

Canindé

Revista do Museu de Arqueologia de Xingó

Canindé

Revista do Museu de Arqueologia de Xingó

Nº 6

Dezembro/2005



Canindé

Revista do Museu de Arqueologia de Xingó

EDITOR

José Alexandre Felizola Diniz

MAX, Universidade Federal de Sergipe

COMISSÃO EDITORIAL

Albérico Queiroz	UNICAP
Ana Lúcia Nascimento	UFRPe
André Prous	UFMG
Aracy Losano Fontes	UFS
Beatriz Góes Dantas	UFS
Cláudia Alves Oliveira	UFPe
Emílio Fogaça	UCG
Gilson Rodolfo Martins	UFMS
José Alexandre F. Diniz Filho	UFG
José Luiz de Moraes	MAE/USP
Josefa Eliane S. de S. Pinto	UFS
Márcia Angelina Alves	MAE/UDP
Maria Cristina de O. Bruno	MAE/USP
Marisa Coutinho Afonso	MAE/USP
Pedro Augusto Mentz Ribeiro	LEPAN/FURG
Pedro Ignácio Schmitz	IAP/RS
Sheila Mendonça de Souza	FIOCRUZ
Suely Luna	UFRPe
Tania Andrade Lima	M.N/UFRJ

Pede-se permuta
Ou demande l'échange
We ask for exchange
Pede-se canje
Si richiede lo scambo
Mann bitted um austausch

Home Page: www.max.org.br

E-mail: max@ufs.br

A revisão de linguagem, as opiniões e os conceitos emitidos nos trabalhos são de responsabilidade dos respectivos autores.

EDITORIAL

A revista Canindé, graças ao inestimável patrocínio da PETROBRÁS, através da Lei de Incentivo à Cultura, chega ao seu sexto número, a segunda edição referente a 2005 na nova modalidade bianual.

Com este número, atinge-se a publicação de 76 trabalhos, entre artigos e notas, tratando dos mais diferentes temas arqueológicos e contemplando áreas correlatas de outras ciências. Desses trabalhos, 71,1% versaram sobre Arqueologia e, nesse conjunto, 22,2% abordaram temas gerais e análises de sítios específicos, 9,3% trataram de Antropologia Física e Genética, 9,3% discorreram sobre questões relacionadas a cerâmica, 11,1% relacionadas a material lítico, enquanto 11,1% investigaram pontos ligados a ritualidade funerária.

O Museu de Arqueologia de Xingó considera a CANINDÉ o seu primordial veículo de divulgação de produção científica, sobretudo arqueológica, quer oriunda dos pesquisadores do próprio MAX, quer advinda de outros centros de pesquisa. A continuidade dessa publicação reveste-se, portanto, da mais elevada significação para o Museu, que espera poder mantê-la em caráter definitivo graças aos seus patrocinadores.

SUMÁRIO

EDITORIAL 5

ARTIGOS

- OS CAÇADORES DO HOLOCENO INICIAL PODIAM TER
ASSENTAMENTOS ESTÁVEIS? 11
PEDRO IGNÁCIO SCHMITZ

- PATOLOGÍA ÓSEA EN POBLACIÓN ANTIGUA DEL
OCCIDENTE DE MÉXICO 25
JOSEFINA BAUTISTA MARTÍNEZ
A. F. ALBERTINA ORTEGA PALMA

- DATAÇÃO POR RESSONÂNCIA DO SPIN ELETRÔNICO 47
ANGELA KINOSHITA
OSWALDO BAFFA

- SÍTIO PRADO, ESTADO DE MINAS GERAIS:
CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL E QUÍMICA
DE AMOSTRAS DE CERÂMICA INDÍGENA 67
EVARISTO PEREIRA GOULART; MÁRCIA ANGELINA ALVES
ALEXANDRE ROMILDO ZANDONADI; CASIMIRO SEPÚLVEDA MUNITA
ROSEMEIRE PETRAUSKAS PAIVA

- CONFECÇÃO DE COLEÇÃO OSTEOLÓGICA DE REFERÊNCIA
E SUA APLICAÇÃO EM ANÁLISES DE VESTÍGIOS
FAUNÍSTICOS RESGATADOS NO SÍTIO
ARQUEOLÓGICO MARACAJU-1, MARACAJU, MS 85
MIRIAN LIZA ALVES FORANCELLI PACHECO
ÉVELLYN CHRISTINNE BRUEHMUELLER-RAMOS
GILSON RODOLFO MARTINS

- UMA NOVA ABORDAGEM DA PRÉ-HISTÓRIA NO ENSINO
FUNDAMENTAL: A ÁREA ARQUEOLÓGICA DE XINGÓ 115
ADMILSON FREIRE DE CARVALHO

- SÍTIOS DE REPRESENTAÇÃO RUPESTRE DA BAHIA
(1950-1990): LEVANTAMENTO DOS DADOS PRIMÁRIOS
DOS ACERVOS ICONOGRÁFICOS DAS COLEÇÕES
ARQUEOLÓGICAS DO MUSEU DE ARQUEOLOGIA
E ETNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA
BAHIA (MAE/UFBA)..... 139
CARLOS COSTA

- CONTRIBUIÇÃO DA ANÁLISE POR ATIVAÇÃO COM
NÊUTRONS A ESTUDOS ARQUEOMÉTRICOS:
ESTUDO DE CASO 159
CASIMIRO S. MUNITA

- PATRIMÔNIO CULTURAL: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES.... 183
RHONEDS ALDORA R. PEREZ

NOTAS

- ¿ ES LA CULTURA EL OBJETO DE LA ANTROPOLOGÍA?..... 205
LUIS FELIPE BATE

- INSTRUÇÕES PARA OS AUTORES 213

- ERRATA..... 215

ARTIGOS

OS CAÇADORES DO HOLOCENO INICIAL PODIAM TER ASSENTAMENTOS ESTÁVEIS?

PEDRO IGNÁCIO SCHMITZ*

ABSTRACT

Could hunter/gatherer of the Early Holocene have stable settlement? In the tropical savannas of Brazil there were found numerous rockshelters and open air sites with the following characteristics: dates from 12.000 through 8.500 years BP, a unifacial curated lithic industry, abundant remains of medium and small Holocenic game and of vegetable gathering. Most sites represent little lasting camp sites, but in Serranópolis, in the southwest of the federal state of Goiás, there was studied an assemblage of forty rockshelters suggesting much more stability of individual rockshelters and of the whole assemblage of the sites. The place has an extraordinary convergence of raw lithic material, game diversity, water disponibility, and six groups of great rockshelters. The text examines and compares the intensity of human occupation identified in the shelters and concludes that the settlement was more stable than is normally attributed to hunter/gatherer of the Early Holocene.

