

POLÍTICA ENERGÉTICA BRASILEIRA, ATUAÇÃO PROFISSIONAL DO ARQUEÓLOGO E MEDIDAS DE SALVAGUARDA DOS RECURSOS ARQUEOLÓGICOS NACIONAIS¹

Solange Bezerra Caldarelli
Scientia Consultoria Científica

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Dentre todos os empreendimentos de grande porte que se realizam no território nacional, na atualidade destacam-se dois, prioritários na política energética brasileira: as linhas de transmissão de energia elétrica e as redes de transporte de gás natural, ambos cortando rápida e irreversivelmente espaços ainda desconhecidos da arqueologia nacional.

Quando de sua posse, a Ministra de Minas e Energia, Dilma Rousseff, disse que era “hora de eliminar toda possibilidade de apagão e de crises de abastecimento de energia”. Disse, também, que uma das importantes diretrizes de seu ministério seria a de fortalecer a parceria entre o setor público e o privado, parceria crucial e indispensável para o setor, “constituindo-se em fator imprescindível para a retomada do desenvolvimento em todos os setores, mas em especial no setor elétrico nacional”.

A ministra também afirmou, na posse do novo diretor da Itaipu Binacional, que, mais que estabilizar a oferta de energia, o Brasil tem hoje o desafio de acabar com o que se chama de exclusão elétrica, lembrando que ainda existem, sobretudo no Sudeste, cerca de 12 milhões de brasileiros que não têm acesso físico à energia elétrica. Em suas próprias palavras, “para ser membro da civilização é preciso ter energia elétrica; quem não tem isso não chegou ao Século XX”.

Para compreender o quadro atual da questão energética no Brasil (tendo em vista que este simpósio tem como tema “arqueologia e atualidade”, o que pressupõe um profissional antenado com seu tempo, principalmente se ele se dedica à pesquisa arqueológica aplicada à política ambiental vigente no País), iniciamos com dois quadros e duas figuras, que sumarizam o panorama atual da energia no Brasil e apresentam as propostas do atual governo para a questão energética (Programa “Avança Brasil”).

¹ Palestra apresentada no **Simpósio Internacional Arqueologia, Patrimônio e Atualidade**, Porto Alegre, MARS, 2003.

Quadro 1 - Energia nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste

Balço de energia eléfrica da região:

- Nas regiões Sul/Sudeste/Centro-Oeste habitam 64% dos brasileiros.
- As regiões são em média importadoras de eletricidade, já que produzem cerca de 75% e consomem cerca de 79% da energia eléfrica do país.

Causas para o alto consumo de energia eléfrica na região:

- Elevado índice de atendimento
- Atividade econômica intensa
- Elevado índice de eletrificação rural

Dependência energética:

- Nestas regiões estão localizadas as principais usinas hidrelétricas do país. A maioria dos aproveitamentos hidrelétricos importantes foi transformada em usinas. Restam poucas possibilidades de expansão da hidrogeração.
- Baixos investimentos em geração e transmissão de energia nos últimos anos têm limitado o atendimento do mercado.

Ações do Avança Brasil:

- Aumento da capacidade de geração e transmissão de energia hidrelétrica e térmica.
- Investimentos em linhas de transmissão para intercâmbio com o sistema elétrico Norte-Nordeste (onde resta o principal potencial para nova geração hídrica do país).
- Importação de gás natural e eletricidade dos países vizinhos.
- Investimentos em energias alternativas como a biomassa, a eólica (energia dos ventos) e a solar.

Fonte: www.abrasil.gov.br/infra/energia/sul.htm



Figura 1 - Energia nas regiões Sul/Sudeste/Centro-Oeste

Fonte: www.abrasil.gov.br/infra/energia/sul.htm

Quadro 2 - Energia nas Regiões Norte e Nordeste

Balanco de energia elétrica da região:

- Nos Estados do Norte e Nordeste do Brasil habitam 36% dos brasileiros.
- São regiões exportadoras de eletricidade uma vez que produzem cerca de 25% e consomem cerca de 21% da energia elétrica do país.
- No Norte encontram-se os principais aproveitamentos hidrelétricos nacionais para a construção de novas usinas.

Causas para o baixo consumo de energia na região:

- Muitas cidades isoladas no Norte, sem energia elétrica ou fornecimento inadequado.
- Atividade econômica em desenvolvimento.
- Baixos índices de eletrificação rural.

Ações do Avança Brasil:

- Construção de usinas hidrelétricas com ênfase na minimização dos reservatórios, reduzindo impacto no meio ambiente e comunidades locais.
- Construção de termelétricas a gás natural para substituir usinas a óleo diesel.
- Linhas e redes para levar energia às cidades e ao meio rural.
- Integração com o sistema interligado nacional para intercâmbio de energia com as demais regiões do país (reforço nos sistemas Norte-Nordeste e Norte-Sul; interligação Nordeste-Sudeste de Serra da Mesa (GO) até Governador Mangabeira (BA) - região rica em petróleo e gás natural).
- Investimentos em energias alternativas como a biomassa, a eólica (energia dos ventos) e a solar.

Fonte: www.abrasil.gov.br/infra/energia/norte.htm



Figura 2 - Energia nas regiões Norte/Nordeste

Fonte: www.abrasil.gov.br/infra/energia/norte.htm

Para se ter idéia do impacto que as ações governamentais e os investimentos privados têm sobre os estudos para licenciamento ambiental dos empreendimentos

energéticos e, conseqüentemente, sobre os estudos arqueológicos correspondentes, basta mencionar que cerca de 300 projetos de transmissão e de geração de energia foram aprovados pela Aneel, nos últimos anos.

A seguir, serão apresentadas as peculiaridades de cada um dos dois tipos de empreendimentos de transmissão de energia selecionados para discussão no presente simpósio.

2. LINHAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

O Brasil dispõe de pouco mais de 70 mil km de linhas de transmissão, que são claramente insuficientes e não têm recebido manutenção adequada, haja vista os apagões registrados nos últimos anos. O ritmo de expansão dessa rede tem sido lento. Os Estados do Amazonas, Roraima, Acre, Amapá, Rondônia e parte do Pará e de Mato Grosso não estão sequer ligados ao sistema integrado de transmissão, que abrange o resto do território brasileiro.

Luiz Pinguelli Rosa, quando ainda Presidente da Eletrobrás, reforçou a necessidade de a energia chegar aos grandes centros, uma vez que as usinas encontram-se, em geral, em locais mais afastados. Segundo Rosa, às vezes, a construção de uma linha de transmissão inclusive potencializa o uso de usinas já existentes, o que significa o aumento do volume de energia sem necessidade de construir novas unidades de geração. Portanto, afirmou Rosa, a transmissão é tão importante quanto a geração, lembrando que, na época do racionamento, em 2001, enquanto a região Sudeste sofria com a falta de energia, esta sobrava na região Sul. Caso, nessa época, a terceira linha de transmissão de Itaipu estivesse em operação, o impacto do racionamento teria sido menor. Portanto, quando se faz uma hidrelétrica, é preciso sempre pensar na linha para escoamento da energia.

Pouco depois, o Ministro de Desenvolvimento, Luiz Furlan, anunciou uma licitação, em caráter de emergência, para a construção de novas linhas de transmissão. Com o objetivo de evitar racionamento de energia em 2004 e 2005, elaborou-se o projeto de expansão da interligação de transmissão de energia elétrica nas regiões Sudeste, Nordeste, Centro-Oeste e Sul.

Para estimular o investimento privado à transmissão de energia, o governo resolveu participar, com até 49%, dos projetos de transmissão de energia elétrica no país, com

uma previsão de investimentos de R\$ 2 bilhões para a construção de um total de 1.500 km de linhas de transmissão de energia elétrica, interligando pontos em todas as regiões do país.

O prejuízo que estava levando as empresas de geração e distribuição de energia elétrica a paralisarem novos projetos não afetou o setor de transmissão, que em três anos (1999-2002) conseguiu 17% do faturamento do setor, sendo que, pelas projeções da ABDIB (Associação Brasileira da Infra-Estrutura e Indústrias de Base), a participação da iniciativa privada na transmissão de energia elétrica deve chegar a pelo menos 50% do mercado em 2005. Os motivos desse sucesso estão no baixo risco desse tipo de empreendimento e à inadimplência próxima de zero no setor. Até o último trimestre de 2003, dos 11.500 km de linhas de transmissão licitados pela ANEEL, apenas 972 km ficaram com empresas públicas.

As licitações de linhas de transmissão de energia feitas pela ANEEL entre 1999 e 2003 somam 10.079 km, conforme quadro 3, a seguir.

Quadro 3 – Linhas de Transmissão leiloadas pela ANEEL – 1999/2003				
LT	Tensão	Extensão	Estado (s)	Ano da licitação
Taquaruçu – Assis - Sumaré	500 kV	500 km	SP	1999
Campos Novos - Blumenau	525 kV	252 km	SC	1999
Interligação Norte-Sul II	500 kV	1.278 km	MA/TO/ GO/DF	2000
Expansão da Interligação Norte-Sul	500 kV	575 km	GO/DF/ MG	2000
Interligação Sudeste - Nordeste	500 kV/ 230 kV	1.100 km	GO/BA	2000
Expansão da Interligação Sul - Sudeste	500 kV	328 km	PR/SP	2000
Tucuruí – Vila do Conde II	500 kV	323 km	PA	2000
Expansão da Interligação Norte – Nordeste	500 kV	932 km	PA/MA	2000
Baleias - Jaguarialva				2001
Ouro Preto 2 - Vitória	345 kV	360 km	MG/ES	2001
Goianinha - Mussurú	230 kV	51 km	PE/PB	2001
Chavantes - Botucatu	230 kV	137 km	SP	2001
Xingó–Angelim/Angelim–Campina Grande	500 kV / 230 kV	381 km	SE/AL/ PE/PB	2001
Presidente Médici – Pelotas 3	230 kV	130 km	RS	2002

Uruguaiana – Santa Rosa	230 kV	130 km	RS	2002
Campos Novos – Santa Marta	230 kV	174 km	SC/RS	2002
Vila do Conde – Santa Maria	230 kV	179 km	PA	2002
Tijuco Preto – Cachoeira Paulista	500 kV	181 km	SP	2002
Expansão da Interligação Norte - Nordeste	500 kV	924 km	PA/MA	2002
Itumbiara - Marimbondo	500 kV	212 km	MG	2002
Paraíso - Açú	230 kV	135 km	RN	2002
Londrina – Araraquara	525 kV	370 km	PR/SP	2003
Salto Santiago –Ivaiporã – Cascavel Oeste	525 kV	376 km	PR	2003
Teresina II – Fortaleza II	500 kV	541 km	CE/PI	2003
Camaçari II - Sapeaçu	500 Kv	106 km	BA	2003
Machadinho – Campos Novos	525 kV	51 km	SC	2003
Coxipó - Rondonópolis	230 kV	193 km	MT	2003
Montes Claros - Irapé	345 kV	160 km	MG	2003

Como as grandes usinas hidrelétricas no Brasil em geral se situam a grande distância dos centros consumidores de energia, as linhas de transmissão, em nosso país, costumam ser extensas. Através dessas linhas, o País foi sendo interligado, o que permite às diferentes regiões a permuta de energia, quando uma delas apresenta queda no nível dos reservatórios.

