbação: principalmente formigueiros, cupinzeiros, buracos de tatus, tocas de mamíferos, etc.; as atividades de alguns animais podem realocar materiais arqueológicos soterrados para a superfície, indicando a existência de camadas arqueológicas em contagens negativas.

c) Observações induzidas de superfície e subsuperfície, permitidas por agentes e processos artificiais, decorrentes do uso e ocupação do solo e estudos correlatos, tais como:

- ✓ supressão da cobertura vegetal: a limpeza do terreno, executada anteriormente à implantação de algumas atividades, facilita a observação de materiais arqueológicos na cota zero, se existentes;
- ✓ trilhas de gado: geralmente provocadas pelo deslocamento habitual do gado bovino, induzem a observação de materiais arqueológicos situados a pequena profundidade, se existentes; convém lembrar a possibilidade de recrudescimento da marca da trilha pela indução do escoamento concentrado das águas pluviais;
- ✓ práticas agrícolas<sup>39</sup>: especialmente os procedimentos de gradagem, subsolagem e terraceamento, que revolvem o solo em subsuperfície, fazendo aflorar materiais arqueológicos, se existentes;
- ✓ pesquisa do subsolo<sup>40</sup>: assim entendidos os furos de sondagem geotécnica e os poços de monitoramento que permitem inferir a presença de camadas arqueológicas eventualmente soterradas;

---

<sup>39</sup> As práticas agrícolas mecanizadas, especialmente as que usam subsoladores, comprometem drasticamente o arranjo estratigráfico original das camadas arqueológicas; o melhor exemplo deste impacto está nas áreas de cultivo de cana-de-açúcar.



- ✓ obras de engenharia<sup>41</sup>: principalmente a execução de terraplenagem e cortes de taludes que, expondo (às vezes drasticamente) níveis do subsolo, revelam camadas arqueológicas, se existentes.

### Levantamento

Ou levantamento prospectivo intensivo; é o rastreamento de registros arqueológicos para a avaliação preliminar da situação do patrimônio arqueológico em determinada região ou módulo de terreno. O levantamento transita entre extensões maiores e menores, de acordo com o foco da abordagem; escalas de intermediária a micro abrangem a unidade geográfica de manejo patrimonial, correspondente à ADA do empreendimento organizada em módulos arqueológicos. Sua operacionalização se dá por meio do planejamento e execução de sondagens na matriz pedológica em pontos avaliados como estratégicos, marcados por geoindicadores arqueológicos (eventualmente pode ser fixada uma malha de sondagens aleatórias ou ritmadas). Detectados registros arqueológicos, são feitas coletas amostrais comprobatórias semicontroladas. O levantamento prospectivo intensivo converge para a prospecção arqueológica.

### Prospecção

É a intervenção de pequeno porte no registro arqueológico já identificado como tal, abrangendo coletas controladas de superfície, retificação de barrancos e ravinamentos, diversos tipos de sondagem nos registros arqueológicos e decapagens em superfícies restritas. A prospecção proporciona o detalhamento ambiental da matriz arqueológica e coletas amostrais sistemáticas, permitindo a avaliação da extensão dos registros arqueológicos em sub-superfície. A amarração é feita na grade do sistema UTM, na escala micro (superiores a 1:1.000), em planimetria ou modelagens digitais de terreno especialmente geradas para es-

---

<sup>40</sup> As técnicas de pesquisa do subsolo utilizadas pela geologia e pela engenharia, relativamente semelhantes às técnicas de prospecção arqueológica, costumam não comprometer a integridade das camadas arqueológicas, se existentes.

<sup>41</sup> Ao contrário da pesquisa do subsolo, a obras preparatórias do terreno para a implantação de obras de engenharia — como a terraplenagem — são absolutamente destrutivas quando afetam camadas arqueológicas.

sa finalidade, no ambiente da unidade geográfica de manejo patrimonial, que compreende a área diretamente afetada.

### Escavação

É a intervenção detalhada no sítio arqueológico já definido como tal, que revela a distribuição tridimensional das estruturas na matriz original, permitindo o encaminhamento de análises das relações intrassítio: núcleos de solo antropogênico são dissecados por decapagens; estratos arqueológicos são evidenciados em microestratigrafia. A escavação arqueológica se apoia em métodos e técnicas complementares: superfícies amplas, que se caracteriza pela limpeza do terreno, amarração planialtimétrica georreferenciada, abertura de trincheiras e cortes, e etnográfico, cujo melhor tom fica por conta da decapagem que, por definição, é feita por níveis naturais e amarrada em microtopografia georreferenciada. A escavação permite a elaboração de plantas e modelagens digitais de terreno em escalas maiores que 1:1.000 (microescala). Os registros arqueológicos escavados sempre se inserem em unidades geográficas de manejo patrimonial.

## DIAGNÓSTICO

### ARQUEOLOGIA REGIONAL

A área do Nordeste brasileiro é de aproximadamente 1.558.196 km<sup>2</sup>, equivalente a 18% do território nacional e é a que apresenta a maior costa litorânea. Foi amplamente percorrida, ocupada e explorada pelo homem, desde tempos imemoriais e, como não se pode dissociar ocupação humana de ambiente, é preciso traçar as suas principais características para mais bem contextualizar a arqueologia regional.

Os ambientes naturais e ecossistemas dominantes no nordeste correspondem, predominantemente, à caatinga; entretanto, apresentam faixas importantes de mata dos cocais, mata atlântica e cerrado.

O clima é equatorial úmido, litorâneo úmido, tropical e tropical semiárido, sendo que o último é predominante. Apesar de sua hostilidade ao homem, o semiárido foi extensamente ocupado, demonstrando a grande capacidade de adaptação do ser humano.

Em linhas gerais, pode-se afirmar que o domínio da floresta tropical perenifólia acompanha, com algumas interrupções, as planícies e os suaves tabuleiros do litoral nordestino, afetados pelo sistema pluviométrico de origem atlântica, que alcança aproximadamente 2.000 mm de chuvas anuais. Esse tipo de cobertura vegetal densa vai tornando-se cada vez menos frequente à medida que se interioriza, por efeito da perda da influência desse sistema, ao passo que se inicia uma floresta subcaducifólia. Esta, por sua vez, desaparece quando os níveis de precipitações vão se reduzindo, deixando lugar às espécies de clima semiárido, ou seja, às caatingas.

As possibilidades que brinda este ambiente de floresta úmida para a instalação humana são grandes, especialmente quanto às de recursos alimentares. O espectro de possibilidades amplia-se se considerarmos que os produtos da mata podem ser associados aos recursos dos rios e do mar. De fato, foi possível identificar, tanto arqueológica quanto etnográfica-

mente, a exploração desses ambientes, de forma simultânea ou alternada, tanto por parte de populações de caçadores-coletores, de muita mobilidade em um território, quanto por grupos de horticultores que habitaram em grandes aldeias. (Etchevarne, 1999-2000).

Em áreas que estão afastadas do oceano e isoladas por regiões montanhosas como o planalto da Borborema, ocorre a escassez de água causada pela estiagem.

A Região Nordeste apresenta 72,24 % de seu território dentro do polígono das secas, segundo dados da Organização das Nações Unidas Para Agricultura e Alimentação. Suas bacias hidrográficas são:

- bacia do São Francisco, que é a principal da região, formada pelo rio São Francisco e seus afluentes;
- bacia do Parnaíba, que ocupa uma área de cerca de 344,112 km<sup>2</sup>, que equivale a 3,9% do território nacional e drena quase todo o estado do Piauí, parte do Maranhão e Ceará; o rio Parnaíba é um dos poucos do mundo a possuir um delta em mar aberto, com uma área de manguezal de aproximadamente 2.700 km<sup>2</sup>;
- bacia do Atlântico Nordeste Oriental, que ocupa uma área de 287.384 km<sup>2</sup>, abrangendo os estados do Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Alagoas; os principais rios são o Jaguaribe, Piranhas-Açu, Capibaribe, Acaraú, Curimataú, Paraíba, Itapecuru, Mearim e Una, esses três últimos no estado do Maranhão;
- bacia do Atlântico Nordeste Ocidental, situada entre o Nordeste e a Região Norte, fica localizada quase na sua totalidade, no Estado do Maranhão. Algumas de suas sub-bacias constituem ricos ecossistemas, como manguezais, babaçuais, várzea, etc.;
- bacia do Atlântico Leste, que compreende uma área de 364.677 km<sup>2</sup>, dividida entre dois estados do Nordeste (Bahia e Sergipe) e dois do Sudeste (Minas Gerais e Espírito Santo).

Para que se possa analisar e caracterizar a região Nordeste de forma mais fácil, o IBGE a dividiu em quatro zonas ou sub-regiões:

- Meio-Norte, que é uma faixa de transição entre a Amazônia e o Sertão Nordestino. Engloba o Estado do Maranhão e o oeste do Estado do Piauí. Esta zona é também conhecida como mata dos cocais, devido às palmeiras de babaçu e carnaúba encontrados na região. O índice pluviométrico é variado, chovendo no litoral 2.000 mm anuais, no interior 1.500 mm e no sul do Piauí, uma região mais parecida com o sertão, 700 mm por ano em média.
- Sertão, que está localizado em quase sua totalidade no interior da Região Nordeste, sendo sua maior zona geográfica. Possui clima semiárido. Em estados como Ceará e Rio Grande do Norte chega a alcançar o litoral e, descendo mais ao sul, alcança a divisa da Bahia e Minas Gerais. As chuvas nesta sub-região são irregulares e escassas, ocorrendo constantes períodos de estiagem. A vegetação típica do sertão é a caatinga, a qual ocupa uma ampla extensão em que se alternam planícies, chapadões e planaltos de pouca altitude. Em todos estes se observa uma topografia muito trabalhada pela ação eólica e a desagregação mecânica das rochas dando-lhes uma topografia de relevos suaves ou com perfis bastante arredondados.
- Agreste, que é uma faixa de transição entre o Sertão e a Zona da Mata. É a menor zona geográfica da região Nordeste. Está localizada no alto do planalto da Borborema, um obstáculo natural para a chegada das chuvas ao Sertão. Estende-se do Rio Grande do Norte até o sul da Bahia. Do lado leste do planalto estão as terras mais úmidas (Zona da Mata), do outro lado, para o interior, o clima vai ficando cada vez mais seco (Sertão).
- Zona da Mata, que se localiza no leste, entre o Planalto de Borborema e a costa, estendendo-se do Rio Grande do Norte ao sul da Bahia. As chuvas são abundantes nesta região. Recebeu este nome por ter sido coberta pela Mata Atlântica. Atualmente, os cultivos da cana de açúcar e cacau substituíram as áreas de florestas. É a zona mais urbanizada, industrializada e economicamente desenvolvida da região Nordeste. O povoamento desta região é muito antigo.

Os cursos de água permanentes como o São Francisco e o Parnaíba apresentam vales amplos e planícies de inundação importantes para a instalação humana. Os rios menores e riachos, afluentes ou não dos maiores, são todos temporários posto que têm suas nascentes em áreas de caatinga e são alimentados durante a estação de chuva.

É possível se inferir, a partir de dados etnográficos e arqueológicos, que os cursos d' água intermitentes podem ter sido aproveitados, em momentos de cheias, por grupos pré-coloniais, como vias para a interiorização na caatinga, permitindo acampamentos temporários nas suas margens (Etchevarne, 1995).

#### Síntese histórica da arqueologia da Região Nordeste

Nas décadas de 1950 a 1970 foram feitos os primeiros levantamentos sistemáticos, chamados de PRONAPA – Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas que identificou uma grande diversidade de sítios arqueológicos, entre os que apresentavam vestígios cerâmicos, líticos e de grafismos. Entretanto, a partir dos anos 60, foram se formando núcleos de pesquisa na Região Nordeste que vêm se consolidando ao longo dos anos.

Devem ser destacadas a Universidade Federal de Pernambuco e a Fundação Museu do Homem Americano, no Piauí. O núcleo de Pernambuco funciona no Departamento de História e é subdividido em Arqueologia Pré-Histórica, coordenado por Gabriela Martín, com extensa produção científica e atuação em Pernambuco, Rio Grande do Norte e Paraíba, e Arqueologia Histórica, coordenado por Marcos Albuquerque. Deve ainda ser citado o núcleo que funciona na Universidade Católica de Recife, criado por Jeanette Lima.

No Piauí, em São Raimundo Nonato, desde 1970 funciona a Fundação Museu do Homem Americano, com recursos da França, coordenado por Niède Guidon, que se tornou referência dos estudos da antiguidade da presença humano no continente americano.

Na Bahia, as pesquisas sistemáticas foram iniciadas em 1960, na Universidade Federal da Bahia, por Valentin Calderón; entretanto, não tiveram continuidade, sendo retomadas mais recentemente no Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade Federal da Bahia e no Núcleo Avançado de Pesquisas Arqueológicas de Porto Seguro.