Palavras Chave:

Caçadores, savannas, Holoceno inicial, Assentamento, estabilidade

* Instituto Anchietao de Pesquisas/UNISINOS. Bolsista do CNPq. e-mail: anchietano@unisinós.br

A TRADIÇÃO ITAPARICA DAS SAVANAS TROPICAIS BRASILEIRAS

As savanas tropicais do Nordeste, Centro e Noroeste do Brasil, onde a temperatura é alta o ano todo, caracterizam-se por uma vegetação herbácea e árvores e arbustos retorcidos de casca grossa, que crescem em solos pobres e toleram longos meses sem chuva. Na maior parte da região as precipitações são abundantes, mas concentradas no período mais quente (de outubro a maio), ficando a outra metade do ano sem chuva. Isto não quer dizer que (com exceção do Nordeste) falte água para instalação humana: devido à formação geológica os cursos de água continuam fluindo normalmente durante o período de estiagem. A variação do relevo e da composição do solo, a presença de numerosas vertentes e cursos de água, entre outras causas, são responsáveis por relativa diversificação da flora e da fauna. As disponibilidades alimentares são mais abundantes no tempo da chuva, quando amadurecem os frutos do cerrado e a caça está mais gorda; e são mais escassas no tempo da seca, levando à dispersão dos seus consumidores.

Em todo este ambiente, na medida em que está sendo pesquisado, são encontrados sítios arqueológicos datados do Holoceno inicial, em alguns lugares também da transição do Pleistoceno para o Holoceno. (Figura 01). Eles se caracterizam por uma indústria lítica predominantemente de artefatos unifaciais, cuidadosamente produzidos e muitas vezes reciclados e a presença de muito poucas grosseiras pontas bifaciais. É o que tradicionalmente se denomina tradição Itaparica. Nos sítios clássicos ela cobre um período que vai de mais de 12.000 até aproximadamente 8.500 anos A.P. Em grandes abrigos bem posicionados e junto a afloramentos de matéria prima de boa qualidade, ela pode formar camadas espessas com muito material; porém em muitos sítios a céu aberto e também em muitos abrigos o material pode ser mais escasso.

Embora a chamada tradição Itaparica seja contemporânea dos últimos grandes animais pleistocênicos, os numerosos restos faunísticos encontrados nos sítios das savanas representam uma fauna holocênica generalizada e uma grande utilização de frutos.

Quando passamos o trópico do Capricórnio, chegando em áreas de clima temperado, essa indústria lítica unifacial dá lugar a tradições de artefatos bifaciais com numerosas pontas de projétil pedunculadas como a tradição Umbu, ou a grandes bifaces e talhadores como a chamada tradição Humaitá (Kern, 1981).

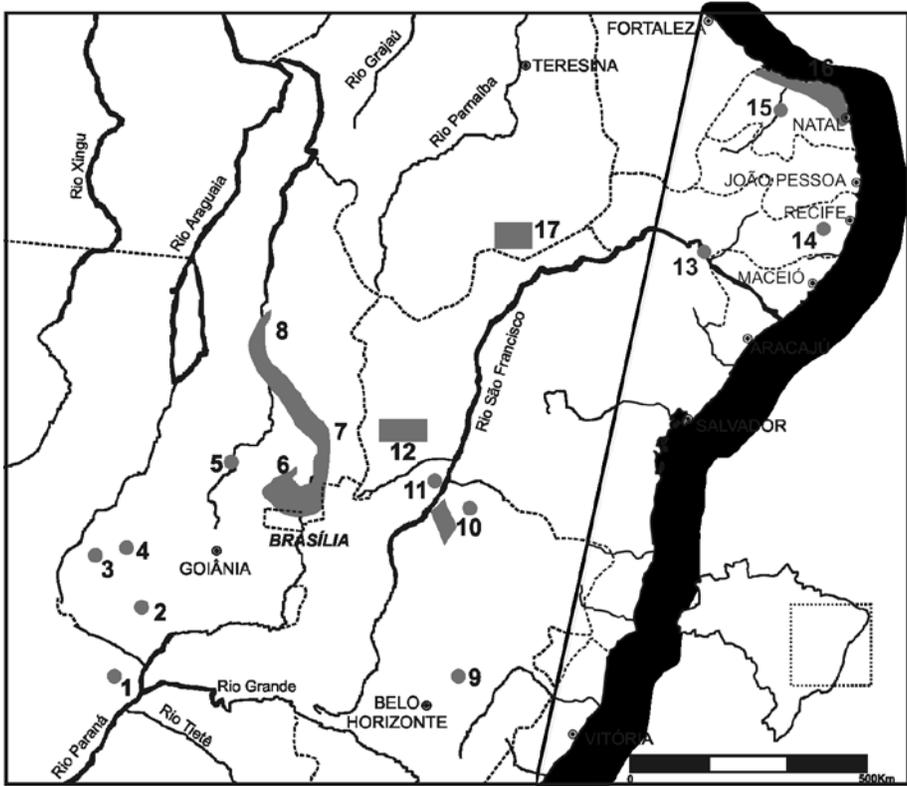


Figura 1: Sítios arqueológicos antigos nas savanas tropicais:

1. Alto Sucuriú, MS; 2. Serranópolis, 3. Rio do Peixe, 4. Caiapônia, 5. Uruaçu, 6. formadores do rio Tocantins, GO; 7. Rio Paranã, 8. Médio Tocantins, TO; 9. Serra do Cipó, 10. Varzelândia, 11. Vale do Peruçu, MG; 12. Serra Geral, BA; 13. Itaparica, 14. Bom Jardim, PE; 15. Rio Açu, 16. Litoral, RN; 17. São Raimundo Nonato, PI.

Um dos lugares em que a tradição Itaparica está mais bem representada é o município de Serranópolis, no Sudoeste de Goiás, sobre um dos afluentes do rio Paranaíba, formador do rio Paraná. Num espaço de 20 por 30 quilômetros, em ambos os lados do rio Verde, em ambiente de cerrado diversificado, foram estudados pelo Instituto Anchietano de Pesquisas/UNISINOS, junto com a Universidade Católica de Goiás, aproximadamente quarenta abrigos rochosos, formados no contato do arenito Botucatu com o basalto da Formação Serra Geral. O arenito silicificado pelo contato com o basalto serve aí de teto para abrigos de grande

abertura e pouca profundidade, desimpedidos, arejados, iluminados pelo sol, geralmente de fácil acesso, localizados junto a nascentes, na média encosta entre a pequena planície fluvial e a chapada pouco drenada do planalto, numa altitude entre 550 a 850 m sobre o nível do mar.