A interligação é deficiente ainda no que respeita à região norte, não se encontrando ainda interligados os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Rondônia, Roraima e parte dos estados do Mato Grosso e do Pará, onde o abastecimento se dá por usinas termelétricas ou hidrelétricas próximas às respectivas capitais.

A expansão e interligação do sistema elétrico nacional têm utilizado recursos da iniciativa privada desde o primeiro leilão realizado pela ANEEL, em 1999.

Em 7 de maio do corrente ano, o governo aprovou a licitação das seguintes linhas de transmissão:

- LT Milagres - Coremas, 2o circuito, em 230 kV, no Estado da Paraíba;
- LT Macaé - Campos, 3o circuito, em 345 kV, no Estado do Rio de Janeiro;
- LT Furnas - Pimenta, 2o circuito, em 345 kV, no Estado de Minas Gerais;
- LT Itutinga - Juiz de Fora, em 345 kV, no Estado de Minas Gerais;
- LT Ivaiporã - Londrina, 2o circuito, em 525 kV, no Estado do Paraná;

- LT Campos Novos - Blumenau, 2o circuito, em 525 kV, no Estado de Santa Catarina;
- LT Ribeirãozinho - Barra do Peixe, em 230 kV, circuito duplo, no Estado de Mato Grosso;
- LT Porto Primavera - Dourados, em 230 kV, nos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul;
- LT Porto Primavera - Imbirussu, em 230 kV, nos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul;

Segundo noticiado pela Gazeta Mercantil (28/05/2003), a ANEEL deverá licitar, ainda neste ano, mais 15 linhas de transmissão de energia, que somam 3.706 quilômetros de extensão. De acordo com o programa de licitações definido no governo passado, no primeiro semestre de 2003 será publicado o edital para a licitação de seis linhas, com um total de 1.637 quilômetros. E no segundo semestre, segundo as previsões, serão licitadas outras nove linhas, que somam 2.069 quilômetros. Do total de linhas que serão licitadas neste ano, sete serão construídas na Região Sul, três no Nordeste, uma no Norte e três entre as Regiões Sudeste e Centro-Oeste.

As linhas de transmissão, muito incentivadas depois da crise energética de 2001, visam transmitir a energia produzida pelos grandes empreendimentos hidrelétricos, já que havia um descompasso entre a produção de energia elétrica e sua transmissão.

As características desse tipo de empreendimento que, a nosso ver, requerem a atenção do arqueólogo (e do órgão de proteção ao patrimônio cultural nacional) podem ser assim sumarizadas:

- penetram em trechos do território nacional que jamais foram alcançados pela pesquisa arqueológica;
- embora atinjam menor número de sítios que projetos territorialmente amplos, quando os atingem apresentam alto potencial localizado de destruição;
- cortam relevos muitas vezes de difícil acesso pois, ao contrário de outros empreendimentos lineares, como rodovias e ferrovias, não procuram terrenos planos, mas privilegiam altos topográficos;
- seu processo construtivo é extremamente dinâmico, exigindo adaptações nas estratégias de pesquisa e controle arqueológico que assegurem avaliações e recomendações arqueológicas corretas;
- não atraem ocupação lindeira.

2.1. Objetivos gerais colocados nos projetos da Scientia referentes a LTs

- Prevenir a destruição de sítios arqueológicos nas áreas destinadas às torres da Linha de Transmissão, em decorrência das obras de construção necessárias à implantação do empreendimento.
- Quantificar e caracterizar os tipos de ocorrências arqueológicas porventura existentes na área de estudo.
- Correlacionar os sítios arqueológicos porventura descobertos com os tipos de ocorrências arqueológicas registrados regionalmente (ver capítulo 3 – contexto arqueológico regional).
- Elaborar, caso a caso, planos específicos de preservação, resgate ou monitoramento arqueológico dos sítios ameaçados pelas obras. A preservação será sempre a medida preferida, recorrendo-se às demais apenas na absoluta impossibilidade de ser evitado algum sítio arqueológico. Compartilha-se, aqui, a visão de King (2000), de que é sempre um impacto negativo a destruição de um sítio arqueológico.
- Contribuir para a reflexão sobre os procedimentos mais adequados a serem empregados em pesquisas arqueológicas voltadas ao licenciamento de linhas de transmissão de energia elétrica.

2.2. Procedimentos de pesquisa adotados pela Scientia em LTs

A pesquisa arqueológica ligada à Gestão de Recursos Culturais, dizem Schiffer & Gummerman (1977: 85)², *“demanda a aplicação criativa e flexível de teoria e método arqueológicos modernos, não havendo possibilidade de aplicação de receitas prontas e infalíveis”*.

Esposando a concepção acima, os procedimentos aqui expostos devem ser entendidos como procedimentos básicos, que são adaptados de acordo com as particularidades não só de cada empreendimento, mas também das características ambientais da região atravessadas por cada um.

² SCHIFFER, M. B. & G. J. GUMERMAN (Ed.). *Conservation Archaeology*. New York, Academic Press, 1977.

2.2.1. Levantamento:

Canteiros de obras e subestações:

- Caminhamentos em transects paralelos entre si (para observação de material arqueológico aflorado em superfície) e sondagens equidistantes entre si, em intervalos definidos caso a caso (figura 3).