Além desses, nas universidades estaduais de Feira de Santana e de Ilhéus se formaram dois pequenos núcleos que vêm desenvolvendo programas em conjunto com a Universidade Federal da Bahia, sob a coordenação de Carlos Etchevarne.

Ainda podem ser citados diversos núcleos que vêm se formando no âmbito de universidades, a exemplo do Museu de Arqueologia da Universidade Católica de Pernambuco. Outros, ainda, podem ser citados: o Núcleo de Antropologia da Universidade Federal do Piauí, em Teresina, o Laboratório de Arqueologia da Universidade do Rio Grande do Norte, em Natal, os núcleos das universidades federais de Sergipe de e Alagoas, em Aracaju e Maceió, e o Museu de Arqueologia de Xingó, junto ao rio São Francisco, em Sergipe. Não deve ser esquecida a Fundação José Américo da Paraíba, em João Pessoa, e o Núcleo de Estudos de Etnologia e Arqueologia em Fortaleza, no Ceará.

#### Ocupação humana do território nordestino

Ao analisar o conjunto de sítios arqueológicos identificados na região do semiárido nordestino, comparando-o ao contexto arqueológico nacional, destacam-se os sítios de grafismos rupestres. A região é a que apresenta maior concentração desse tipo de vestígio, intencionalmente pintados ou gravados nas rochas.

De fato, todas as demais regiões do país também apresentam sítios com essas características, assim como se observam outros conjuntos de vestígios do semiárido, como de fragmentos de vasilhas cerâmicas, lascas e artefatos de pedra, restos de alimentação associados a fogueiras e, ainda, sepultamentos com acompanhamentos funerários.

Entretanto, é principalmente no Sertão do Nordeste, sob o domínio do semiárido, que se observam grandes concentrações regionais de sítios arqueológicos com grafismos pintados e gravados sobre as rochas, onde se destacam a região da serra da Capivara, no Piauí, o vale do Catimbau, em Pernambuco, a região do Seridó, no Rio Grande do Norte e na Paraíba, a região de Central, na Bahia, e Xingó, no vale do São Francisco (Proença, 2012).

Após os primeiros levantamentos sistemáticos realizados pelo PRONAPA e de posse de grande variedade de material arqueológico coletado, estes foram agrupadas por características tipológicas de vestígios e conjuntos de identidades técnicas conhecidas como tradições arqueológicas, ou seja, tradições cerâmicas, tradições de pedra lascada ou polida e tradições de grafismos rupestres.

A Região Nordeste contempla as tradições para grafismos rupestres conhecidas como tradição nordeste e tradição agreste, ambas de pinturas e, ainda, a tradição itacoatiara para gravuras em baixo relevo nas rochas. Outras tradições, como a tradição itaparica, que se caracteriza por conjunto associado a artefatos lascados em pedra e as tradições ceramistas, como a tradição aratu e a tupiguarani, também ocorrem na região.

#### Caçadores-coletores

A indústria lítica da tradição itaparica foi identificada pela primeira vez por Valentin Calderón em um abrigo sob rocha nas margens pernambucanas do rio São Francisco, denominado Gruta do Padre, próximo à localidade de Itaparica (Calderón, 1972).

Em 1967 Calderón efetuou escavações nessa gruta identificando quatro momentos da ocupação do sítio; o primeiro aproximadamente com 7.600 anos e o último com cerca de 2.300 anos incluindo cerâmica. A diferenciação dos instrumentos e das datações sugere uma descontinuidade cultural entre os primeiros grupos e os últimos chegados ao abrigo, o que permite supor se tratar de uma passagem de sociedade de caçadores-coletores para outras de ceramistas, provavelmente já conhecedores da agricultura. (Etchevarne, 1999/2000:119).

Neste conjunto lítico identificado por Calderón inexistem pontas de projéteis, predominando os raspadores semicirculares confeccionados sobre seixos da margem do rio São Francisco. Foram estes objetos que, bem trabalhados, ofereceram o diagnóstico desta tradição. Foram identificados em diversas outras localidades, como no cerrado do Estado de Goiás, por Pedro Schmitz (datando de 11.000 a 8.000 anos), em Pernambuco, por Armand Laroche, no oeste da Bahia, por Gabriela Martin; Paulo Tadeu de Albuquerque identificou a tradição Itaparica em sítios dunares litorâneos do Rio Grande do Norte (Albuquerque & Spencer, 1994).



“Após esta tradição lítica não parece ter havido, no Nordeste, uma outra tecnologia de confecção de instrumentos que se tenha difundido por grandes extensões. Pelo contrário, os estudos arqueológicos permitem pensar que houve um florescimento de indústrias locais em diferentes períodos, fazendo uso de um ou vários recursos técnicos, tornando difícil uma verdadeira identificação de conjunto” (Etchevarne, 1999-2000:120).

Além disso, relata ainda Etchevarne, alguns moradores ribeirinhos informaram que até tempos relativamente recentes eram utilizados seixos, que são abundantes nesta área do São Francisco, para retirar grandes lascas de quartzo, quartzitos e sílex, que empregavam para descamar peixes antes da sua cocção. Por outro lado, sabe-se que a prática de lascamento para confecção de instrumentos, tanto lascados como polidos coexistiu em muitos lugares, em diversas épocas.

#### O homem do sambaqui

Os sambaquis são sítios formados basicamente de conchas, restos alimentares, indústria óssea, de dentes de animais, conchífera e lítica, além de restos esqueléticos com seus mobiliários funerários. Foram localizados sambaquis nas baías de São José, no Maranhão, e na de Todos os Santos, na Bahia, por Calderón, nos litorais de Sergipe e do Rio Grande do Norte. No Maranhão, os sambaquis foram estudados por Mário Simões e, posteriormente, por pesquisadores do Museu Goeldi de Belém, no Estado do Pará.

Calderón escavou o sambaqui da Pedra Oca, em Peri-Peri, no subúrbio de Salvador, encontrando material lítico lascado, objetos de concha e de ossos e enterramentos, além de vasilhames cerâmicos de paredes espessas e apenas alisadas, acinzentadas ou amareladas, sem decoração. As datações obtidas correspondem a 2.800 anos aproximadamente, antes do presente. Calderón identificou também, alguns sambaquis fluviais nas margens do rio João de Tiba, em Santa Cruz Cabralia, e mais dois sobre o Rio Buranhém, no Município de Porto Seguro, ambos bem destruídos.

## Agricultores ceramistas

A Toca do Sítio do Meio, no Piauí, escavada por Niède Guidon, atesta a antiguidade da cerâmica no Nordeste em dois fragmentos encontrados próximos a uma fogueira datada em quase 9.000 anos. Entretanto, existe um hiato entre esta cerâmica e as escavadas no sudeste do Piauí, por Silvia Maranca, que datou o sítio Toca do Pingo do Boi entre 3.300 e 3.000 anos, aproximadamente. Outros sítios apresentam datações mais recentes, como a Toca do Morcego, com cerca de 2.800 anos, Toca do Congo I, com quase 2.100 anos, e Aldeia da Queimada Nova com aproximadamente 1.700 anos atrás.

Em Sergipe, no Médio São Francisco, o sítio Justino teve uma sequência de ocupações ceramistas de mais de 4.000 anos até cerca de 1.300 anos e, ainda, para reafirmar a antiguidade o sítio São José II datou de 4.100 a 3.500 anos. Já em Pernambuco, o sítio Gruta do Padre apresentou em seu último nível, uma ocupação ceramista datada de cerca de 2.300 anos. Em Itacoatiara I, na margem baiana do rio São Francisco, nos níveis mais profundos a datação radiocarbônica de amostras de fogueira acusou essa mesma idade.

O litoral da Bahia foi ocupado, a partir do século XV, por populações identificadas pela primeira vez por Calderón, como pertencentes da tradição aratu. Recebeu este nome pela localização próxima ao riacho Guipe, na pequena baía de Aratu. Posteriormente, foi encontrada no sítio Beliscão, no litoral, em Inhambupe, e no cerrado do além São Francisco, em oito sítios nos municípios de São Desidério, Catolândia e Barreiras (Calderón, 1969 e 1971).

“Como elemento diagnóstico da tradição Aratu sobressaem, sem sombra de dúvida, as urnas funerárias. Estas são em formato de pera ou jambo invertido, com um tratamento da superfície externa apenas de alisamento” (Etchevarne, 1999-2000:123).

Foram encontradas urnas desta tradição em Vila Piragiba, Município de Muquém do São Francisco, oeste da Bahia, em trabalhos de campo coordenados por Carlos Etchevarne, ocasião em que foram localizadas 103 urnas.

As aldeias dos grupos aratu eram formadas por casas em número variável, provavelmente usadas em longa permanência, de acordo com a profundidade dos vestígios encontrados

nos pisos das cabanas. Segundo Calderón, sítios aratu são encontrados na Bahia, Sergipe, Pernambuco e sul do Piauí, além de Goiás, Espírito Santo e norte de Minas Gerais.

A partir do século XI, a região nordeste é ocupada por grupos tupiguarani, que correspondem a grupos que ocuparam quase todo o litoral brasileiro em diferentes movimentos migratórios. Segundo Marcos Albuquerque (1991), que estudou a cronologia dos sítios dessa tradição, acredita que a interiorização destes grupos se deu via rios perenes. Adaptando-se a um ambiente de mata ciliar.

A instalação destas aldeias, segundo os vestígios, mostra variação na composição e distribuição das casas, além da disposição espacial. As camadas arqueológicas, em sua maioria, estão em superfície, atingindo uma profundidade de no máximo 40 ou 50 cm. Como em outros estados, para as instalações eram escolhidos locais com boa visibilidade e com proximidade de rios.

Assim como os grupos aratu, os tupiguarani enterravam seus mortos em urnas; entretanto, não apresentam um padrão podendo, também, fazer enterramento diretamente em cova, no solo, dentro da cabana.

### A Arte Rupestre

Em todos os estados do Nordeste, com exceção do Maranhão, foram identificadas pinturas rupestres localizadas em abrigos, paredões tipo cânion ou em afloramentos rochosos. Os arqueólogos que se dedicam a esses estudos conseguiram identificar unidades estilísticas às quais chamaram de tradições.

A mais importante é sem dúvida a tradição nordeste que, muito bem estudada em São Raimundo Nonato, Piauí, e Seridó, no Rio Grande do Norte, tem como principal característica as representações naturalísticas, apresentando como tema principal as representações humanas e de animais, em geral em cenas de movimento e do cotidiano. São reconhecidas cenas de caça, jogo, luta, dança e sexo. Os indivíduos podem ser representados em duplas ou em grupos, muitas vezes com cocares e armas. Aparecem ainda os elementos vegetais, galhos e árvores, o que ajuda a identificar esta tradição, não sendo frequente sua ocorrência nas demais. Foram encontradas ainda, pinturas rupestres da tradição nordeste nos municí-

pios de Buíque e Afogados da Ingazeira, em Pernambuco; em Minas Gerais, comparecem em vales tributários do rio São Francisco e no Estado do Mato Grosso.

A tradição agreste foi identificada no Piauí, em Pernambuco, na Paraíba, no Rio Grande do Norte e no Ceará e representa figuras humanas e de animais; entretanto não se apresentam cenas da vida cotidiana e ritualísticas. Inclui muitos grafismos geometrizes abstratos, em especial o tipo carimbo (Guidon, 1992, Martín, 1996).

Outra tradição é a São Francisco, identificada por André Prous, inicialmente no norte de Minas Gerais, mas encontrada também na chapada Diamantina, na Bahia, e no vale do rio São Francisco, em Sergipe. É caracterizada por figuras abstratas, geometrizes. Nela sobressaem campos retangulares ou quadrangulares, com divisões internas, preenchidas por faixas, linhas e pontos. São muito utilizados o vermelho, amarelo, branco e preto. (Prous, 1992). Ainda na Bahia, em Central e na Chapada Diamantina, Maria da Conceição Beltrão e sua equipe vêm efetuando estudos em grutas onde tem encontrado figuras que lembram cometas e sóis, como nos sítios Toca dos Búzios, Toca da Esperança e Toca do Cosmo; ela acredita ter identificado outra tradição a que chamou de tradição astronômica. Além dessas pinturas, é comum a identificação de grafismos nas proximidades de fontes ou cursos d' água, em geral elaborados pela técnica de raspagem ou picoteamento, denominadas regionalmente de itaquatiaras. A mais famosa delas é a Pedra do Ingá, na Paraíba.