Os sítios formam seis conjuntos, em cada um dos quais se encontram abrigos maiores e menores, abrigos mais e abrigos menos ocupados pelo homem, como verificamos realizando cortes estratigráficos na maior parte deles. Cada um desses conjuntos foi examinado em termos de tipo e intensidade de ocupação dos abrigos individuais, e da possível complementaridade entre eles, considerando não o sítio, mas o conjunto de abrigos como a unidade de ocupação. Também consideramos a totalidade dos sítios do vale e o que ela representa no povoamento de uma área maior das savanas.

O espaço do vale do rio Verde, objeto de nosso estudo (Schmitz e outros, 1989, 1997, 2004) foi ocupado sucessivamente por quatro diferentes sociedades indígenas. Os abrigos mostraram ter capacidade para abrigar a todas elas, três de maneira intensa e continuada e a última de forma passageira. Esta sucessiva ocupação permanente por sociedades diferentes indica que o vale possuía recursos suficientemente abundantes e variados para satisfazer necessidades bem diferentes. Estes recursos estariam na disponibilidade de água, na vegetação, na fauna, na matéria prima mineral, no solo, em espaços cobertos e, talvez, na identificação e proteção de um largo vale de fácil acesso a partir tanto da chapada, como do rio Paranaíba.

A primeira ocupação é de caçadores-coletores, da tradição tecnológica Itaparica. Sua indústria lítica se caracteriza por um tratamento refinado dos instrumentos, intenso uso e forte reciclagem dos mesmos, o que os arqueólogos chamam uma “indústria curada”. Não há sepultamentos.

A segunda ocupação, também de caçadores-coletores, denominada fase Serranópolis, sucede à tradição Itaparica, sem transição, nem maior intervalo. Também dura alguns milhares de anos. Em sua indústria lítica predominam os artefatos expeditos. Há numerosos sepultamentos.

A terceira ocupação é de horticultores da tradição cerâmica Una, que cultivavam diversas plantas tropicais e ocuparam os abrigos a partir de, aproximadamente, 1.500 anos A.P. Há sepultamentos infantis.

A última ocupação, de horticultores da tradição cerâmica Tupiguarani, dá-se de forma efetiva apenas num dos grandes abrigos, existindo fragmentos isolados de sua cerâmica em diversos outros, indicação de que estes, no momento, estariam desocupados.

SERRANÓPOLIS

A tradição Itaparica aparece, no vale, em nove dos dezoito sítios nos quais realizamos cortes estratigráficos, ou pequenas escavações, além de coletas superficiais.

As intervenções, destinadas a produzir uma seqüência estratigráfica e uma primeira noção do espaço ocupado dentro e fora dos abrigos, foram realizadas em abrigos grandes, médios e pequenos. Além da área coberta, os sítios costumam estender-se para a frente, para os lados e por cima da mesma. (Ver Schmitz e outros, 2004).

Nas camadas estratigráficas, geralmente espessas e densas, é possível notar a localização diferencial dos materiais nos micro-espacos das escavações e, comparando as intervenções feitas em lugares diferentes do mesmo sítio, se pode ter alguma idéia da ocupação interna e externa do mesmo.

A Figura 2 mostra a cronologia da ocupação, com datas que vão de 10.740 a 8.370 anos A.P.. A seqüência é fortemente marcada pelas datas do sítio GO-JA-01, no qual as camadas são mais definidas por consistência e cor e até os ossos estão perfeitamente conservados. Em outros sítios temos duas, uma, ou nenhuma data, tornando a comparação bastante difícil e a visão do povoamento do vale menos estruturada.

A indústria lítica recuperada nas camadas usa como matéria prima dos artefatos lascados predominantemente o arenito silicificado originário das mesmas paredes dos abrigos; secundariamente usa calcedônias e basaltóides, originários das camadas efusivas sobrepostas ao teto dos abrigos.

Os artefatos mais característicos são um conjunto de raspadores longos, cuidadosamente trabalhados, intensamente usados e reciclados, uma típica “indústria curada” que desde o começo, por uma vaga associação com o *limace* francês, receberam o nome popular de “lesmas” (Schmitz, Ribeiro & Barbosa, 1978/79/80), termo que também utilizo neste texto; muitas vezes têm claras marcas de encabamento e os desgastes dos bordos ativos sugerem uso em madeira. Para estudo tecnológico destas peças pode se ver Fogaça (2001) e Bueno (2005); para melhor visualização, Schmitz, Rosa & Bitencourt (2004). Muito raramente se encontram pontas bifaciais, de talhe grosseiro, aparentemente quebradas na fabricação. Aparecem ainda talhadores, instrumentos expeditos sobre lascas, pratos de pedra e mãos, suportes e percutores.