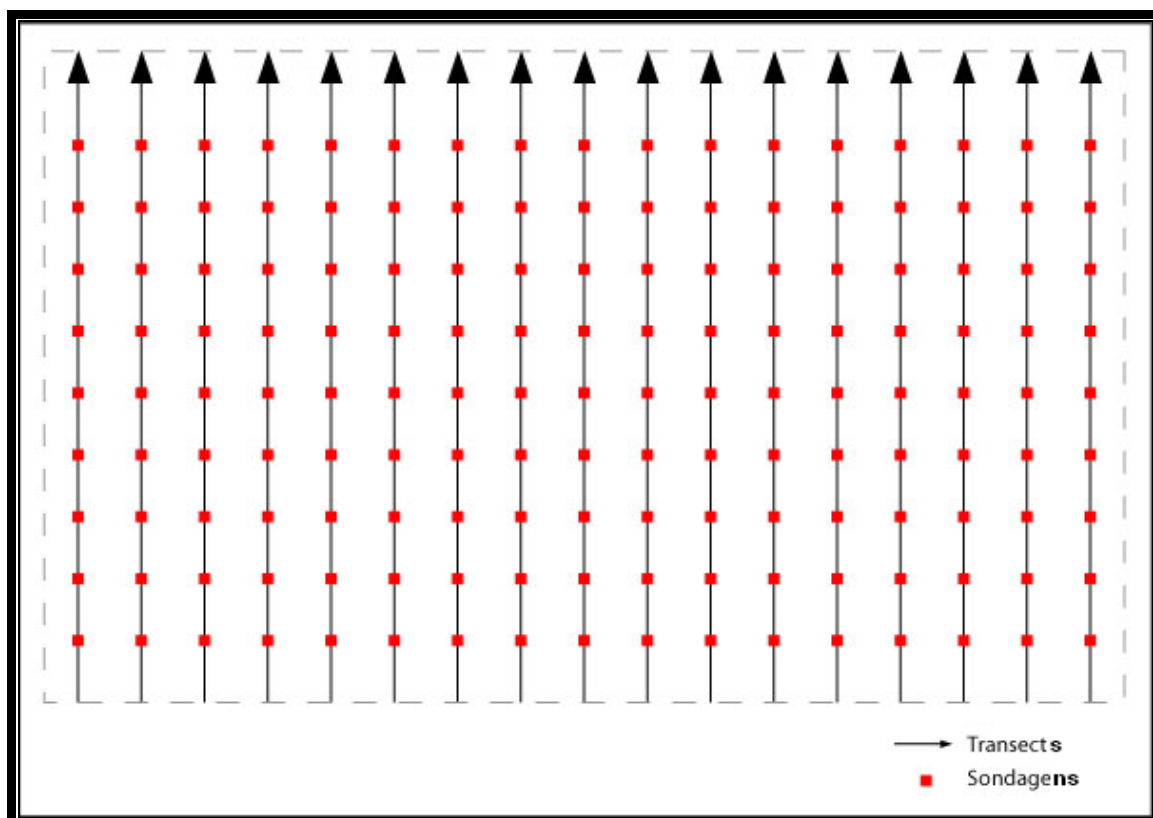


Figura 3 – Esquema ilustrativo da prospecção em canteiros de obras e subestações (sem escala).

- Caso sejam encontrados sítios arqueológicos nas áreas dos canteiros e/ou subestações, estes devem ser preliminarmente delimitados e ter a profundidade e espessura do depósito cultural averiguados. Para estas finalidades, considera-se adequado o uso de transects radiais, traçados a partir do(s) artefato(s) encontrado(s), conforme figura 4.

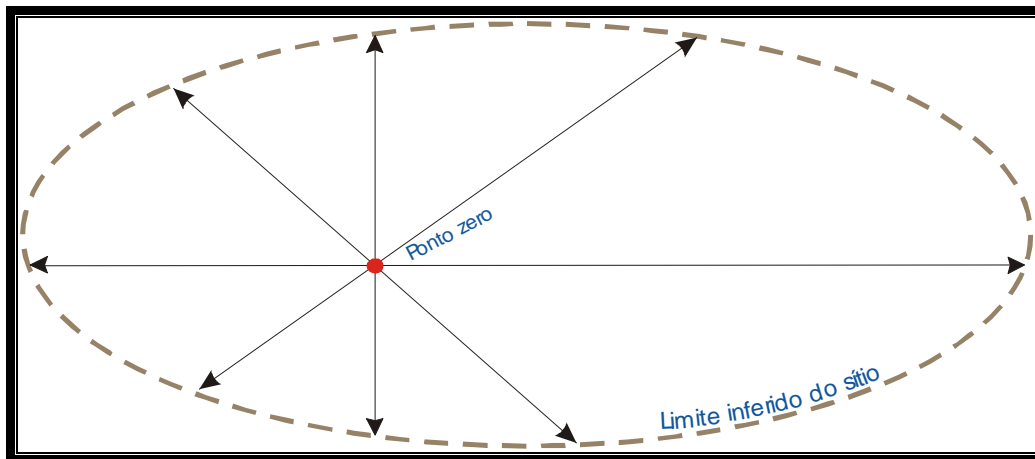


Figura 4 - Esquema de delimitação de um sítio arqueológico, por caminhamento em linhas radiais, a partir de um artefato localizado (ponto zero).

Acessos:

- Caminhamento no traçado projetado dos novos acessos, para verificação de ocorrências arqueológicas afloradas em superfície. Sondagens a espaços regulares, em ambas as laterais dos acessos, conforme esquema abaixo.

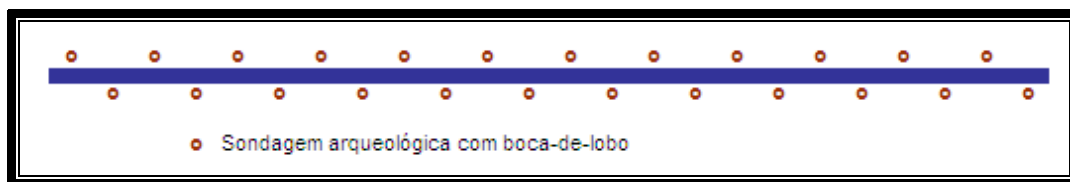


Figura 5 – Esquema ilustrativo da prospecção nos acessos novos (sem escala)

- Caso sejam encontrados sítios arqueológicos em acessos, eles também serão delimitados conforme figura 4 e o empreendedor será informado, para verificar a possibilidade de mudar o traçado do acesso para não atingir o sítio. O novo traçado do novo acesso também é prospectado.