#### Quadro de datações<sup>42</sup>

- Maranhão

Data	Laboratório	Sítio	Localidade	UF
2.495	SI	Ilha de São Luís	São Luís	MA
2.655	SI	Ilha de São Luís	São Luís	MA
2.520	SI	Lago Cajari	Penalva	MA

<sup>42</sup> Originalmente elaborada por Gabriela Martín, em 1996, com datações acrescentadas por Carlos Etchevarne, entre 1999/2000.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

- Piauí

Data	Laboratório	Sítio	Localidade	UF
6.150 +/-50	GIF 8108	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
6.160 +/-130	GIF 5863	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
7.220 +/-80	GIF 8390	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
7.230 +/-80	GIF 7242	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
7.640 +/-160	GIF 4928	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
7.750 +/-80	GIF 6161	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
8.050 +/-170	GIF 4625	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
8.450 +/-80	GIF 6162	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
8.600 +/-60	GIF 8350	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
9.506 +/-135	FZ 436	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
9.800 +/-60	GIF 8351	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
10.040 +/-80	GIF 8389	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
10.050 +/-80	GIF 8352	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
10.400 +/- 180	GIF 5862	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
13.989 +/-167	FZ 433	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
14.300 +/-210	GIF 6159	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
17.000 +/-400	GIF 5397	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
18.310 +/-190	BETA22086	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
19.300 +/-200	GIF 8125	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
21.400 +/-400	GIF 6160	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
23.500	GIF 5309(6)	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
>25.000	GIF 5398	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
>25.000	GIF 5648	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
25.200 +/-320	GIF6147	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
25.600 +/-450	GIF 8353	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
26.300 +/-600	GIF 5963	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
26.300 +/-800	GIF 6309	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
26.400 +/-500	GIF 5962	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
27.000 +/-800	GIF 6308	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
28.600 +/-600	GIF 6654	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

28.860	GIF 5398(7)	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
29.740 +/-650	GIF 8354	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
29.860 +/-650	GIF 6651	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
31.500 +/-950	GIF 6041	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
31.700 +/-830	GIF 6652	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
31.860 +/-560	BETA 22085	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
32.160 +/-1.000	GIF 6653	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
>17.350	BETA 28831	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
>19.200	BETA 22858	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
39.500 +/-1.600	GIF TAN 89357	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
40.800 +4.420 -1850	GIF 7619	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
41.000 +3.000-2.200	GIF 8355	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
41.500 +4.200-3.100	GIF 7681	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
42.400 +/-2.600	GIF TAN89097	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
>42.600	GIF TAN89098	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
>47.000	GIF TAN89098	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
>48.000	GIF TAN89265	Pedra Furada	S. R. Nonato	PI
8.800 +/-60	BET A47494	T. Sítio do Meio	S. R. Nonato	PI
8.960 +/-70	BETA 47493	T. Sítio do Meio	S. R. Nonato	PI
9.200 +/-60	BETA 65856	T. Sítio do Meio	S. R. Nonato	PI
12.200 +/-600	GIF 4628	T. Sítio do Meio	S. R. Nonato	PI
12.330 +/-230	GIF 5403	T. Sítio do Meio	S. R. Nonato	PI
13.900 +/-300	GIF 4927	T. Sítio do Meio	S. R. Nonato	PI
14.400 +/-400	GIF 5399	T. Sítio do Meio	S. R. Nonato	PI
20.280 +/-450	BETA 65350	T. Sítio do Meio	S. R. Nonato	PI
7.610 +/-80	GIF 6438	C. Rodrigues I	S. R. Nonato	PI
9.480 +/-170	GIF 5650	C. Rodrigues I	S. R. Nonato	PI
18.600 +/-600	GIF 5406	C. Rodrigues I	S. R. Nonato	PI
9.700 +/-120	MC 2481	T. Boa Vista II	S. R. Nonato	PI
9.850 +/-120	MC 2513	T. Boa Vista II	S. R. Nonato	PI
5.090 +/-110	GIF 5865	T. Boa Vista II	S. R. Nonato	PI
7.730 +/-140	GIF 4624	T. Boa Vista II	S. R. Nonato	PI
9.160 +/-170	GIF 5864	T. Boa Vista II	S. R. Nonato	PI
9.730 +/-140	GIF 4629	T. Boa Vista II	S. R. Nonato	PI

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

3.800 +/-70	GIF 7376	B.do Perna I	S. R. Nonato	PI
4.920 +/-70	GIF 7739	B.do Perna I	S. R. Nonato	PI
5.200 +/-80	GIF 7377	B.do Perna I	S. R. Nonato	PI
6.420 +/-120	BETA 20701	B.do Perna I	S. R. Nonato	PI
7.010 +/-170	GIF 7741	B.do Perna I	S. R. Nonato	PI
7.350 +/-180	BETA 20700	B.do Perna I	S. R. Nonato	PI
9.540 +/-170	GIF 5414	B.do Perna I	S. R. Nonato	PI
9.650 +/-100	BETA 32972	B.do Perna I	S. R. Nonato	PI
10.530 +/-110	BETA 32971	B.do Perna I	S. R. Nonato	PI
7.180 +/-170	GIF 4926	Toca do Bojo	S. R. Nonato	PI
8.050 +/-170	GIF 4620	Toca do Bojo	S. R. Nonato	PI
8.080 +/-170	GIF 4925	Toca do Bojo	S. R. Nonato	PI
9.700 +/-200	GIF 4627	Toca do Bojo	S. R. Nonato	PI
7.000 +/-100	MC 2509	T. Paraguaio	S. R. Nonato	PI
8.600 +/-100	MC 2510	T. Paraguaio	S. R. Nonato	PI
8.670 +/-120	MC 2480	T. Paraguaio	S. R. Nonato	PI
8.780 +/-120	MC 2480	T. Paraguaio	S. R. Nonato	PI
2.790 +/-110	GIF 4924	Toca do Vento	S. R. Nonato	PI
2.950 +/-110	GIF 4923	Toca do Vento	S. R. Nonato	PI
2.880 +/-90	GIF 5404	Toca do Vento	S. R. Nonato	PI
2.840 +/-100	GIF 5004	T.do Morcego	S. R. Nonato	PI
4.290 +/-110	GIF 5005	T.do Morcego	S. R. Nonato	PI
4.730 +/-110	GIF 5401	T. Externa II	S. R. Nonato	PI
240 +/-40	GIF 8671	T. B. Antônio	S. R. Nonato	PI
985 +/-65	BETA 28832	T.B. Antônio	S. R. Nonato	PI
1.920 +/-130	GIF TAN90038	T. B. Antônio	S. R. Nonato	PI
6.270 +/-140	GIF 7374	T. B. Antônio	S. R. Nonato	PI
9.670 +/-140	GIF 8712	T. B. Antônio	S. R. Nonato	PI
1.690 +/-110	GIF 3225	A. Queimada Nova	S. R. Nonato	PI
420 +/-50	GIF 6437	Toca do Pitombi	S. R. Nonato	PI
3.010 +/-60	GIF 7606	T. Pinga do Boi	S. R. Nonato	PI
3.320 +/-60	GIF 7607	T. Pinga do Boi	S. R. Nonato	PI
2.090 +/-110	GIF 3223	T.do Congo I	S. R. Nonato	PI
6.990 +/-70	GIF 6148	T. Estrada Pajau	S. R. Nonato	PI

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

7.940 +/-90	GIF 6958	T. Baixa Cipó	S. R. Nonato	PI
8.700 +/-90	GIF 6957	T. Baixa Cipó	S. R. Nonato	PI
2.290 +/-60	GIF 7810	T.C. dos Pilões	S. R. Nonato	PI
10.390 +/-80	BETA 27345	T. C. dos Pilões	S. R. Nonato	PI

- Rio Grande do Norte

Data	Laboratório	Sítio	Localidade	UF
41 7 +/-60	SI 2365	RN-BO-16	Florânia	RN
1.184 +/-65	SI 2364	RN-JE-17	Florânia	RN
1.704 +/-65	SI 2366	RN-BO-16	Sen. Georgino	RN
2.620 +/-60	CSIC 1061	Alexandre	C. dos Dantas	RN
2.860 +/-25	CSIC 945	Alexandre	C. dos Dantas	RN
2.890 +/-25	CSIC 966	Alexandre	C. dos Dantas	RN
4.160 +/-70	CSIC 1054	Alexandre	C. dos Dantas	RN
4.710 +/-25	CSIC 943	Alexandre	C. dos Dantas	RN
5.790 +/-60	CSIC 1060	Alexandre	C. dos Dantas	RN
6.010 +/-60	CSIC 1052	Alexandre	C. dos Dantas	RN
8.280 +/-30	CSIC 965	Alexandre	C. dos Dantas	RN
9.400 +/-35	CSIC 967	Alexandre	C. dos Dantas	RN
9.400 +/-90	CSIC 1051	Alexandre	C. dos Dantas	RN
9.410 +/-110	CSIC 720	Mirador	Parelhas	RN

- Pernambuco

Data	Laboratório	Sítio	Localidade	UF
195 +/-75	MC 1047	Camará	Bom Jardim	PE
195 +/-75	MC 1012	C.do Nunes	Bom Jardim	PE
257 +/-90	GIF 1628	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
270 +/-85	MC 1054	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
295 +/-75	MC 1088	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
330 +/-110	MC 1083	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE



ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

360 +/-135	MC 1082	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
370 +/-95	MC 1053	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
463 +/-50	MC 7	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
494 +/-80	MC 7	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
556 +/-50	MC 7	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
945 +/-85	MC 1052	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
1.040 +/-60	MC 7	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
1.148 +/-60	MC 7	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
1.256 +/-80	MC 7	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
1.324 +/-95	MC 7	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
1.560 +/-90	MC 7	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
1.936 +/-100	GIF 1627	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
1.995 +/-85	MC 1052	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
2.025 +/-95	MC 1026	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
2.086 +/-25	MC 7	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
2.884 +/-150	MC 7	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
3.650 +/-115	MC 1084	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
4.460 +/-100	MC 1013	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
4.590 +/-100	MC 1044	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
4.954 +/-100	MC 7	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
5.600 +/-130	MC 1081	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
5.603 +/-100	MC 1043	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
5.935 +/-135	MC 1028	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
6.630 +/-125	MC 1059	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
6.600 +/-150	MC 1061	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
6.820 +/-190	MC 1087	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
6.900 +/-135	MC 1045	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
7.152 +/-140	MC 1027	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
7.300 +/-140	MC 1060	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
7.820 +/-150	MC 1055	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
8.100 +/-135	MC 1042	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
9.520 +/-160	MC 1056	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
11.000 +/-250	MC 1046	Chã do Caboclo	Bom Jardim	PE
300 +/-85	MC 1024	P. do Caboclo	Bom Jardim	PE

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

380 +/-70	MC 1041	P. do Caboclo	Bom Jardim	PE
1.770 +/-100	MC 1034	P. do Caboclo	Bom Jardim	PE
2.620 +/-90	MC 1039	P. do Caboclo	Bom Jardim	PE
2.900 +/-95	MC 1040	P. do Caboclo	Bom Jardim	PE
3.450 +/-100	MC 1051	P. do Caboclo	Bom Jardim	PE
3.450 +/-160	MC 1023	P. do Caboclo	Bom Jardim	PE
4.515 +/-115	MC 1036	P. do Caboclo	Bom Jardim	PE
6.085 +/-120	MC 1037	P. do Caboclo	Bom Jardim	PE
6.225 +/-125	MC 1038	P. do Caboclo	Bom Jardim	PE
8.400 +/-125	MC 1003	P. do Caboclo	Bom Jardim	PE
300 +/-85	MC 1035	Angico (2)	Bom Jardim	PE
500 +/-50	MC 1002	Angico	Bom Jardim	PE
973 +/-65	SI 2342	Angico	Bom Jardim	PE
1.515 +/-80	MC 1031	Angico	Bom Jardim	PE
4.758 +/-90	MC 7	Angico 3	Bom Jardim	PE
4.769 +/-90	MC 7	Angico 3	Bom Jardim	PE
480 +/-80	BA 200	C. Funerária	Bom Jardim	PE
1.220 +/-180	BA 202	C. Funerária	Bom Jardim	PE
540 +/-70	MC 1011	S. das Grutas	Bom Jardim	PE
1.115 +/-60	MC 203	S. das Grutas	Bom Jardim	PE
4.650 +/-150	MC 1007	S. das Grutas	Bom Jardim	PE
670 +/-200	MC 1076	Derby	Bom Jardim	PE
730 +/-115	MC 1075	Derby	Bom Jardim	PE
1.050 +/-120	MC 1078	Derby	Bom Jardim	PE
1.100 +/-500	MC 1080	Derby	Bom Jardim	PE
1.470 +/-270	MC 1073	Derby	Bom Jardim	PE
1510 +/-150	MC 1074	Derby	Bom Jardim	PE
1.010 +/-85	MC 1033	Cercado	Bom Jardim	PE
1.295 +/-95	MC 1030	Cercado	Bom Jardim	PE
2.200 +/-80	BA 201	Abr. Funerário I	Bom Jardim	PE
2.266 +/-110	GIF 1255	PE-16	Petrolina	PE
2.802 +/-110	SI 637	PE-16	Petrolina	PE
1.040 +/-50	SI	F. do Estrago	B. Madre de Deus	PE
8.495 +/-70	SI	F.do Estrago	B. Madre de Deus	PE