Na falta de melhor indicador, utilizo as “lesmas” como uma espécie

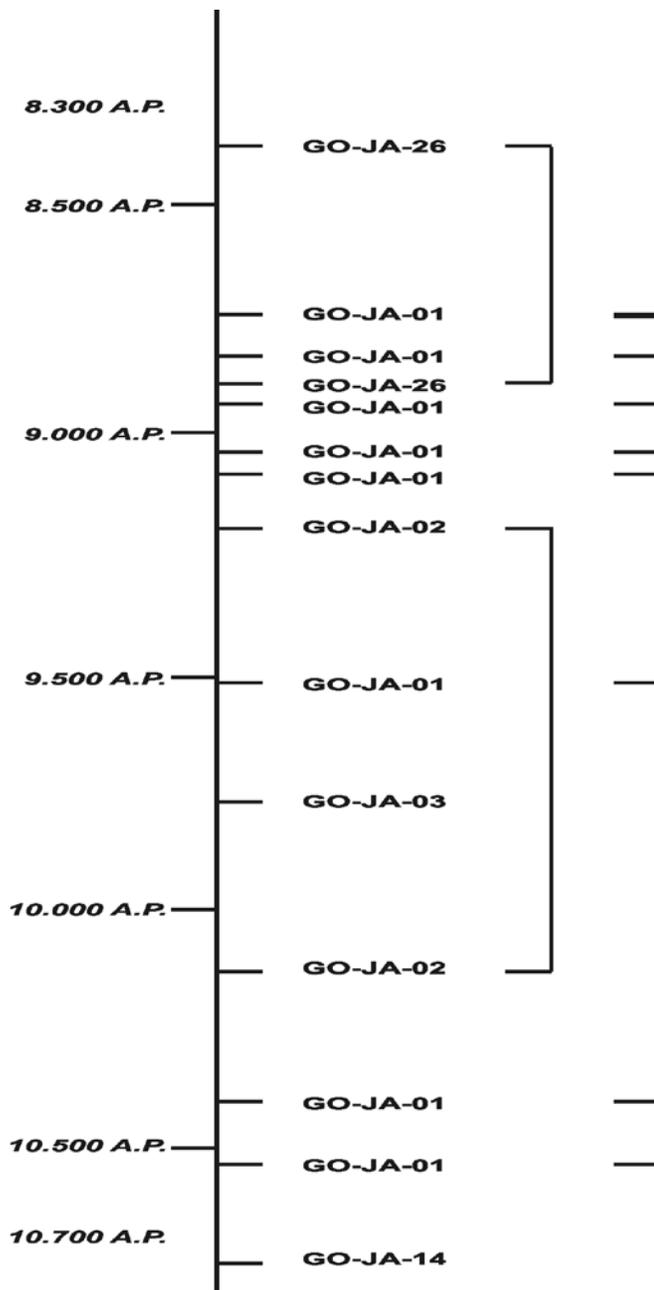


Figura 2: as datações da tradição Itaparica em Serranópolis

de fóssil guia para refletir sobre o tipo e a intensidade de ocupação dos abrigos.

A Figura 3 resume as principais informações sobre os abrigos em questão: tamanho da cobertura, tamanho da intervenção em que aparece material da tradição Itaparica, quantidade de peças líticas das camadas da tradição, número total de “lesmas”, média de “lesmas” por m² escavado, e porcentagem das “lesmas” sobre o total do lítico do corte e/ou escavação.

GO-JA-01 é o sítio principal do grupo A, que reúne onze abrigos. Ele tem aproximadamente 1.300 m² de superfície coberta. Em 36 m²

Sítio	Tamanho	M ² escavado	Total peças	Extrapolação	Total de "lesmas"	"lesmas"/m ²	Extrapolação	% sobre total
GO-JA-22	pequeno	4,00	?		1	0,25		?
GO-JA-03A	pequeno	8,00	?		3	0,37		?
GO-JA-13C	pequeno	4,00	3.891		9	2,25		0,23
GO-JA-02	médio	4,00	1.974		18	4,50		0,91
GO-JA-14	médio	8,00	7.705		34	5,60		0,44
GO-JA-26	pequeno	5,50	16.503	60.000	34	6,18	124	0,20
GO-JA-20	médio	4,00	11.377	588.125	39	9,75	2.500	0,34
GO-JA-03 IV	grande	6,25	81.353	4.220.700	94	15,04	7.062	0,11
GO-JA-03 VII	grande	4,00	4.211		34	8,50		0,81
GO-JA-01	grande	36,00	44.628	1.200.000	534	13,83	13.000	1,19

Figura 3: Principais informações sobre os abrigos

de intervenções recuperamos 44.628 peças líticas, das quais 534 são “lesmas”, o que representa a média de 13,83 “lesmas” por m² escavado e 1,19% do total do lítico recuperado. As várias intervenções permitem extrapolações, com alguma garantia de veracidade, para o abrigo como um todo. Extrapolando as quase 14 lesmas por m² para mil metros quadrados da superfície coberta, podemos esperar no abrigo mais de 13.000 “lesmas”. Procedendo da mesma forma com o total do material lítico (com uma média de 1.239 peças por m²) teríamos aproximadamente 1.200.000 peças líticas. A porcentagem de 1,19 de lesmas sobre o total das peças líticas deixa claro que o abrigo é um lugar predominantemente de habitação, ou utilização desses instrumentos, devendo o retalhamento

e produção inicial das peças ser realizado nos arredores e por cima do abrigo. Para se dar conta do que representa a porcentagem de lesmas sobre o total do lítico pode-se comparar a mesma com os 0,11% do corte IV do GO-JA-03, em que predomina claramente o retalhamento e a primeira produção de artefatos.

Das 534 “lesmas” do abrigo 37,07% são inteiras, 27,52% são fragmentos terminais, 17,97% são fragmentos proximais, 17,41% são fragmentos mesiais. Como as lesmas costumavam ser encabadas, com a proteção cobrindo metade a três quartas partes do corpo, a fratura mais comum se dá no limite entre a parte coberta pelo cabo e a parte descoberta, resultando em dois fragmentos, um distal e um proximal. As partes, se tiverem algum tamanho, podem ser recicladas e tornar-se outra vez “lesmas” inteiras. Nos outros sítios observamos proporções semelhantes de peças inteiras e fragmentos.

Faz parte do mesmo conjunto de ocupação o GO-JA-02, distante 500 m, que tem apenas 150 m² de espaço coberto útil e datas 10.120 ± 80 e 9.195 ± 75 anos A.P.. No corte I, de 4 m², com 1.974 peças líticas, recuperamos 18 “lesmas”, dando uma média de 4,5 por m² e 0,91% sobre o total do lítico. O local do corte tem porcentagem de lesmas semelhante à do GO-JA-01, sugerindo que se trata de lugar de vivência; o retalhamento e primeira produção de artefatos parece ter sido feito sobre o talude fronteiro, onde havia grandes lascas e núcleos. Mesmo que a superfície abrigada útil para assentamento seja média, há no abrigo uma nascente, importante para ocupação na estação da seca. O sítio parece complementar do GO-JA-01.

Sítios do grupo de onze abrigos foram ocupados de 10.580 a 8.700 anos A.P., isto é, durante quase dois mil anos. A densidade do material, a continuidade da ocupação, a quebra e reciclagem das “lesmas” indicam intensidade e regularidade de assentamento, não acampamentos passageiros.

No conjunto D, o GO-JA-03 é o sítio principal. Nele também fizemos diversas intervenções, mas só dois cortes servem para nossos estudos atuais: o corte IV, de 6,25 m² sobre a linha de goteira e o corte VII, de 4 m², na plataforma, cinco metros na frente da linha de goteira. Os dois deram resultados diferentes e são tratados independentemente.

O corte IV, com uma data de 9.765 ± 65 anos A.P., proporcionou 81.353 peças líticas, das quais 94 são “lesmas”. Por m² seriam 15,04; a porcentagem sobre o total do lítico é de 0,11%. A média de peças líticas

por m^2 é de 13.016. No corte está fortemente marcada a ação de retalhamento e produção de artefatos, com um grande núcleo e enormes lascas. É preciso lembrar que este sítio tem, nas próprias paredes, a melhor matéria prima do vale e seu aproveitamento está bem representado no corte IV.