Praças das torres:

- Caminhamento em toda a superfície da praça da torre, para verificação da ocorrência de material arqueológico aflorado em superfície e sondagens vante e ré do ponto central de cada torre, em distâncias definidas de acordo com as características de cada LT para verificar a ocorrência de vestígios arqueológicos no subsolo e, quando necessário, sondagens, também à direita e à esquerda do ponto central (figura 5).

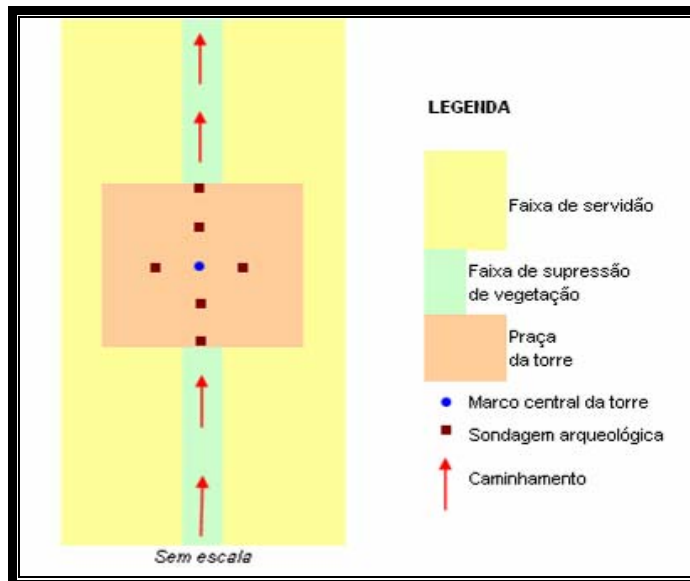


Figura 5 - Esquema da prospecção arqueológica nas praças das torres.

- No caso de identificação de sítio arqueológico, aprofundamento das sondagens, até garantir que toda a camada arqueológica foi avaliada, e execução de novas sondagens, vante e ré do ponto central da torre, até verificar a extensão, na faixa de servidão, de cada sítio identificado (figura 6). Deste modo, o empreendedor poderá verificar a viabilidade de deslocar a torre para fora dos limites do sítio.

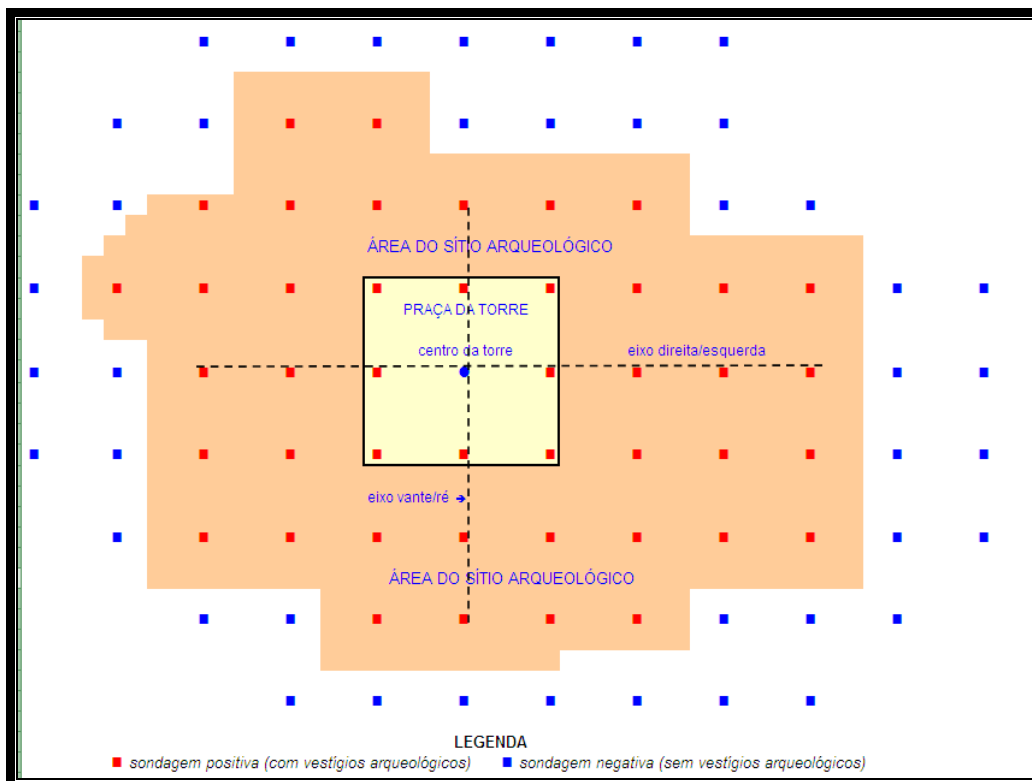


Figura 6 - Esquema de delimitação de sítio arqueológico em praça de torre onde vestígios culturais tenham sido evidenciados.

Todos os sítios arqueológicos identificados têm sua estratigrafia verificada, conforme esquema abaixo.