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

9.150 +/-90	SI	F.do Estrago	B. Madre de Deus	PE
11.060 +/-90	SI	F.do Estrago	B. Madre de Deus	PE
1.760 +/-90	GIF 5878	Peri-Peri	Venturosa	PE
2.030 +/-50	CSIC 605	Peri-Peri	Venturosa	PE
980 +/-60	CSIC 808	L.do Sobrado	Petrolândia	PE
1.230 +/-50	CSIC 807	L.do Sobrado	Petrolândia	PE
1.630 +/-60	CSIC 806	L.do Sobrado	Petrolândia	PE
1.680 +/-50	BETA 21519	L.do Sobrado	Petrolândia	PE
6.390 +/-80	CSIC 809	L.do Sobrado	Petrolândia	PE
2.760 +/-60	GIF 7243	A.do Sol Poente	Petrolândia	PE
2.200 +/-110	SI 1255	Gruta do Padre	Petrolândia	PE
2.360 +/-50	CSIC 805	Gruta do Padre	Petrolândia	PE
2.720 +/-110	SI 637	Gruta do Padre	Petrolândia	PE
3.630 +/-70	CSIC 803	Gruta do Padre	Petrolândia	PE
4.590 +/-70	CSIC 804	Gruta do Padre	Petrolândia	PE
5.280 +/-120	CSIC 821	Gruta do Padre	Petrolândia	PE
7.580 +/-410	SI 644	Gruta do Padre	Petrolândia	PE
360 +/-50	CSIC 802	Queima Cocão	Itacuruba	PE
270 +/-150	BaH 1088-A	PE 48-MXa	Buíque	PE
2.780 +/-190	BaH 1256	PE 91-MXa	Buíque	PE
3.8770 +/-200	BaH 1252	PE 91-MXa	Buíque	PE
4.390 +/-200	BaH 1253	PE 91-MXa	Buíque	PE
6.240 +/-110	BaH	PE 91-MXa	Buíque	PE
6.640 +/-95	BaH 1053	PE 91-MXa	Buíque	PE
1.785 +/-49	CSIC 1070	Alcobaça	Buíque	PE
1.766 +/-24	CSIC 1026	Alcobaça	Buíque	PE
150 +/-150	BaH 1255	PE 107-cm	S. Lourenço da Mata	PE
225 +/-150	BaH 1084-A	PE 86 cm (S. Verde)	S. Lourenço da Mata	PE
510 +/-150	BaH 1086-A	PE 93-cm	S. Lourenço da Mata	PE
785 +/-150	BaH 1087-A	PE 95-cm	S. Lourenço da Mata	PE
2.130 +/-400	BaH 1085-A	PE 94-cm	S. Lourenço da Mata	PE
510 +/-150	BaH 1254	PE 123-Pja	Triunfo	PE
340 +/-150	BaH 1331	PE 137-Bga	Araripina	PE

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

- Sergipe

Data	Laboratório	Sítio	Localidade	UF
1.280 +/-45	BaH	Justino	Canindé do S. Francisco	SE
1770 +/-60	BaH	Justino	Canindé do S. Francisco	SE
2.500	FZ	Justino	Canindé do S. Francisco	SE
3.270 +/-135	BaH	Justino	Canindé do S. Francisco	SE
4.340	BETA	Justino	Canindé do S. Francisco	SE
8.950	BETA	Justino	Canindé do S. Francisco	SE

- Bahia

Data	Laboratório	Sítio	Localidade	UF
206 +/-90	GIF 1254	BA-1h-13	Simões Filho	BA
1.11 2+/-90	SI 542	Guipe	Simões Filho	BA
314 +/-65	SI 820	BA-RG-19	Ituaçu	BA
566 +/-95	SI 821	BA-SO-26	Ituaçu	BA
608 +/-50	SI 541	Beliscão	Esplanada	BA
700 +/-130	SI 541	Zacarias	Campo Formoso	BA
3.230 +/-210	BETA 13929	T. do Cosmo	Central	BA
2.020 +/-130	BETA 17841	T. da Esperança	Central	BA
3.570 +/-60	GIF 7495	T. da Esperança	Central	BA
3.820 +/-340	GIF 7300	T. da Esperança	Central	BA
5.180 +/-80	GIF 7577	T. da Esperança	Central	BA
6030 +/-80	GIF 7556	T. da Esperança	Central	BA
6.030 +/-80	GIF 7578	T. da Esperança	Central	BA
6.330 +/-150	GIF 7301	T. da Esperança	Central	BA
6.450 +/-150	GIF 7496	T. da Esperança	Central	BA
1.270 +/-60	GIF 7494	T. dos Búzios	Central	BA
1.460 +/-130	BETA 10453	T. dos Búzios	Central	BA
1.660 +/-120	BETA 10454	T. dos Búzios	Central	BA
800 +/-60	BETA 10016	Abrigo do Pilão	Central	BA

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

860 +/-60	BETA 10604	Abrigo do Pilão	Central	BA
9.390 +/-90	BETA 10017	Abrigo do Pilão	Central	BA
1.137 +/-60		A. da Lesma	Central	BA
2.712 +/-60		A. da Lesma	Central	BA
978 +/-120	SI 472	Saloba	Curuçá	BA
1.081 +/-250	GIF 1440	BA-RG-3	S. Desidério	BA
2.245 +/-110	GIF 877	Pedra Oca	Periperi	BA
2.709 +/-110	GIF 878	Pedra Oca	Periperi	BA
2.915 +/-130	SI 470	Pedra Oca	Periperi	BA
420 +/-160	BaH	Itacoatiara I	Rodelas	BA
570 +/-160	BaH 1531	Itacoatiara I	Rodelas	BA
580 +/-160	BaH 1528	Itacoatiara I	Rodelas	BA
1.130 +/-160	BaH 1530	Itacoatiara I	Rodelas	BA
1.310 +/-160	BaH 1534	Itacoatiara I	Rodelas	BA
1.590 +/-170	BaH1533	Itacoatiara I	Rodelas	BA
2.290 +/-170	BaH 1529	Itacoatiara I	Rodelas	BA
780 +/-150	BaH	Paraíso	Rodelas	BA
3.840 +/-180	BaH	Paraíso	Rodelas	BA
3.120 +/-170	BaH	Guga	Rodelas	BA
3.240 +/-180	BaH	Guga	Rodelas	BA
2.750 +/-170	BaH	Vinho	Rodelas	BA
4.980 +/-75	SI-6954		Sta. Maria da Vitória	BA
6.520 +/-100	SI-6953		Sta. Maria da Vitória	BA
8.860 +/-115	SI-5565	BA-RC-28	Coribe	BA
16.200 +/-290	SI-6752	BA-RC-28	Coribe	BA
18.570 +/-130	SI-6751	BA-RC-28	Coribe	BA
21.090 +/-420	SI-6750	BA-RC-28	Coribe	BA
26.600 +/-620	SI-6292	BA-RC-28	Coribe	BA
26.900 +/-570	SI-6293	BA-RC-28	Coribe	BA
>43.000		BA-RC-28	Coribe	BA
870 +/-50	GIF	Piragiba Praça	Muquém de S. Franc.	BA
455 +/- 45	GIF	Piragiba Zé Preto	Muquém de S. Franc.	BA
650 +/-65	FATEC-SP*	Igreja de Trancoso	Porto seguro	BA
400 +/-40	FATEC-SP*	Mirante de Cabrália	Sta. Cruz de Cabrália	BA

500 +/-50	FATEC-SP*	Eng. de Itacimirim	Porto Seguro	BA
530 +/-35	FATEC-SP*	Igreja da Sé	Salvador	BA
610 +/-65	FATEC-SP*	Igreja da Sé	Salvador	BA
450 +/-50	FATEC-SP*	Igreja da Sé	Salvador	BA

## SITUAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA

A avaliação da situação do patrimônio arqueológico e histórico-cultural da área de influência do empreendimento foi realizada por meio da execução de dois procedimentos: verificação de dados secundários, associados aos registros do CNSA – Cadastro Nacional de Sítios Arqueológico (sistema operado pelo IPHAN), e reconhecimento da paisagem e de terreno (levantamento extensivo não interventivo).

Liminarmente é de se considerar o elevado potencial arqueológico e histórico-cultural das áreas geográficas abrangidas pelo traçado das linhas de transmissão LTs 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns, 500 kV Garanhuns – Pau Ferro, 500 kV Garanhuns – Campina Grande III, 230 kV Garanhuns – Angelim I e da subestação SE 500/230 kV Garanhuns. Este potencial arqueológico e histórico-cultural resulta das múltiplas ondas de povoamento humano que desde os tempos pré-históricos percorreram o espaço geográfico da Região Nordeste, com fantásticas formas de adaptação ao meio ambiente muitas vezes agressivo.

Assim, a partir desse ponto, são colocados conteúdos relacionados com aspectos do patrimônio arqueológico e histórico-cultural e, quando necessário, elementos do patrimônio imaterial como fonte indireta da arqueologia. É importante frisar que o foco central é o patrimônio arqueológico enquanto expressão material da cultura seja ele do período pré-colonial ou correspondente às frentes de expansão da sociedade nacional. A apresentação deste material está organizada por trechos correspondentes ao traçado das linhas de transmissão.

### LT 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns

Além das centenas sítios arqueológicos registrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN, todos em municípios componentes da AIE – área de influência expandi-

da, foram registrados dois novos sítios arqueológicos com pintura rupestre em áreas ao redor da linha de transmissão. São eles: sítio arqueológico rupestre Antônio Cavalcanti Filho e sítio arqueológico rupestre Serra dos Cavalos.

#### Sítio arqueológico rupestre Antônio Cavalcanti Filho

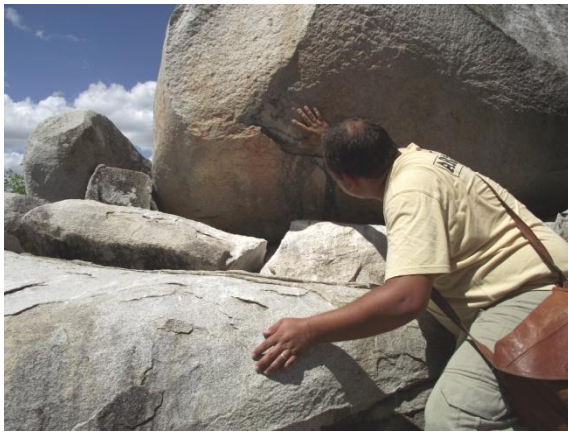
Localizado em área rural próxima a Moxotó, em terras que pertencem a Antônio Cavalcanti Filho, conhecido como “Tonho de Tita”, encontra-se sítio arqueológico de representações rupestres. Georreferenciamento: UTM 24 L 588.897 8.977.754.

Em área plana, de caatinga, usada para a agropecuária de caprinos, existe um grande aglomerado (afloramento) rochoso em granito, com inúmeras pinturas rupestres da tradição São Francisco.

Antigamente tal área foi usada para a extração de blocos de granito destinados à construção de lajotas de calçamento público. Hoje é preservada e muito bem defendida pelo seu proprietário que se orgulha de ter um sítio arqueológico em sua propriedade.

No aglomerado de granito, as pinturas se localizam desde a parte baixa (um metro de altura), até a parte mais alta (quatro metros de altura). Pinturas com diversos motivos e de coloração vermelha e amarelada estão presentes em todo o afloramento rochoso. A parte mais preservada se localiza a sul do afloramento, na parte mais alta e protegida dos raios solares do sertão. No banco de dados o IPHAN e em bibliografia da região não existem relatos desta constatação.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Sítio arqueológico rupestre Antônio Cavalcanti





Sítio arqueológico rupestre Antônio Cavalcanti; na imagem da direita, o proprietário.

#### Sítio arqueológico rupestre Serra dos Cavalos

Sítio arqueológico com inscrições rupestres de coloração vermelha em afloramento de granito. Georreferenciamento: UTM 24 L 698.907 9.000.476.

Localizado na Fazenda Serra dos Cavalos em afloramento de granito a céu aberto, com pinturas de traços ainda não catalogados em tradições. Ao sul do afloramento rochoso se concentra a maior parte das sinalações, formando um grande mural com pinturas em traços e carimbos de mão. O sítio está preservado, bastante íntegro (pouco visitado pelos moradores da região devido ao difícil acesso). É possível, acima do afloramento, visualizar o horizonte para todos os lados: ao sul, Água Doce, ao norte, Itaíba e a leste, Garanhuns. Devido ao mato alto, não foi possível mapear e delimitar toda a área do sítio arqueológico.