No corte VII foram recuperadas só 4.211 peças líticas, das quais 34 são “lesmas”, o que representa a média de 8,5 por m^2 e 0,81% sobre o total do lítico. A média do lítico por m^2 é de 1.053 peças. A porcentagem das lesmas está mais próxima da porcentagem dos sítios GO-JA-01 e GO-JA-02, considerados de vivência.

É difícil extrapolar os resultados dos cortes para o que seria a superfície total do sítio porque o material se estende ao longo do paredão externo ao abrigo e desconhecemos a ocupação do talude. O abrigo tem 80 m de extensão e a metade dele está precedida por larga plataforma, onde foi feito o corte VII.

Fazendo a extrapolação dos dados do corte IV sobre apenas 300 m^2 (60 x 5 m), que representariam áreas de retalhamento e produção inicial de artefatos, teríamos 4.512 lesmas e 3.904.800 líticos.

Fazendo a extrapolação dos dados do corte VII também sobre apenas outros 300 m^2 (60 x 5 m), de vivência, na plataforma, teríamos mais 2.550 lesmas e 315.900 líticos.

Somando as duas parcelas teríamos, para apenas 600 m^2 da parte fronteira do abrigo, um total de 7.062 lesmas e 4.220.700 peças líticas. Os números aqui são menores que os do GO-JA-01, embora o abrigo seja maior, só por cautela de não exagerar na avaliação por não termos mais cortes de apoio. Provavelmente os volumes são bem maiores.

No mesmo grupo de sítios, no começo da subida para o GO-JA-03, encontra-se o GO-JA-26, que não terá mais que 20 m^2 de cobertura, em duas partes distintas. O sítio foi datado de 8.880 ± 90 e 8.370 ± 75 anos A.P. Na escavação de 5,50 m^2 foram recuperadas 16.503 peças líticas, das quais 34 “lesmas”, correspondendo estas a uma média de 6,18 por m^2 e 0,20% do total do lítico. Se extrapolássemos esta média de 3.000 peças líticas por m^2 para a área coberta, teríamos 60.00 peças líticas, e 124 “lesmas”. O espaço abrigado era pequeno para longa vivência mas, como estava mais perto do arroio, que serve a área, poderia ser um bom apoio para o GO-JA-03, que se encontra numa posição bem mais elevada.

A 50 m do GO-JA-03 está, ainda, o pequeno abrigo GO-JA-03a,

escuro, invadido pela água das chuvas, apertado entre uma barranca e a parede rochosa, que, mesmo assim, foi usado ocasionalmente pelas quatro ocupações do vale e proporcionou uma “lesma”.

No grupo D existem mais seis abrigos, dois que não proporcionaram material da tradição Itaparica, três que não foram sondados. O conjunto apresenta, outra vez, grande intensidade e continuidade de ocupação, diferenciada, de acordo com as características dos abrigos que o compõem.

GO-JA-20 é o sítio central do grupo B. Ele apresenta uma cobertura com aproximadamente 250 m². Nele foi feito um corte de 4 m², que produziu 11.377 peças líticas, das quais 39 “lesmas”, correspondentes a uma média de 10 por m² e 0,41% do total das peças líticas. Se extrapolássemos a média de 2.351,5 peças por m² para a área coberta poderíamos ter 588.125 peças e 2.500 lesmas. Junto há grande área de exploração de matéria prima e mais quatro pequenos abrigos, num dos quais foi encontrada uma “lesma”, num corte de 4 m² (GO-JA-22). O grupo B, de coberturas muito menores que os grupos anteriores, apresenta uma ocupação muito menos densa que estes, mesmo assim bem significativa.

O sítio GO-JA-14 é, por enquanto, o sítio mais importante do grupo F. Vem acompanhado de mais 3 abrigos semelhantes. Está datado de 10.740 ± 85 anos A.P. Nele fizemos um corte de 10 m², que proporcionou 7.705 peças líticas, das quais 34 lesmas, 3,4 por m², correspondendo 0,44% do material lítico. É difícil calcular o total da ocupação do abrigo porque o espaço interno e externo é acidentado e irregular. No maior abrigo do grupo e num outro menor não conseguimos fazer intervenções por causa de muitas abelhas domésticas. De qualquer maneira o grupo, apesar do tamanho dos abrigos, parece menos apto para longa e intensa ocupação por causa da orientação geral desfavorável, da invasão pela água e dos altos taludes que os antecedem.

No conjunto E, o pequeno sítio GO-JA-13C está acompanhado por mais 12 abrigos pequenos e um médio. No 13C fizemos um corte de 4 m², que produziu 3.891 peças líticas, das quais 9 eram “lesmas”, uma média de 2,25 por m², 0,23% sobre as peças líticas. Por causa das poucas intervenções é difícil extrapolar os dados para o total da superfície e muito mais difícil para o grupo de sítios como unidade de assentamento.

Para conseguir alguns indicadores que ajudem a distinguir formas de ocupação de abrigos ou de espaços nos mesmos, observamos a proporção de “lesmas” sobre o total das peças líticas. O exemplo típico para

um espaço de retalhamento e produção inicial é o corte IV do GO-JA-03: 0,11% de “lesmas” sobre o total das peças líticas. A porcentagem típica para uma área de habitação ou vivência é o GO-JA-01: 1,19% de “lesmas” sobre o total do lítico; a ele se assemelham o GO-JA-02, com 0,91% e o corte VII do GO-JA-03, com 0,81%. GO-JA-14 com 0,44%, GO-JA-20 com 0,41%, abrigos médios centrais de seus grupos, ficam num meio-termo; os dois pequenos sítios GO-JA-26 com 0,18% e o GO-JA-13C com 0,20% têm porcentagem mais parecida com sítios de retalhamento e produção inicial, embora isto não fique imediatamente patente pelo material.

Nos sítios, em que fizemos intervenções, a maior ou menor ocupação dos abrigos depende de suas características: tamanho da cobertura, orientação solar, iluminação, ventilação, inclinação do talude de acesso, proximidade de água permanente, talvez também qualidade da matéria prima. A soma dessas qualidades no conjunto de sítios dos grupos também serve para entender a maior ou menor ocupação das unidades maiores de sítios.