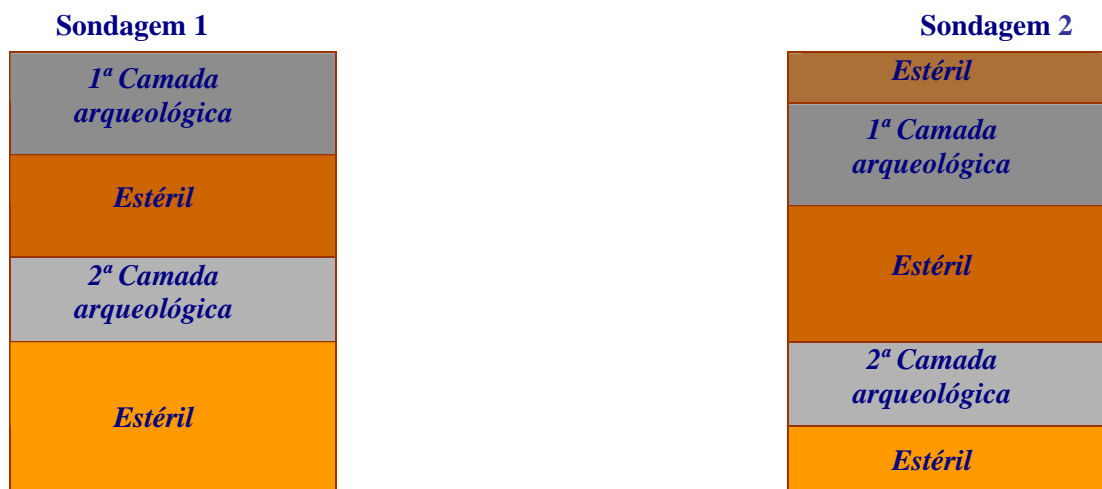


Figura 7 – Esquema ilustrativo do perfil estratigráfico de duas sondagens. A diferença de profundidade das camadas arqueológicas entre as sondagens reflete as diferenças topográficas do terreno.

2.2.2. Salvamento

Nos sítios superficiais com baixa densidade de vestígios arqueológicos, recomenda-se coleta total dos vestígios superficiais, com mapeamento de cada vestígio. Sondagens devem ser distribuídas sistematicamente na superfície do sítio, para verificação de ocorrência de vestígios arqueológicos subsuperficiais.

Nos sítios superficiais densos, deve-se proceder ao quadriculamento total do sítio, para delimitar as áreas de coleta superficial e de escavação, que incidirão sobre uma fração do espaço do sítio (variável de acordo com as dimensões de cada sítio), através de amostragem sistemática.

Nos sítios enterrados, a escavação sistemática deve ter sua intensidade compatível com o tipo e grau de informação que se pretende obter de cada sítio, de acordo com as estratégias a seguir:

- levantamento topográfico e quadriculamento prévio de cada sítio;
- coleta de superfície e escavação amostral até esgotar a/s camada/s arqueológica/s, em quadrículas distribuídas por uma malha definida sítio a sítio, em função das características de cada um, para obtenção de dados quantitativamente analisáveis
- ampliação das escavações em áreas de concentração de material ou de estruturas e feições evidentes ou suspeitadas no solo, para obtenção de informações qualitativas;

- abertura de trincheiras extensas, que permitam um melhor controle estratigráfico das camadas arqueológicas;
- coleta seletiva de material arqueológico diagnóstico em superfície, fora do espaço das quadrículas sistematicamente distribuídas sobre a área do sítio;
- coleta de amostras para datação por termoluminescência ou C14 de todos os sítios escavados.

Este tipo de escavação (sistematizado na figura 8) alia, a meu ver, dois aspectos positivos: traz informação sobre o sítio e, como este mantém a maior parte de sua área preservada nas laterais da faixa de servidão, permite a formulação de problemas teoricamente orientados e a volta aos sítios, se necessário, para pesquisas direcionadas à resolução dos problemas colocados.

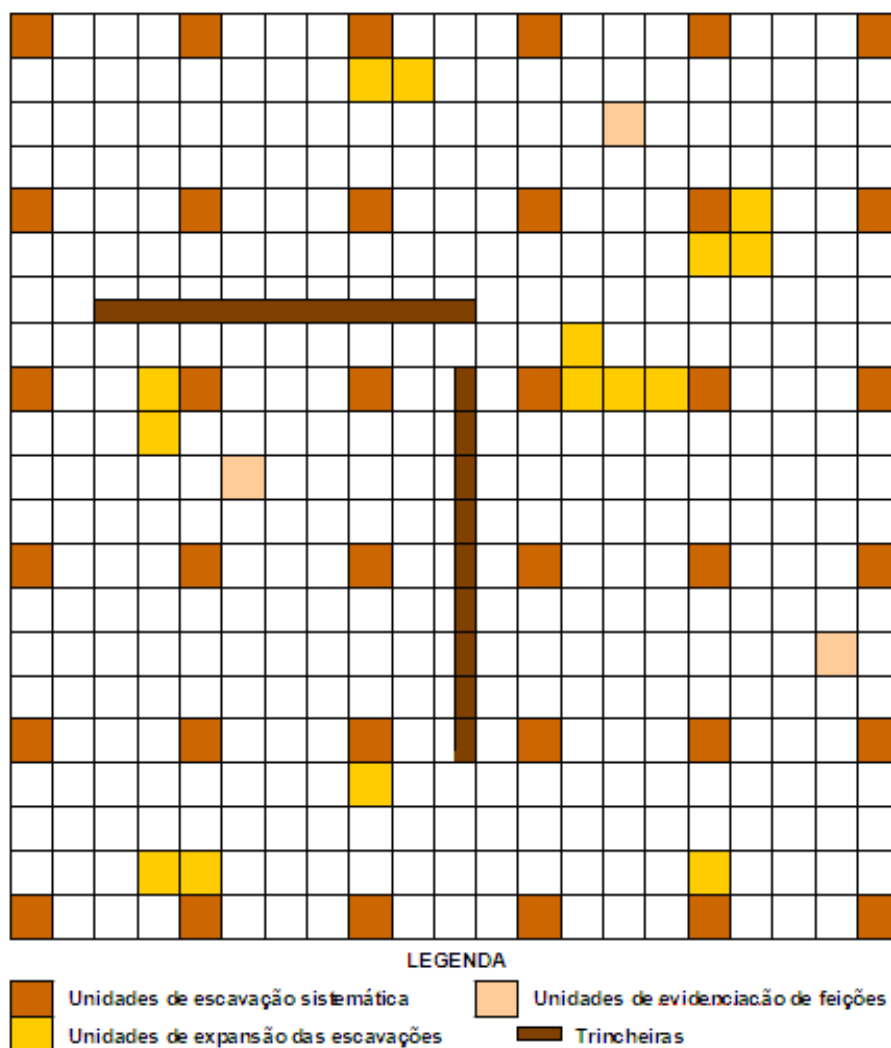


Figura 8 – Esquema ilustrativo das unidades de escavação no espaço do sítio, após quadriculamento.