#### Sítio arqueológico rupestre Serra dos Cavalos

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Sítio arqueológico rupestre Serra dos Cavalos

### Informação oral verificada

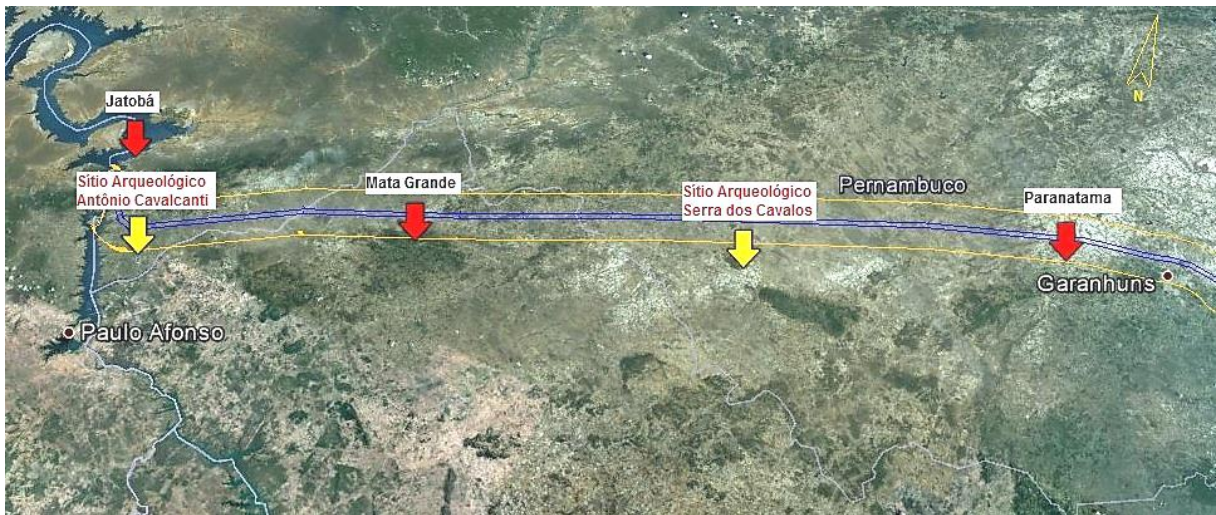
Foi entrevistado o sr. José Genésio Vieira Gomes, de 58 anos. Morador da localidade de Vargem, distrito de Moreno, em Itaíba – PE, disse que, há algum tempo, encontrou duas pedras com formato de cunha, que afirma se tratar de duas machadinhas indígenas. Na ocasião do achado, o entrevistado as entregou para uma pessoa ligada à prefeitura, que se mudou da cidade e nunca mais foi vista. O Sr. José Genésio orientou a equipe de arqueologia para a verificação do lugar do achado, mas nenhuma evidência arqueológica foi encontrada.



O sr. José Genésio Vieira Gomes (na motocicleta); vistoria na área indicada.

A consulta ao CNSA demonstra a existência de sítios arqueológicos em muitos municípios da área de influência do empreendimento. Neles foram identificados junto ao Cadastro um total de onze sítios arqueológicos, sendo três abrigos, um lítico e um de pintura rupestre em Petrolândia – PE e sítios cerâmicos pré coloniais em Mata Grande – AL.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Localização dos sítios arqueológicos e respectivos municípios.



Vistoria em áreas de impacto direto: municípios de Jatobá e Itaíba (imagens superiores);  
município de Garanhuns (imagens inferiores) – PE.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

Seguem os registros arqueológicos que comparecem no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN.

CNSA	Nome	Município	UF
PE00045	PE 10 - SFm	Petrolândia	PE
PE00046	Gruta do Padre	Petrolândia	PE
PE00077	Abrigo do Sol Poente	Petrolândia	PE
PE00088	Gruta do Anselmo	Petrolândia	PE
PE00091	Letreiro do Sobrado	Petrolândia	PE

CNSA	Nome	Município	UF
AL00207	Furna da Onça	Mata Grande	AL
AL00208	Poço Branco	Mata Grande	AL
AL00209	Ponte do Rio Moxotó	Mata Grande	AL
AL00210	Espinhos	Mata Grande	AL
AL00211	Lajeado das Palmeiras	Mata Grande	AL
AL00212	Sítio do Mocambo	Mata Grande	AL

CNSA	Nome	Município	UF
PE00150	Pedra do Navio	Paranatama	PE

LT 500 kV Garanhuns – Campina Grande III



Localização dos municípios com registros arqueológicos



Vistoria em áreas de impacto direto: municípios de Lajedo e Cachoeirinha – PE.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Vistoria em áreas de impacto direto: municípios de Caruaru e Brejo da Madre de Deus – PE.



Vistoria em áreas de impacto direto: subestação de Campina Grande – PB.

Foram identificados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN, 70 sítios arqueológicos, distribuídos em sítios líticos, cerâmicos, lito-cerâmicos, abrigos sob rocha, abrigo lito-cerâmico, abrigos com pintura rupestre e pinturas rupestres em afloramentos.

Segue levantamento executado no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA IPHAN:

CNSA	Nome	Município	UF
PE00050	PE 7 - Ua	São Caitano	PE
PE00054	PE 27	São Caitano	PE
PE00178	PE 27-Im	São Caitano	PE

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

CNSA	Nome	Município	UF
PE00190	Furna da Janela	Tacaimbó	PE

CNSA	Nome	Município	UF
PE00070	S. do Cachorro	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00072	PE- 17 - Ca	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00073	PE 20 - Ca	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00074	PE 29 - Ca	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00075	PE 26 - Ca	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00084	Furna do Estrago	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00135	Sítio PE 20 Ca	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00138	PE 23-Ca	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00139	PE 24-Ca	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00140	PE 25-Ca	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00154	Pedra do Letreiro	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00188	Pedra do Bojo	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00189	Pedra da Lenha	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00191	Torreiro	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00192	P. do Caboclo	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00193	Pedra do Gelo	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00194	Pedra do Brás	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00195	São Paulo	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00196	Pedra Grande	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00197	Pocinho Dantas	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00198	P. do Caboclo	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00201	Abr. do Neto IV	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00202	P. Marimbondo	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00205	P. do Marmeleiro	Brejo da Madre de Deus	PE



ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

CNSA	Nome	Município	UF
PE00208	P. Lagartixa I	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00209	P. Lagartixa II	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00210	P. do Dinheiro	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00211	Pedra da Concha	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00212	Mão de Sangue	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00213	Pedra da Pintura	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00214	Pedra da Bicuda	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00215	Abrigo do Louro	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00216	Abrigo 2	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00217	Matacão 3	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00218	P. Caboclo	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00219	P. Compadecida	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00220	Abrigo do Neto III	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00221	Abrigo do Neto II	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00223	Pedra do Letreiro	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00224	Pedra do Letreiro	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00225	Pedra do Moinho	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00226	Pedra dos Índios	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00227	Pedra do Mocó	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00228	P. Mulungu	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00229	P. Caboclo	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00301	Pedra da Guiné	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00302	P. Riacho Pedro	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00303	Cachorro II	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00304	Pedra do Índio	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00305	Aristo I	Brejo da Madre de Deus	PE
PE00306	P. Bicuda 2	Brejo da Madre de Deus	PE

CNSA	Nome	Município	UF
PE00060	Pedra da Figura	Taquaritinga do Norte	PE
PE00335	Taquaritinga 1	Taquaritinga do Norte	PE

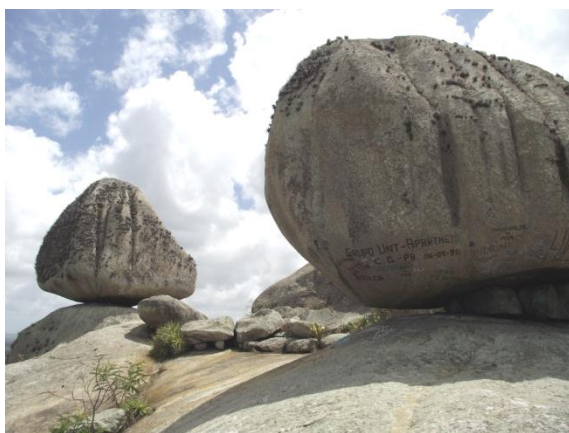
CNSA	Nome	Município	UF
PB00065	Bodopitá	Queimadas	PB
PB00066	Castanho	Queimadas	PB
PB00067	Sítio das Cruzes	Queimadas	PB
PB00068	Gravatá	Queimadas	PB
PB00069	Pedra Comprida	Queimadas	PB
PB00070	Pedra do Touro	Queimadas	PB
PB00138	Queimadas 1	Queimadas	PB
PB00139	Queimadas 2	Queimadas	PB

#### Sítio arqueológico Pedra do Touro

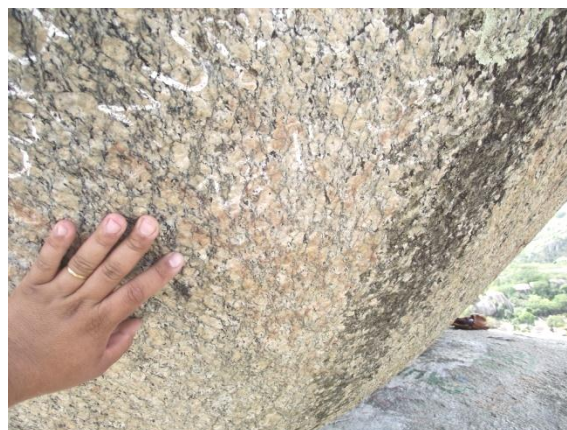
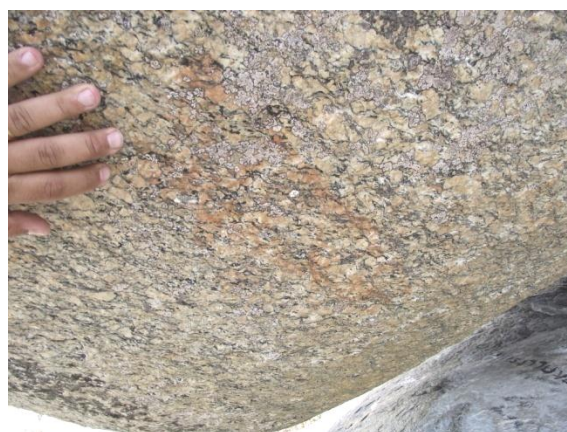
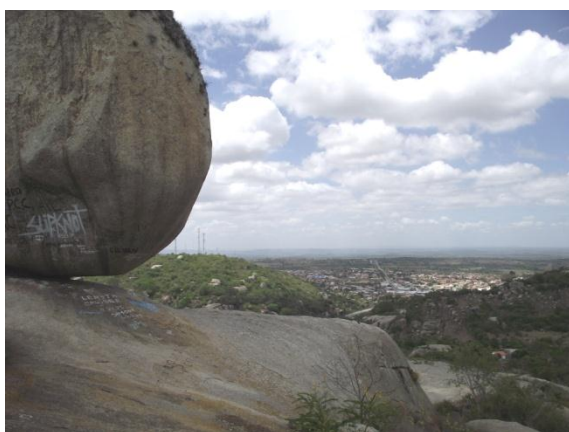
Em vistoria ao município de Queimadas, no Estado de Paraíba, com orientação de moradores foi localizado, junto a um afloramento granítico onde se pode ter uma vista panorâmica da cidade de queimadas, uma rocha com inscrições rupestres. Georreferenciamento: UTM 25 M 179.441 9.186.288.

Em pesquisa no banco de dados de sítios arqueológicos cadastrados no IPHAN, foi identificado como Sítio Arqueológico Pedra do Touro, de grafismos rupestres da tradição agreste. Atualmente o sítio arqueológico Pedra do Touro se encontra bastante danificado. Como ponto estratégico, permite vista panorâmica das cidades de Queimadas e, ao norte, a grande cidade de Campina Grande, ambas no Estado da Paraíba.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Sítio Pedra do Touro



Sítio Pedra do Touro: pinturas rupestres em meio à pichação; na imagem central, à esquerda, vista da cidade de Queimadas.

CNSA	Nome	Município	UF
PB00011	Pinga	Campina Grande	PB

CNSA	Nome	Município	UF
PB00125	Queimadas 2	Campina Grande	PB
PB00126	Queimadas 1	Campina Grande	PB

#### Informação oral verificada

Morador da localidade de Salobro há 50 anos, o sr. Manoel Henrique Filho diz ter encontrado diversos “cacos de potes”, alguns pintados de vermelho, e machadinha em pedra. Tudo em sua propriedade, às margens de uma pequena nascente. Na ocasião da pesquisa a área de estudo possuía pouca visibilidade do solo e não foi possível identificar nenhuma ocorrência arqueológica.