Neste sentido os conjuntos A e D se destacam imediatamente, não só na tradição Itaparica, da que falamos aqui, mas também nas ocupações posteriores a ela. A continuidade da ocupação do vale parece ancorada principalmente nestes dois grupos. Esta ocupação tem características de bastante estabilidade em cada uma das três primeiras ocupações humanas da área. A estabilidade pode ser visualizada como maior permanência da população e/ou mais freqüente retorno ao mesmo vale, em oposição ao que geralmente se pleiteia para os grupos caçadores antigos, que se caracterizariam por uma movimentação contínua dentro de seu território em busca de recursos dispersos no espaço. Em Serranópolis os recursos estão agrupados, permitindo assentamento mais estável.

CONCLUSÃO

Com relação à nossa indagação inicial podemos concluir que, em Serranópolis, existem grupos de sítios que pelo volume de restos líticos recuperados e extrapolados e a continuidade das camadas, indicam regularidade de ocupação no período da tradição Itaparica, durante 2.500 anos. Uma bateria de datações para cada um dos sítios, mesmo os dos grupos com menor representatividade atual, poderá dizer se esta continuidade se dá em cada um dos sítios ou grupos de sítios ou se houve revezamento entre

os sítios e os grupos formados pelos mesmos. Pode até dizer se o vale foi ou não foi ocupado sem interrupção e com que intensidade.

Alguns dos abrigos mostram um caráter mais claramente residencial, outros juntam a ele o retalhamento de matéria prima com produção inicial de artefatos. Geralmente o sítio se compõe de ambas partes, sendo a superfície abrigada mais fortemente residencial e os arredores de exploração de matéria prima, mas nem isso podemos generalizar. Mais intervenções são necessárias para definir melhor a forma de instalação.

De toda a ocupação da tradição Itaparica, a de Serranópolis é indiscutivelmente a mais intensa. Para isso a quantidade e características dos abrigos e de seus conjuntos, bem como as condições do vale, no ambiente geral das savanas tropicais, parecem ter sido fundamentais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUENO, L.M.R. *Variabilidade Tecnológica das Indústrias Líticas do*

Lageado, Médio Rio Tocantins. São Paulo : USP, 2005. (tese de doutorado).

FOGAÇA, E. *Mãos para o Pensamento - a Variabilidade Tecnológica de Indústrias Líticas de Caçadores-coletores Holocênicos a partir de um Estudo de Caso: as camadas 8 e 7 da Lapa do Boquete (Minas Gerais, Brasil - 12.000/10.500 BP)*. 2 volumes. Porto Alegre : PUC/RS, 2001. (tese de doutorado)

KERN, A.A. *Le preserámique du Plateau Sud-Brésilien*. Études des Hautes Études. Cen Sciences Sociales, Paris, 1981 (tese de doutorado)

KIPNIS, R. *Foraging Societies of Eastern Central Brazil. An Evolutionary Ecological Study of Subsistence Strategies during the terminal Pleistocene and Early/Midle Holocene*. University of Michigan, 2002. (tese de doutorado)

PROUS, A. & MALTA, I. (coord.). Santana do Riacho. *Arquivos do Museu de História Natural da UFMG*, vol 12 (1991), vol 13/14 (1992/93). Belo Horizonte.

MARTIN, G. *Pré-história do Nordeste do Brasil*. Recife : Ed. Universitária UFPE, 1996.

MORALES, W.F. *12.000 Anos de Ocupação: um estudo de arqueologia regional na Bacia do Córrego Água Fria, Médio curso do Rio Tocantins*. São Paulo : USP, 2005. (tese de doutorado)

SCHMITZ, P.I.; RIBEIRO, M.B. & BARBOSA, A.S. (ed.). *Temas de Arqueologia Brasileira 1. Páleo-Índio. Anuário de Divulgação Científica 5*. Goiânia : Instituto Goiano de Pré-história e Antropologia, UCG, 1978/79/80.

SCHMITZ, P.I., SALES BARBOSA, A., JACOBUS, A.L. & RIBEIRO, M.B. *Arqueologia nos cerrados do Brasil Central. Serranópolis I. Pesquisas, Antropologia 44*. São Leopoldo, 1989.

SCHMITZ, P.I. & outros. *Arqueologia nos Cerrados do Brasil Central - Sudoeste da Bahia e Leste de Goiás: o Projeto Serra Geral. Pesquisas, Antropologia 52*. São Leopoldo : Instituto Anchietano de Pesquisas, 1996.

SCHMITZ, P.I., SILVA, F.A. & BEBER, M.V. *Arqueologia nos cerrados do Brasil Central. Serranópolis II. As pinturas e gravuras dos abrigos*. São Leopoldo, Instituto Anchietano de Pesquisas/UNISINOS, 1997.

SCHMITZ, P.I., ROSA, A.O. & BITENCOURT, A.L. *Arqueologia nos cerrados do Brasil Central. Serranópolis III. Pesquisas, Antropologia 60*. São Leopoldo, 2004.

VERONEZE, E. *A Ocupação do Planalto Central: o nordeste do Mato*

Grosso do Sul. São Leopoldo : UNISINOS, 1994. (dissertação de mestrado)

PATOLOGÍA ÓSEA EN POBLACIÓN ANTIGUA DEL OCCIDENTE DE MÉXICO

JOSEFINA BAUTISTA MARTÍNEZ*

A. F. ALBERTINA ORTEGA PALMA**

SUMMARY

For already more than seven years until today, the “Solórzano Collection” has been in continuous study. It is integrated by more than 700 human skulls and 550 skeletons belonging to pre-Hispanic time. This collection is representative of the denominated cultural area: “The Mesoamerican West”, since the bone material that composes the collection belongs to the known states of Jalisco, Michoacán, Colima and Nayarit, and it is dated from the pre-Hispanic period. This collection gives the opportunity of obtaining physical evidence of a great variety of evident illnesses in bones; some very uncommon, due to the severe degree of development and the great morphological changes that were present, and which it lacked until this moment in our country. We have found different cases of injuries, hydrocephalus, achondroplasia, bony tumors, criba orbitalia and spongy hiperostosis in severe degree, among others.

Key words:

The mesoamericano West, bony pathology, Solórzano collection.

* jbm0090af@aol.com

**tinacal2002@yahoo.com.mx

Dirección de Antropología Física del Instituto Nacional de Antropología e Historia.
México D. F.

INTRODUCCIÓN

Durante varios años ha sido analizada la “Colección Solórzano”, serie esquelética compuesta por más de 700 cráneos y 550 esqueletos, y que actualmente forma parte del acervo osteológico del Centro INAH Jalisco, México. En un inicio los objetivos de su estudio se centraban en realizar una catalogación de los restos óseos y la toma de datos morfométricos que permitieran caracterizar físicamente a la población antigua de la región de Occidente. Sin embargo, a lo largo de su estudio y después de revisar cerca del 70 por ciento de la colección, se detectaron una variedad de alteraciones patológicas hasta ahora no representadas en las series esqueléticas de México.