3. REDES DE TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO DE GÁS NATURAL³

A exploração e o uso do gás natural ocorreram em maior escala nos Estados Unidos, na década de 20 do século XX, o que demonstra quão recente é o seu uso, quando comparado a outros combustíveis.

Embora o gás natural já fosse conhecido nas explorações de petróleo, sua utilização como fonte de energia se deu apenas quando dois fatores se aliaram:

- a descoberta de jazidas extensa e
- o desenvolvimento de progressos tecnológicos que viabilizaram economicamente a extração do gás e a fabricação de dutos de transporte.

Em escala mundial, enquanto o consumo de petróleo tem-se mantido estável, o mesmo ocorrendo com o carvão mineral na última década, o gás natural se encontra em expansão desde a década de 70.

Responsável por 23% da matriz energética mundial, o gás natural é uma alternativa ainda mal explorada no Brasil, onde corresponde a modestos 4% da energia utilizada.

Para tentar viabilizar o uso mais efetivo deste combustível, o Ministério da Ciência e Tecnologia tem incentivado o desenvolvimento tecnológico deste setor, por meio do Fundo Setorial do Petróleo e Gás (CTPetro).

As crises do petróleo nos anos 70 do século XX, a alta das taxas de juros internacionais e os déficits na geração de energia elétrica foram fatores que exigiram a revisão da política energética nacional. Uma das medidas tomadas em consequência desses fatos foi o aumento da produção nacional de petróleo e o incremento do uso de gás natural.

As reservas de gás natural no Brasil possuem duas características importantes: 80% das reservas são de gás associado ao petróleo e 55% estão situadas em águas profundas. Como consequência, a oferta no Brasil é influenciada e dependente da produção de petróleo. Os principais campos produtores de petróleo no Brasil se situam na Bacia de Campos e o desenvolvimento do setor de gás natural no país é comprovado pela política adotada pelo Governo Federal de elevar a participação do gás como matriz energética de 2,7% para 12% até o ano de 2010. Esse aumento

³ Informações obtidas principalmente em www.anp.gov.br/, em março/2003.

percentual significa maior estrutura para exploração, pesquisa, extração e distribuição em território nacional.

O gás natural é um combustível fóssil, basicamente uma mistura de hidrocarbonetos leves, encontrado em rochas porosas no subsolo, podendo estar associado ou não ao petróleo.

Legalmente, através da definição estabelecida na Lei nº 9.478/97, Gás Natural ou Gás é todo hidrocarboneto que permaneça em estado gasoso nas condições atmosféricas normais, extraído diretamente a partir de reservatórios petrolíferos ou gaseíferos, incluindo gases úmidos, secos, residuais e gases raros.

As preocupações com a alternativa do gás natural como fonte de energia relacionam-se principalmente ao fato de o gás natural ser “um novo combustível, a população estar pouco familiarizada com ele no Brasil e o consumidor também não estar habituado com as novas tecnologias de geração. Estas são preocupações que não devem permanecer. Outros países já utilizam gás natural há muito e as novas tecnologias vieram para ficar, não apenas pela eficiência, mas pela confiabilidade e relação custo x benefício das mesmas”.⁴

A cadeia produtiva do gás natural pode ser observada na figura 9.

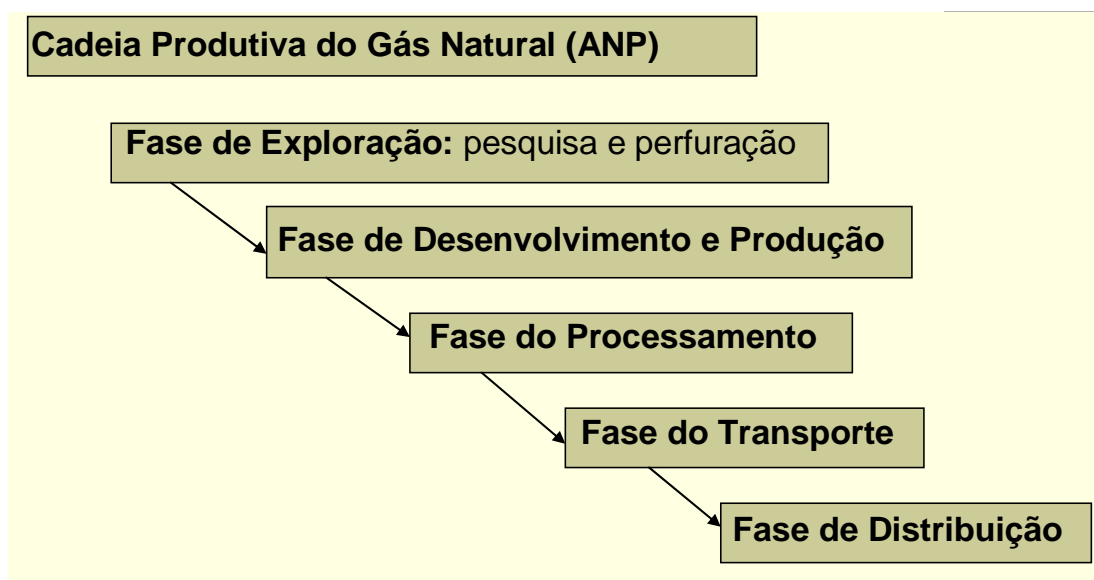


Figura 9 – Cadeia Produtiva do Gás Natural. Fonte: www.anp.gov.br

⁴ Newton do Amaral Figueiredo e Marco Antonio Costa Vieira, in: www.newmarenergia.com.br/, acesso em março/2003.