Sr. Manoel Enrique Filho, 51 anos; à direita vistoria em área orientada pelo proprietário.

Moradores da localidade de Riacho Fechado, Cachoeirinha, Luiza Maria Maciel (63 anos) e Moacir Almeida Maciel (69 anos) afirmam ter encontrado um machadinho em pedra e, também, uma mão de pilão em pedra. Por comentários de vizinhos resolveram se desfazer do achado, pois as pedras “poderiam atrair raios”. O sr. Moacir levou a equipe até a região do achado, mas nada foi encontrado.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

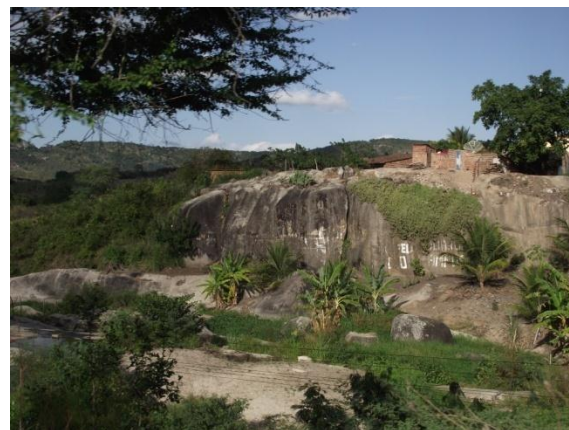


Luiza e Moacir em sua residência; vistoria em área orientada pelos entrevistados.

LT 500 kV Garanhuns – Pau Ferro



Subestação da Chesf e torres próximas, Município de São João – PE.



Afloramento rochoso, Município de Paelas – PE.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Vistoria em área diretamente afetada, à esquerda Município de Araçoiaba – PE.

Foram identificados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN, dois sítios arqueológicos: um em São João e outro em Altinho, ambos sítios cerâmicos pré-coloniais.

CNSA	Nome	Município	UF
PE00334	São João 1	São João	PE

CNSA	Nome	Município	UF
PE00323	Poço Preto	Altinho	PE

LT 230 kV Garanhuns – Angelim I



Município de Angelim e torres próximas à subestação.

Foi identificado no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN, apenas um sítio arqueológico cerâmico a céu aberto, conforme demonstrado logo acima.

SE 500/230 kV Garanhuns

Não foi identificada nenhuma ocorrência arqueológica na área da subestação.



Igreja Matriz de Garanhuns e subestação

- Patrimônio edificado e histórico-cultural da área de influência do empreendimento; elementos do patrimônio imaterial.

Trecho da LT Luiz Gonzaga - Garanhuns

Estação Ferroviária e Museu de Moxotó

A estação ferroviária de Moxotó, antiga estação de Volta do Moxotó, foi inaugurada em 2 de agosto de 1882 pelo imperador Dom Pedro II. Georreferenciamento: UTM 24 L 592.322 8.977.744. Localiza-se no Município de Jatobá – PE.

Atualmente a estação ferroviária está reformada, abrigando a Estação Cultural Moxotó. Com o apoio da Fundação Xingó, o museu tem um pequeno acervo de utensílios etnológicos de tribos da região do baixo São Francisco. O museu conta com diversas fotos expostas, desde

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

os primórdios da construção da ferrovia, fotos do percurso da ferrovia, de pontos importantes como a ponte sob o rio Moxotó e das estações da região (Piranhas, Água Branca).



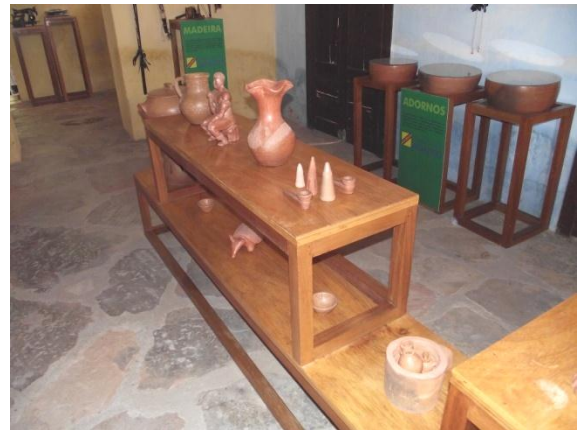
Fachada da Estação Ferroviária de Volta do Moxotó.



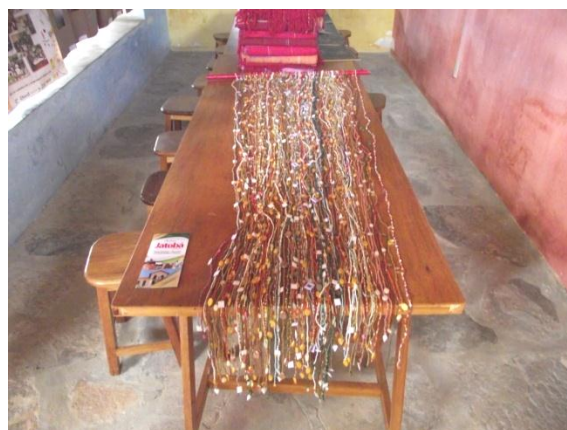
Estação Ferroviária de Volta do Moxotó.



ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Exposição de artesanato indígena organizada pelo Instituto Xingó.



Cerâmica e artesanato indígena dos Pankararu.

### Ponte férrea sobre o rio Moxotó

Na localidade de Moxotó existe uma ponte construída, contemporânea à estação de Moxotó.  
Georreferenciamento: UTM 24 L 592.494 8.977.477.

A ponte atualmente é usada para a passagem de autos, ligando os povoados rurais próximos à localidade. Foi inaugurada no ano de 1882 e está em perfeito estado de conservação.



Ponte férrea sob o rio Moxotó, inaugurada em 1882 na localidade de Moxotó, antigo povoado de Volta.



Ponte férrea sob o rio Moxotó

### Casa de Farinha do Juliano

Em vistoria próxima à Fazenda Serra dos Cavalos, foi identificada uma antiga casa de farinha em funcionamento. Georreferenciamento: UTM 24 L 699.161 9.000.527.

Na ocasião da vistoria, a casa de farinha não estava em atividade, pois não havia ainda a matéria prima principal, a mandioca. Todo o processo, que ainda é manual, foi narrado pelo funcionário da casa de farinha Juliano da Silva.



Casa de Farinha do Juliano

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Mandioca transportada por carroça.



Processo manual de fabricação de farinha de mandioca.



Tacho usado para o cozimento da farinha de mandioca; sr. Juliano da Silva, funcionário da casa de farinha.

### Casa da Cultura de Garanhuns

No centro de Garanhuns existe a antiga estação ferroviária do município, hoje a Casa de Cultura, onde há diversas exposições: fotográficas da linha de ferro de Garanhuns, de imagens antigas do Município, de artesanatos produzidos por artesões locais, com nomes reconhecidos nacionalmente, como Genival Rufino, Ademar de Almeida, Zélia Maria, entre outros.

A centro cultural conta com um incrível Salão Nobre com bancos de madeira e ferragens expostas. Frequentemente, peças encenadas por artistas locais são apresentadas.



Estação Ferroviária de Garanhuns, reinaugurada como centro cultural no ano de 1971.



Área interna do Centro de Cultura; assoalho e madeiramento da escada em pinho-de-riga.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Loja de Artesanato: artesanatos feitos por moradores do Município de Garanhuns.



Artesanato premiado: bonecos do artista Genival Rufino.



Salão Nobre do Centro Cultural de Garanhuns.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Detalhe do banco construído em madeira; sr. Luiz Souto Dourado, ex-prefeito fundador do Centro Cultural.



Margem esquerda do Rio São Francisco e Capela do distrito de Moxotó, Jatobá – PE.



Funcionários da Secretaria de Cultura e Ação Social; à direita, fachada eclética na cidade de Itaíba – PE.



Igreja Matriz e área central de Garanhuns – PE.

### Trecho da LT Garanhuns – Campina Grande III

#### Seu Antônio do Pife

Antônio Felix da Silva, 61 anos, morador da vila de Imaculada “Salobro”, Município de Laje-do PE. O sr. Antônio vem de uma família que sobrevive há mais de 150 anos tocando pife de sete notas, em madeira. Seu Antônio começou a tocar pife aos quatro anos de idade e aprendeu com seu pai, José Felix, que já havia apreendido com seu avô.

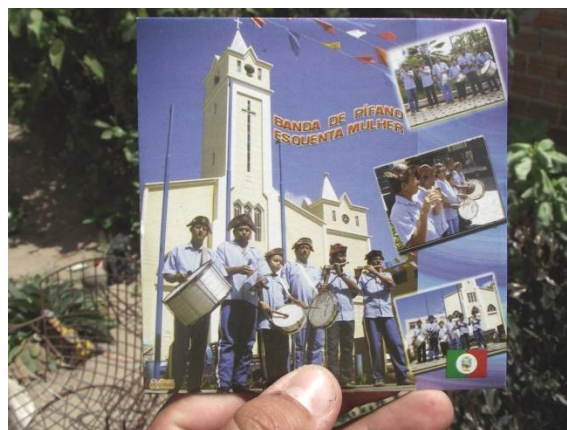
Seu irmão, Edmilson do Pife, é conhecido mundialmente pelas canções entoadas com aquele instrumento. O sr. Antônio possui uma banda chamada “Esquenta Mulher”, composta por seus filhos, netos e vizinhos; faz apresentações semanalmente por toda a região.

Todos os anos, o sr. Antônio se apresenta nas cidades de Recife e Olinda, tocando pife, no famoso carnaval de Pernambuco.





Sr. Antônio Félix da Silva, 61 anos, Maestro Antônio do Pife.



Antônio do Pife e Paca Brás; CD com gravações do grupo Esquentá Mulher.

#### Casa de Farinha do Carlito

Localiza-se no povoado de Imaculada "salobro", Lajedo – PE; emprega 35 pessoas. Georreferenciamento: UTM 24 L 798.140 9.039.410 (em Salobro existem mais cinco casas de farinha).

Somente a descascagem da mandioca é feita manualmente; o restante é por processo mecânico. O processo mecânico se iniciou há mais de dez anos, igualando o mesmo processo de fabricação de farinha para todas as casas de farinha da região. Todo o processo de fabricação foi apresentado pelo funcionário responsável, o sr. Marcelo de Melo Costa.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Casa de Farinha do Carlito, localidade de Salobro, Lajedo – PE; funcionários da casa de farinha descascando mandioca.



Processo de descascagem; moedor elétrico.



Prensa elétrica para retirada do ácido cianídrico.



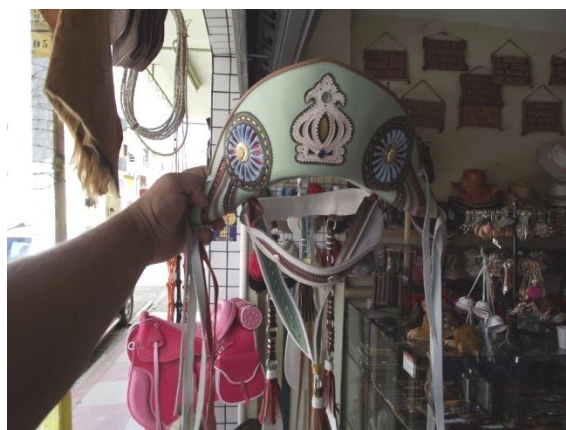
Forno e bandeja para o cozimento da farinha de mandioca.

### O couro de Cachoeirinha

Uma pequena cidade do interior de Pernambuco, próxima de Garanhuns, vive da economia do artesanato em couro. Georreferenciamento: UTM 24 L 804.724 9.060.479. Diversos utensílios como bolsas, botas e principalmente arreios para montaria, são negociados em todo o município. Na rua central da cidade diversas lojas vendem produtos de couro ali fabricados.



Produtos artesanais de couro, fabricados em Cachoeirinha.



Produtos artesanais de couro, fabricados em Cachoeirinha.

### Queijaria do Sr. Reimar

Queijaria e manteigaria do sr. Reimar Araújo, morador de Gravatá, área rural do Município de Queimados – PB. Pequena queijaria artesanal. Georreferenciamento: UTM 25 M 176.121 9.184.015.

Nesta queijaria se produz diversos tipos de queijos e manteigas artesanalmente. A queijaria está passando por diversas transformações a mando da Vigilância Sanitária. O sistema de fabricação está se tornando totalmente mecânico. Na queijaria trabalha o sr. Antônio Mariano Sobrinho, de 53 anos, que há aproximadamente 32 anos fabrica queijos na queijaria. Todo o Processo de fabricação foi detalhado por ele.