En dicha colección están localizados la mayoría de los padecimientos que dejan huella sobre el hueso, sobresaliendo un caso de espongiohiperostosis en grado severo de desarrollo, un cráneo con hidrocefalia, huesos largos con osteomielitis postraumática, hamartomas, tumores de balón y un tumor de Ewing en el extremo distal de un cúbito, además de un caso de enanismo acondroplásico.

En el presente trabajo se muestran las patologías óseas halladas, así como, una breve explicación de su etiología y fisiología para una mejor comprensión de las mismas.

TRAUMATISMOS

Se trata de la patología más común del México prehispánico. Los traumatismos (golpes) esqueléticos son conocidos como fracturas, que pueden ser causadas por algún accidente; golpe intencional producido en riñas o batallas, por macanas, hachasporras, entre otras, así como por alguna actividad cultural.

La fractura es una discontinuidad o rompimiento del tejido esquelético con o sin daño al tejido blando. Existen varias clasificaciones; para una mejor comprensión de las aquí expuestas, se han agrupado en fracturas bien consolidadas, mal consolidadas y con infección.

Cabe recordar que los antiguos habitantes de México poseían conocimientos sobre la anatomía humana, las enfermedades, su cura y su tratamiento por un especialista, mediante el empleo de raíces y plantas medicinales. Tenemos conocimiento de esto gracias a la obra de

fray Bernardino de Sahagún (1969, T. III), quien menciona el siguiente procedimiento:

Las quebraduras del hueso del espinazo y de las costillas, o de los pies, o de cualquier otro hueso del cuerpo, se curarán tirándose y poniéndose en su lugar, después de lo cual se ha de poner encima de la tal quebradura la raíz molida que se llama zazalic, y ponerse a la redonda alguna tablilla y atarse bien, porque no se torne a desconcertar...

Fracturas bien consolidadas

Mantienen la posición normal del hueso, no hay atrofia en la fisiología del sistema y el proceso de recuperación evolucionó adecuadamente.

Fracturas mal consolidadas

Pueden ser causadas por fracturas conminutas, expuestas y/o que pudieron sobreponerse (cabalgarse) por acción mecánica de los músculos. Se altera la morfología normal del hueso e incluso puede afectarse la movilidad del miembro. Este tipo de traumatismo es muy frecuente en la “Colección Solórzano”.

Fracturas con infección

Asociados a las fracturas aparecen otros tipos de padecimientos como la periostitis (engrosamiento del hueso sin afectar la médula ósea), osteomielitis (engrosamiento por crecimiento de nuevo hueso alrededor del sitio de fractura e infección de la médula ósea), artritis piógena postraumática y miositis osificante traumática (osificación de los tendones).



Figura 1. Tibia y peroné derechos de un sujeto adulto, con fractura cabalgada e infección en el tercio distal, posterior a un traumatismo con pérdida de la alineación.

PROCESOS INFLAMATORIOS

Son procesos de inflamación y regeneración del hueso. Ocurren, generalmente, como respuesta del organismo ante agentes patógenos y traumatismos de mayor o menor intensidad.

Periostitis

Lesión ósea más frecuente que se presenta tanto en el cráneo como en los huesos largos, pero más a menudo en estos últimos. La afección se caracteriza por la generación de nuevo tejido óseo que se adhiere a la superficie del hueso viejo y la superficie ósea adquiere una apariencia estriada, como reacción de la inflamación de la membrana que recubre al hueso (periostio). Si la lesión es severa, el hueso puede llegar a deformarse.

Osteomielitis

Lesión infecciosa que afecta al hueso y a la médula ósea; puede comenzar por medio de una lesión traumática o por la extensión de un foco infeccioso adyacente a los tejidos blandos que rodean el hueso. La

morfología normal del hueso se altera y produce engrosamiento diafisario, estados supurativos y pérdida ósea que da lugar a la presencia de secuestros óseos, los cuales drenan la infección.

Osteítis

Bajo este término se clasifican los procesos inflamatorios del hueso, ocasionados por la acción de diferentes microorganismos o por traumatismos. Se presenta un engrosamiento e incremento de la densidad de la diáfisis sin afectarse el conducto medular.

TUMORES ÓSEOS

El término *tumor* significa “abultamiento”. Un tumor es una de tejido anómalo neoformado, que crece destruyendo los tejidos normales que lo rodean.

Estos tumores pueden ser benignos o malignos. Un tumor estructuralmente benigno puede llegar a ser maligno si compromete las estructuras vitales situadas alrededor. Los tumores, especialmente los malignos, fueron pocos frecuentes en la época prehispánica.

TUMORES BENIGNOS

Hamartoma

Mal llamado “osteoma de botón”, por semejarse morfoscópicamente a un neoplasma; sin embargo, el hamartoma, a diferencia de éste, no resulta de la compresión de tejido adyacente. El hamartoma es una malformación exagerada de hueso anormal, intramembranoso, con componente laminar que abarca sólo la capa externa del cráneo. La lesión es generalmente unilateral, de un diámetro aproximado de 0.5 cm a 1 cm; los huesos parietales son los más afectados, seguidos del frontal y el occipital. Los hamartomas generalmente se presentan aislados, y es pequeño el porcentaje de lesiones múltiples.

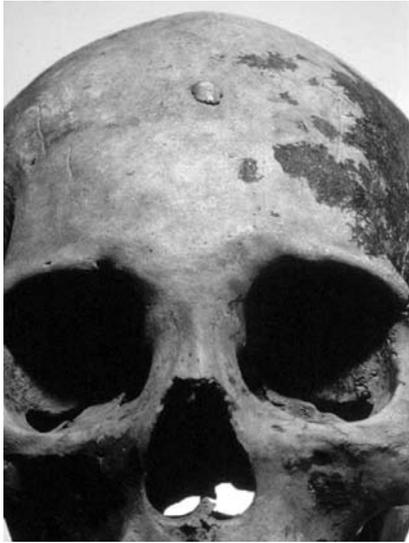


Figura 2. Cráneo de un individuo adulto de sexo masculino, que presenta un hamartoma de menos de 1cm de diámetro, sobre el frontal hacia la línea media del cráneo.