3.1. Transporte e distribuição do gás natural

As fases do transporte e da distribuição, que são as que interessam diretamente à presente palestra, seguem os processos abaixo descritos:

- Das UPGN's (Unidades Produtoras de Gás Natural), o gás seco pode ser transportado até os pontos de entrega para as companhias distribuidoras ou, eventualmente, diretamente a um grande consumidor.
- O transporte do gás natural pode ser feito: (i) por meio de dutos, forma convencional; (ii) em cilindros de alta pressão (como GNC - gás natural comprimido) e; (iii) no estado líquido (como GNL - gás natural liqüefeito), pode ser transportado por meio de navios, barcaças e caminhões criogênicos, a -160°C, e seu volume é reduzido em cerca de 600 vezes, facilitando o armazenamento.

As redes de distribuição de gás natural, nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste visam principalmente distribuir o gás natural transportado pelo Brasil através do Gasoduto Brasil-Bolívia.

As características desse tipo de empreendimento que, a nosso ver, requerem a atenção do arqueólogo (e do órgão de proteção ao patrimônio cultural nacional) são as seguintes:

- Atingem, comparativamente, menor número de sítios que projetos territorialmente amplos e apresentam potencial limitado de destruição, pelos trajetos privilegiados para sua implantação (ruas e rodovias pré-existent);
- atravessam áreas urbanas, em cujos solos podem ser detectados vestígios esquecidos e insuspeitados da história das cidades que atingem;
- seu processo construtivo é extremamente dinâmico, mas comporta alternativas tecnológicas não destrutivas, exigindo do arqueólogo estratégias de pesquisa e controle arqueológico que permitam sugerir as melhores medidas de proteção ao patrimônio cultural.

2.2. Procedimentos de pesquisa adotados pela Scientia em dutovias

Mencionam-se, aqui, os aspectos que são particulares às dutovias, sendo que os demais (prospecção em canteiros de obras; delimitação e salvamento de sítios arqueológicos) são os mesmos expostos no item relativo às LTs.

Fase 1: percorrimto total da área a ser cortada pelo duto, mapeando e examinando todos os cortes de estrada pré-existentes, para verificar a ocorrência de vestígios arqueológicos em estratigrafia, que possam ter sido cortados quando da construção das estradas;

Fase 2: novo percorrimto da área, com caminhamento das faixas lindeiras, onde haja visibilidade de solo, para verificação da ocorrência de vestígios arqueológicos aflorando em superfície, em locais não alterados pela terraplenagem das estradas. Em intervalos eqüidistantes sistemáticos (definidos a partir das características de cada empreendimento), sondagens no solo (em profundidades definidas de acordo com as características ambientais da área de estudo), para verificação de ocorrência de vestígios arqueológicos subsuperficiais (figura 10).



Figura 10 – Esquema da prospecção arqueológica na faixa de servidão de um gasoduto.

Os sítios encontrados, quando em zona rural, precisam ser delimitados e ter sua estratigrafia registrada, conforme métodos já expostos.

Seguindo a política da Scientia, de sempre priorizar a preservação em relação ao resgate, recomendações são sempre feitas ao empreendedor, no sentido de salvaguardar os sítios arqueológicos.

As possibilidades técnicas de preservação de sítios arqueológicos situados em traçados de gasodutos apresentadas pela Scientia aos empreendedores têm sido as seguintes:

- 1) Desvio do trajeto do duto ou
- 2) Perfuração bi-direcional, passando o duto sob o sítio (estimando uma profundidade, a partir da estratigrafia comprovada do sítio, que assegure sua proteção).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi minha intenção, neste simpósio, chamar a atenção para as peculiaridades de ambos esses empreendimentos e refletir, conjuntamente com outros profissionais, sobre a melhor maneira de lidar com eles, de modo a aproveitá-los para conhecer sítios arqueológicos que estariam normalmente fora de projetos sistemáticos de pesquisa e, simultaneamente, orientar empreendedores e construtores no sentido da adoção das melhores atitudes para salvaguarda dos bens arqueológicos em risco. Salvaguardar os sítios deve ser sempre a medida preferida, uma vez que preserva os sítios para gerações futuras de arqueólogos, novas posturas teóricas e conseqüentes novos questionamentos científicos. Além disso, a geração atual mal está dando conta dos sítios que não podem ser evitados pelos empreendimentos.

Os dois tipos de empreendimento aqui focalizados exigem diálogo constante entre arqueólogo e empreendedor e atuação dinâmica do IPHAN. A nova Portaria IPHAN 230/2002 pode ser uma grande aliada nesse sentido, se bem utilizada.

Estabelece os requisitos mínimos para a execução da pesquisa arqueológica nos diversos estágios do licenciamento ambiental, a Portaria IPHAN 230/2002 deixa mais claras ao empreendedor e aos órgãos de licenciamento ambiental suas obrigações em relação ao patrimônio arqueológico e evita que o empreendedor faça menos que o exigido. Particularidades de cada empreendimento são tratadas diretamente pelo arqueólogo responsável com o IPHAN através do projeto apresentado ao órgão para obtenção da devida autorização/permissão de pesquisa.