Renan e Antônio Mariano, funcionários da queijaria, defronte ao estabelecimento.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Antônio Mariano apresentando o procedimento de produção de queijos e manteigas.



Tacho (fornalha) e prensa manual utilizados para a fabricação de queijos.

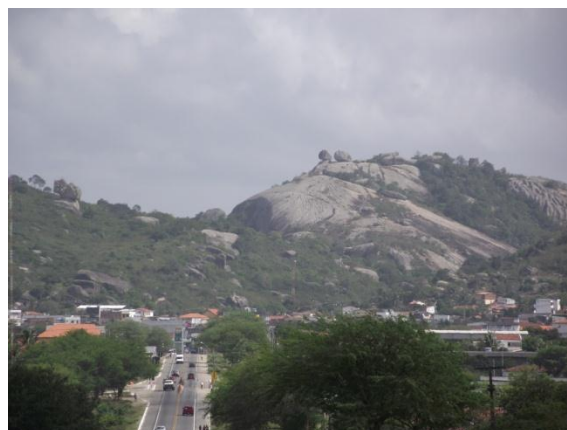


Estação ferroviária e feira livre da cidade de São João – PE.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Primeira sede da prefeitura de São João, com sua fachada eclética.



Entrada da Fazenda Nova Jerusalém, em Brejo da Madre de Deus; à direita, vista para a Pedra do Touro, em Queimadas – PB.

Trecho LT Garanhuns – Pau Ferro

Santa Quitéria de Frexeiras

Na área de influência do traçado da linha de transmissão, um vilarejo recebe diariamente diversos devotos de Santa Quitéria, na comunidade de Frexeiras, pertencente ao Município de São João, distante 10 quilômetros do Município de Garanhuns. Georreferenciamento: UTM 24 L 783.218 9.015.319.

Santa Quitéria de Frexeiras é lugar de devoção e peregrinação de fieis, que trazem orações e diversos ex-votos para a igreja de Frexeiras. Atualmente a área é alvo de desentendimen-

to entre família, que é proprietária da Imagem e da capela, e a Igreja Católica, que questiona a organização do local. Na capela principal são observados muitos ex-votos e, também, milhares de imagens de pessoas deixadas em louvor à santa portuguesa.



Capela de Santa Quitéria de Frexeiras, local de peregrinação de fiéis.



Interior da capela, com diversos ex-votos expostos; imagem de Santa Quitéria envolta por correntes de ouro.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Sala dos milagres (exposição de ex-votos); menino em bronze, doação de Armando Sales Brazil pela sua recuperação, em 1 de Janeiro de 1971.

Músicas, danças e comidas regionais em Lagoa do Itaenga

Em vistoria no Sítio Açude de Pedra, Lagoa do Itaenga – PE, foi registrado um encontro cultural regional, com apresentação de diversos artistas da região — Festival Pernambuco Nação Cultural. Georreferenciamento: UTM 25 M 245.533 9.123.122.

O foco principal do encontro foram as danças de roda coco e de embolada para um público de 150 pessoas entre moradores locais e apresentadores.



Apresentação de grupo de repentistas, Sítio Açude de Pedra, Lagoa do Itaenga – PE.



ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Festival Pernambuco Nação Cultural, Lagoa do Itaenga – PE.



Igreja e praça Santo Antônio, Distrito de Santo Antônio dos Queimados, Jurema – PE.



Mercado Público e Igreja Matriz de Agrestina – PE.

ARQUEOLOGIA PREVENTIVA  
GESTÃO ESTRATÉGICA DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO



Igreja Nossa Senhora do Rosário – Chã de Alegria PE.



Igreja Matriz e residência antiga (1929), Município de Araçoiaba – PE.

Trecho Garanhuns – Angelim I



Igreja Matriz e Estação Ferroviária, atualmente escola de educação básica Antônio Miguel Calado, Angelim – PE.



Casa do chefe da Estação Ferroviária de Angelim; retrato Antônio Miguel Calado, primeiro prefeito eleito em Angelim, junho de 1931.

## AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

Para melhor avaliar os impactos sobre o patrimônio arqueológico 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 (ainda na fase de licença ambiental prévia), conviria discorrer sobre os conceitos técnico-científicos e jurídicos de impacto ambiental sobre o patrimônio arqueológico adotados neste modelo técnico-científico.

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 no próximo item, 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 manifesta o diploma normativo editado pelo IPHAN:

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 (Portaria IPHAN 230/2002).

## 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 nas bacias dos rios Paranapanema, Uruguai, Paraná e Tocantins.

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 importância, 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.

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 (como neste caso), devem ser vivamente consideradas em função do crescente número de empreendimentos do setor hidrelétrico que causam grandes impactos sobre o patrimônio arqueológico. Frisasse, de antemão, a falta de conhecimento sobre os efeitos do afogamento de estruturas arqueológicas frente a situações que envolvem variáveis 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.

Desse modo, embora não se apliquem a este estudo de arqueologia preventiva, seria interessante tomar conhecimento desta classificação.

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<sup>43</sup>. 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<sup>44</sup>.

---

<sup>43</sup> De fato, a avaliação deste tipo de impacto é, hoje, altamente especulativa. A equipe do Projeto Paranapanema vem 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.

<sup>44</sup> 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.



## IMPACTOS 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 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-históricos<sup>45</sup>, conforme estabelece a norma legal em vigor. O planejamento e a execução de estudos de arqueologia preventiva são medidas mitigatórias.

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, os impactos sobre o patrimônio arqueológico, enquanto recurso ambiental de valor cultural não renovável, podem assim ser entendidos:

---

<sup>45</sup> Dos sítios arqueológicos remanescentes das ocupações indígenas, os sambaquis, em face de sua importância científica e cultural, devem ser preferencialmente preservados *in situ*. Isto também se aplica aos sítios de arte rupestre.

Natureza:	negativo	São primordialmente negativos <sup>46</sup> , 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:	imediate 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 impos-

---

<sup>46</sup> 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.

sível 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 não mitigável	São mitigáveis quando as estruturas arqueológicas são passíveis 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:

- a) 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;

b) 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).

Desse modo, os principais impactos sobre os registros arqueológicos 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.
- Soterramento:** Resultante de ações que provocam a disposição de materiais estranhos sobre matrizes ou estruturas arqueológicas ou sobre remanescentes arquitetônicos de valor histórico. O registro arqueológico fica mascarado por soterramento induzido artificialmente.
- 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.
- Afogamento:** Resultante de ações que provocam a inundação temporária ou permanente de estruturas arqueológicas de superfície ou subsuperfície. Na maior parte das vezes, trata-se da formação de reservatórios de usinas hidrelétricas, quando a sobrelevação e o deplecionamento da lâmina d'água inunda porções de terreno anteriormente subaéreas, tornando-as subaquáticas. Os efeitos do afogamento são ainda bastante especulativos, variando entre a dispersão de materiais arqueológicos.

lógicos, redeposição ou soterramento sob as camadas de lama formadas no fundo dos reservatórios.

## PROGRAMA MITIGATÓRIO

O programa proposto como medida mitigatória à implantação do sistema de transmissão que inclui as LTs 500 kV Luiz Gonzaga – Garanhuns, 500 kV Garanhuns – Pau Ferro, 500 kV Garanhuns – Campina Grande III, 230 kV Garanhuns – Angelim I e SE 500/230 kV Garanhuns, distribuído por municípios dos estados de Pernambuco, Paraíba e Alagoas, privilegia a gestão estratégica do patrimônio arqueológico na área de influência do empreendimento, conforme já discutido no item “Método”.

Enquanto elemento estruturador, o programa será organizado por meio da execução de projetos específicos abrangendo as modalidades da gestão patrimonial compatíveis com o patrimônio arqueológico e demais desdobramentos necessários à configuração dos cenários das ocupações humanas.

### DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE ARQUEOLOGIA

Programa	Gestão estratégica do patrimônio arqueológico na área de influência do Sistema de Transmissão LTs Luiz Gonzaga – Garanhuns, Garanhuns – Pau Ferro, Garanhuns – Campina Grande, Garanhuns - Angelim I e SE Garanhuns, Estados de Pernambuco, Paraíba e Alagoas – Região Nordeste do Brasil.
Abrangência	Municípios de Petrolândia, Águas Belas, Buíque, Caetés, Garanhuns, Itaíba, Jatobá, Paranatama, Pedra, Tacaratu, Tupanatinga, São João, Belo Jardim, Brejo da Madre de Deus, Cachoeirinha, Caruaru, São Caitano, Tacaimbó, Taquaritinga do Norte, Angelim, Calçado, Lajedo, Agrestina, Altinho, Araçoiaba, Bezerras, Camocim de São Félix, Canhotinho, Glória do Goitá, Gravatá, Ibirajuba, Igarassu, Jurema, Lagoa do Itaenga, Panelas, Passira, Pau d’Alho,

Sairé, Tracunhaém, Carpina, São Joaquim do Monte e Juipi (Estado de Pernambuco); Alcantil, Barra de Santana, Campina Grande, Queimadas e Riacho de Santo Antônio (Estado da Paraíba); Canapi e Mata Grande (Estado de Alagoas).

**Objetivos** Obter informações sobre os sistemas regionais de povoamento indígena e das frentes de expansão da sociedade nacional no Nordeste brasileiro, 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 no Nordeste brasileiro, reconhecendo a sucessão das paisagens produzidas no cenário da área de influência do empreendimento.

Fomentar o desenvolvimento de ações inclusivas de educação patrimonial, fornecendo subsídios técnicos e científicos para a formulação de políticas públicas relacionadas com o patrimônio arqueológico.

**Intervenientes** Coordenação técnica: arqueólogo sênior com titulação mínima de doutor, credenciado pelo IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Endosso institucional: instituição pública localizada em um dos estados abrangidos pelo empreendimento (a guarda de materiais definida pelo IPHAN poderá se distribuir entre instituições locais, a seu critério).

Investimento financeiro: Interligação Elétrica Garanhuns

Aprovação e fiscalização: IPHAN – Superintendências Estaduais de Pernambuco, Paraíba e Alagoas, com a supervisão do CNA – Centro Nacional de Arqueologia.

Projeto 1:

- Levantamento prospectivo e avaliação da situação do patrimônio arqueológico.

Objeto de pesquisa: sítios pré-coloniais, históricos, patrimônio edificado (arquitetura formal e vernacular de valor patrimonial) e elementos do patrimônio imaterial (enquanto fonte indireta para a investigação arqueológica).

Abrangência: AID (amostral), convergindo para a ADA (intensivo).

Objetivos:

- a) Aprofundar a busca de dados relacionados com a arqueoinformação regional a partir das fontes secundárias disponíveis, do levantamento de peças arqueológicas em museus e instituições regionais e dos 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 intensivo nos módulos de terreno críticos em termos de potencial arqueológico.
- d) Avaliar os resultados, propondo as diretrizes para o prosseguimento do estudo de arqueologia preventiva.



Escopo:

Atividade 1 – Levantamento extensivo (abrangendo a AID)

- a) compatibilização das atividades de levantamento com a agenda do empreendimento;
- b) interpretação de cartas e imagens temáticas para a definição e mapeamento prévio de geoindicadores arqueológicos de sítios indígenas (sistemas regionais de povoamento pré-colonial) e indicadores históricos (frentes de expansão da sociedade nacional);
- c) reconhecimento da paisagem e de terreno da área de influência direta, convergindo para a área diretamente afetada pelo empreendimento;
- d) primeira aproximação ao mapeamento das potencialidades arqueológicas da área de influência direta, convergindo para a área diretamente afetada (delimitação de módulos de terreno com potencial arqueológico positivo, marcados por geoindicadores arqueológicos ou indicadores histórico-arqueológicos).

Atividade 2 – levantamento intensivo (abrangendo a ADA)

- a) compatibilização das atividades de levantamento prospectivo com a agenda do empreendimento;
- b) execução da constelação de sondagens e outros tipos de procedimentos invasivos, de acordo com as exigências de cada situação.

Atividade 3 – Avaliação da situação do patrimônio arqueológico

- a) avaliação dos resultados, com a liberação dos módulos seguramente estéreis e, quando for o caso, a reserva de módulos onde tenham comparecido materiais arqueológicos, até que se proceda ao resgate;

- b) delimitação no terreno e avaliação do grau de significância dos registros arqueológicos eventualmente encontrados levando em conta, dentre outros aspectos, sua extensão, densidade e estado de conservação como quesitos definidores do potencial da arqueoinformação;
- c) definição das diretrizes preliminares para o resgate arqueológico e curadoria de materiais arqueológicos (na presença de sítios arqueológicos) ou para o monitoramento arqueológico (se a avaliação da situação do patrimônio arqueológico resultante dos procedimentos de levantamento prospectivo assim o exigir).

Na presença de sítios arqueológicos a serem resgatados deverá ser ativado o Projeto 2: Resgate e curadoria de materiais arqueológicos

Projeto 2:

- Resgate e curadoria de materiais arqueológicos

Objeto de pesquisa: sítios pré-coloniais e históricos.

Abrangência: ADA (prospecções e escavações)

Objetivos:

- a) Caracterizar o ambiente de inserção dos sítios arqueológicos.
- b) Georreferenciar e coletar materiais arqueológicos, amostras geoarqueológicas e arqueométricas, organizando os itens da arqueoinformação local no âmbito intrassítio.
- c) Analisar materiais arqueológicos e processar amostras geoarqueológicas e arqueométricas.
- d) Avaliar os resultados obtidos, de modo a convergir para a compreensão da teia de relações entre os sítios arqueológicos da área de influência do empreendimento, em considerando os sistemas regionais de povoamento.

Escopo:

#### Atividade 1 – Escavação arqueológica

- a) delimitação do sítio, georreferenciamento e levantamento planialtimétrico;
- b) execução de procedimentos invasivos verticais: sondagens, trincheiras exploratórias e cortes estratigráficos;
- c) execução de procedimentos invasivos horizontais: decapagens, escavação de quadrículas por estratos arbitrários;
- d) mapeamento de estruturas arqueológicas.

#### Atividade 2 – Curadoria de materiais arqueológicos

- a) inventário e pré-tratamento;
- b) análise tecnotipológica;
- c) interpretação dos resultados no contexto da arqueoinformação total.

#### Atividade 3 – Processamento de amostras

- a) inventário e pré-tratamento de amostras geoarqueológicas e arqueométricas;
- b) remessa de amostras a laboratórios especializados;
- c) compatibilização dos resultados no contexto das interpretações arqueológicas.

Se a avaliação da situação do patrimônio arqueológico resultante dos procedimentos de levantamento prospectivo exigir, por medida cautelar, o monitoramento arqueológico de trechos das LTs, deverá ser ativado o Projeto 3: Monitoramento arqueológico.

Projeto 3:

- Monitoramento arqueológico

Objeto de pesquisa: achados arqueológicos fortuitos

Abrangência: ADA (amostral; trechos críticos em termos de potencial arqueológico que tenham sido negativos para indícios ou evidências de materiais arqueológicos após o levantamento prospectivo).

Objetivos:

- a) Definir e caracterizar compartimentos topomorfológicos de acordo com o potencial arqueológico, equacionando as interpretações temáticas compatíveis (geoindicadores arqueológicos, fontes etno-históricas e históricas).
- b) Intensificar o reconhecimento de terreno e levantamento intensivo nos compartimentos com potencial arqueológico positivo.
- c) Prevenir danos sobre estruturas e materiais arqueológicos eventualmente descobertos (achados fortuitos) pela limpeza de terreno e obras de engenharia, durante a implantação do empreendimento, considerando os módulos de elevado potencial arqueológico.
- d) Avaliar o grau de significância científica do achado fortuito por meio de prospecção arqueológica, propondo o seu resgate pela ativação dos procedimentos próprios de escavação arqueológica e curadoria de materiais, ou o encerramento do estudo de arqueologia preventiva no caso da ausência de materiais arqueológicos.

Escopo:

⇒ Atividade 1: pré-monitoramento

- a) Compatibilização das atividades de monitoramento com o cronograma da obra.

b) Consolidação do potencial arqueológico da área diretamente afetada pelo empreendimento.

c) Escolha dos compartimentos topomorfológicos e ambientais com potencial arqueológico significativo.

d) Avaliação intermediária da situação do patrimônio arqueológico na área diretamente afetada.

⇒ Atividade 2: monitoramento

a) Delimitação dos módulos de monitoramento amostral das frentes de obra, com adensamento suficiente nos locais de elevado potencial arqueológico.

b) Visitas técnicas de acompanhamento às frentes selecionadas.

c) Avaliação final da situação do patrimônio arqueológico na área diretamente afetada.

#### Projeto 4:

- Educação para o patrimônio arqueológico

Público-alvo: alunos do ensino fundamental; trabalhadores das obras.

Abrangência: municípios componentes da AIE, convergindo para escolas compreendidas na AII (na ausência de escolas nesta faixa, deverá ser escolhida uma outra escola da AIE).

#### Objetivo geral:

- a) Estimular a devolução social de conhecimentos acerca do patrimônio arqueológico, integrando a arqueoinformação no circuito da comunidade da área de influência do

empreendimento por meio de ações inclusivas próprias para os diferentes segmentos de público.

- b) Avaliar os impactos cumulativos sobre o patrimônio arqueológico considerando o porte e a capacidade impactante do empreendimento e o sentido de pertencimento pela comunidade da área de influência do empreendimento.
- c) Selecionar os segmentos de público a serem beneficiados com as ações inclusivas, considerando a quantidade, a distribuição geográfica e o grau de significância do patrimônio arqueológico a ser resgatado.

Objetivo específico:

- a) Desenvolver ações inclusivas de educação para o patrimônio arqueológico voltadas para:
  - o público escolar do ensino fundamental, implementando ação-piloto para professores e grupos de alunos de escola preferencialmente situadas na All ou, na ausência, em escola situada na AIE.
  - os trabalhadores do empreendimento, implementando ação-piloto para as diversas categorias profissionais.

Escopo:

Atividade 1 – Diagnóstico de público

- a) Identificação, reconhecimento e consolidação dos perfis dos segmentos de públicos-alvo e preparação de materiais pedagógicos adequados.

Atividade 2 – Comunicação

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

- b) Preleção de palestra para o público escolar selecionado, com o apoio de materiais didáticos adequados (kit de materiais arqueológicos e caderno de atividades do aluno, por exemplo).
- c) Organização de oficina ou seminário para professores enquanto agentes multiplicadores de conhecimento, com o apoio de materiais didáticos adequados (guia temático ou livro do professor).
- d) Participação em diálogos cotidianos (do tipo DDS – diálogos diários de segurança) voltados para os diferentes segmentos de trabalhadores.

### Atividade 3 – Avaliação

- a) Organização de seminário de avaliação com a participação de representantes dos públicos-alvo e dos empreendedores.
- b) Elaboração de relatório técnico com a história do processo educativo, convergindo para a apresentação dos resultados e avaliação crítica.

## BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, M. ; V. LUCENA

Caçadores-coletores no Agreste pernambucano: ocupação e ambiente holocênico. *Clio, Série Arqueológica*, 4:73-74, 1991.

ALBUQUERQUE, P. T. S.

Ocupação tupiguarani no Estado de Pernambuco. Anais do I Simpósio de Pré-História do Nordeste. *Clio*, 4:117-118, 1991.

ALBUQUERQUE, P. T. S.; W. B. SPENCER

Projeto arqueológico O Homem das Dunas. *Clio*, 10:175-188, 1994.

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*. São Paulo, FFLCH-USP, 2002.

BELTRÃO, M. C.; R. NADER; S. S. MESQUITA; T. M. P. MESQUITA

Les representations pictographiques de la serra da Pedra Calcária: les Tocas dos Búzios et da Esperança. *L'Anthropologie*, t.94:1-139, 1990.



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.

CALDERÓN, V.

Investigação sobre a arte rupestre no planalto da Bahia: as pinturas da chapada Diamantina. *Universitas, Revista de Cultura da Universidade Federal da Bahia*, 6/7, 1971.

— As tradições líticas de uma região do baixo-médio São Francisco, Bahia. *Universitas, Revista de Cultura da Universidade Federal da Bahia*, 12/13, 1972.

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.

CURY, I. (org.)

*Cartas Patrimoniais*. Rio de Janeiro: IPHAN, 2000.

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.

ETCHEVARNE, C.

Étude de l'appropriation des ressources du milieu: les populations pré-coloniales sanfranciscaines dans l'état de Bahia, Brésil. *Tese de Doutorado*, 1995.

— A ocupação humana do Nordeste Brasileiro antes da colonização portuguesa. *Revista USP*, 44:112-141, 1999/2000.

FIORILLO, C. A. P.

*Curso de Direito Ambiental Brasileiro.* São Paulo: Saraiva, 2002.

FLEMING, N.

Archaeology and education in U.K. *Treballs d'Arqueologia*, 6:144-166, 2000.

FOWLER, D. O.

Cultural resources management. *Advances in Archaeological Method and Theory*, 5:1-49, 1982.

GUIDON, N.

O pleistoceno no sudeste do Piauí. *Anais do Simpósio de Pré-História do Nordeste. Clio*, 4:17-28, 1991.

HORTA, M. L. P.; E. GUNBERG; A. Q. MONTEIRO *Guia básico de educação patrimonial.* Petrópolis: IPHAN/Museu Imperial, 1999.

IPHAN – INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL

*Coletânea de leis sobre preservação do patrimônio.* Rio de Janeiro: IPHAN/RJ, 2006.

MACHADO, P. A. L.

*Direito Ambiental Brasileiro.* São Paulo: Malheiros, 2000.

MAE – MUSEU DE ARQUEOLOGIA E ETNOLOGIA / USP

*Guia Temático – Programa de Educação Patrimonial do Levantamento Arqueológico do Gasoduto Coari – Manaus.* São Paulo: MAE/USP, 2009.

MARTÍN, G.

Indústria lítica em Itaparica, vale do médio São Francisco, Pernambuco, Brasil. *Clio*, 8:99-133, 1986.

— *Pré-História do Nordeste do Brasil.* Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 1986.

— O povoamento pré-histórico do vale do São Francisco. Cadernos de Arqueologia, Universidade Federal de Sergipe / Petrobras, 1998.

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/SC*, 2:98-133, 2005.

— Reflexões acerca da arqueologia preventiva. In: MORI, V. H.; SOUZA, M. C.; BASTOS, R. L.; GALLO, H. (org.) *Patrimônio: Atualizando o Debate*. São Paulo: IPHAN/SP, 2006:191-220.

MORAIS, J. L.; D. MORAIS

Arqueologia, academia e mediação de conflitos. In: SOUZA, M. C. (org.) *Arqueologia Preventiva: gestão e mediação de conflitos – estudos comparativos*. pp. 17-44. São Paulo: IPHAN, 2010.

MORAIS, J. L.; F. MORAIS

A finalidade constitucional da Portaria IPHAN 230/2002. In: BASTOS, R. L.; M. C. SOUZA (org.) *Patrimônio Cultural Arqueológico: diálogos, reflexões e práticas*, pp. 181-198. São Paulo: IPHAN, 2011.

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.

PALERMO, M. A.

*Gerenciamento ambiental integrado*. São Paulo: Intermeios; Instituto Pró-Ambiente, 2011.

PROENÇA, A. L.

Arqueologia do Sertão; *texto na internet*, página visitada em 11/5/2012.

PROUS, A.

Arte rupestre brasileira: uma tentativa de classificação. *Revista de Pré-História*, 7:9-33, 1989.

— *Arqueologia Brasileira*. Brasília, Universidade de Brasília, 1992.

RABELLO, S. C.

*O Estado na preservação dos bens culturais*. Rio de Janeiro: Renovar, 1991.

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.

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.

## 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; 35 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 Regio-

nal 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.

Orientação e publicações: 36 mestres e doutores com orientação concluída; 6 livros publicados; 50 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 Simplício, MG-RJ, Furnas, 2007-2008; Oleoduto OSBAT, PETROBRAS, 2007; Gasoduto Caraguatatuba – Taubaté, PETROBRAS, 2008-2010; Gasoduto Paulínia – Jacutinga, PETROBRAS, 2008-2010; Ferronorte/América Latina Logística, MT, 2009; Ampliação do Porto de São Sebastião, CDSS, SP, 2009; Gasodutos GASAN e GASPAL, PETROBRAS, 2010-2011; UHE Ourinhos, CBA, renovação de LO, 2012-2013; UHEs do Paranapanema, Duke Energy International, renovação de LOs, 2012-2013.

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 Tocantins, 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; Rameis de Transmissão de Energia Elétrica, CPFL Brasil, 2005-2006; Dragagem do Canal de Piaçaguera, COSIPA, 2006-2007; Usinas de cana no interior paulista, várias unidades,



2008-2012; Rodovias do Estado de São Paulo, vários empreendimentos sob concessão, 2009-2012.

#### CONSULTORIA TÉCNICA E APOIO OPERACIONAL

- Daisy de Moraes, arqueóloga e arquiteta – patrimônio edificado.
- Carlos Alberto Alves, arqueólogo – levantamentos de campo.
- Silvia Cristina Mata Piedade, arqueóloga – pesquisa bibliográfica.
- Filipe de Moraes, advogado – legislação aplicável.