El osteoma de balón es llamado así por su gran diámetro (más de 1 cm) de forma irregular y por la forma de domo pronunciado que presenta. Su diámetro y grosor son variables; está formado por una capa trabecular, grandes canales fibrovasculares, vasos sanguíneos y hueso medular. La lesión abarca la capa media del cráneo (diploe). Es una lesión rara que se presenta principalmente, en los parietales y el frontal, a cualquier edad; resulta más común en hombres que en mujeres.



Figura 3. Cráneo de un individuo adulto de sexo femenino, con dos osteomas de balón en el parietal izquierdo. Tiene forma de domo, el cual, está formado por capa trabecular, observándose muy poroso.

Tumor de Ewing

Es un tumor maligno que se da sobre todo en personas jóvenes; se presenta raramente después de los 30 años y es más frecuente entre los cinco y los 20 años. Asimismo, tiene mayor incidencia en varones que en mujeres y afecta principalmente los extremos de las diáfisis de los huesos largos, aunque puede aparecer también en otros huesos. El tumor se origina en la cavidad medular y produce una destrucción ósea en su expansión; incluso, puede haber una perforación precoz del córtex y una elevación del periostio, lo que le confiere una forma laminar.

ENFERMEDADES OSTEOARTICULARES

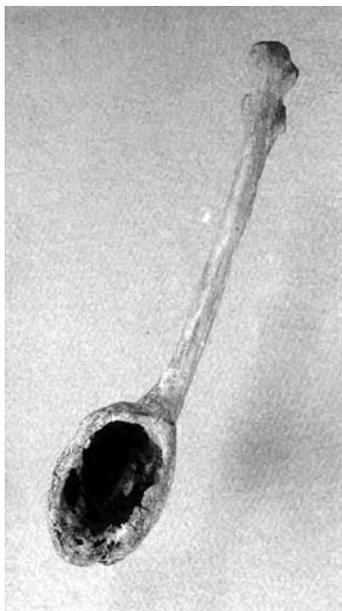


Figura 4. Cúbito derecho de un individuo adulto de sexo masculino. En la epífisis distal presenta deformación ósea a causa de la presencia del tumor de Ewing. Este causó destrucción ósea, expandiéndose la capa externa, dando el aspecto de un cucharón.

Entre las enfermedades osteoarticulares se agrupa una serie de trastornos caracterizados por inflamación, degeneración o alteración metabólica de las articulaciones y tejidos relacionados con ellas: músculos, cápsulas articulares, tendones y tejidos fibrosos. Los sujetos que padecen alguna de estas enfermedades generalmente sufren de dolor, rigidez articular y limitación de los movimientos de las partes afectadas.

Para el dolor de las articulaciones, se sabe que los antiguos pobladores solían punzar el área con un hueso de águila o de león y luego colocaban una cataplasma de hierbas a base de diferentes ortigas (*cuahziitziacztli tetzitzicaztli, patlahuac tzitzicaztli*) mezcladas con miel: “cuando el artrítico o paciente de dolor articular no sienta gran dolencia, no hay necesidad de punzarle la parte enferma” (Martín de la Cruz, siglo XVI).

Dentro de las enfermedades osteoarticulares, pueden mencionarse las siguientes:

Osteofitosis vertebral

Los osteofitos o picos óseos son hueso nuevo que crece en los márgenes de la articulación y pueden variar en forma y tamaño. La degeneración de los discos intervertebrales ocasiona un cierre entre los espacios, lo que provoca un roce entre los márgenes vertebrales y produce la generación de osteofitos. En algunos casos se pueden llegar a fusionar los cuerpos vertebrales (anquilosamiento). Es un proceso degenerativo común en individuos de más de 50 años.

Es probable que este padecimiento tenga una relación directa con el trabajo físico que desarrolló en vida el individuo. La lesión, ocurre por lo general, en las últimas vértebras dorsales y lumbares, lo que refleja una afección en el área donde recae el peso cuando un individuo carga grandes y pesados cuerpos. La presencia de osteofitos puede asociarse también con un proceso osteoartrítico.

En ocasiones, asociados a este padecimiento, aparecen nódulos de Schmorl, es decir, hernias (orificios irregulares) en las caras intervertebrales producidas por presión. Es común encontrarlos en las vértebras de la región dorsal baja y en la región lumbar de la columna vertebral.

Artritis reumatoide

Enfermedad crónica, sistemática e inflamatoria de la membrana sinovial, la cual es infiltrada por células inflamatorias que causan un aumento en su densidad y vascularización, destruyendo el cartílago articular y formando erosiones en los márgenes articulares del hueso. Conforme la enfermedad progresa, la articulación puede llegar a deformarse, provocar dislocación y, en ocasiones, se produce anquilosamiento; es decir, osificación entre dos o más huesos. Las personas con esta enfermedad pudieron estar inhabilitadas por la deformidad que produce,

principalmente, en las manos. Otras partes del cuerpo comúnmente afectadas son la pelvis, los codos, los hombros, las rodillas y los pies.

De etiología desconocida, intervienen numerosos factores en su desarrollo, desde una predisposición genética hasta la presencia de desórdenes endocrinos. La lesión afecta simétricamente y su incidencia es tres veces mayor en mujeres que en hombres, en una edad que va generalmente de los 30 a 40 años.

Osteoartritis

Condición patológica progresiva, no inflamatoria, crónica; se caracteriza por el deterioro y la pérdida de cartílago articular, lo que produce desgaste por el roce de hueso con hueso. Además, hay presencia de osteofitos (crecimientos en los márgenes de la articulación)



Figura 5. Tercer metatarso y su respectiva falange de un individuo adulto joven de sexo femenino. Los huesos se encuentran fusionados a causa de una artritis reumatoide.

que alteran el contorno de la articulación. Afecta a casi todas las grandes articulaciones (cadera, rodillas, codos, hombros) y muy especialmente a la columna vertebral; difícilmente ataca una sola articulación. Con la edad se incrementa la probabilidad de aparición y es más común después de los 40 años, en igual proporción para hombres que para mujeres.

Gota

Enfermedad metabólica caracterizada por un proceso inflamatorio, el cual es provocado por el depósito de cristales de ácido úrico en los tejidos que envuelven la articulación. La deposición es consecuencia de altos niveles de ácido úrico en la sangre (hiperuricemia). La lesión en

el hueso se caracteriza por erosiones en forma redondeada u oval en el borde de las articulaciones, así como por la aparición de pequeños ganchos en los bordes óseos, en particular, en la articulación proximal del primer metatarso. Se presenta en varias articulaciones (manos, muñecas, rodillas), pero suele predominar en el pie (75% de los casos), en la articulación del primer dedo (primer metatarso y falange proximal), en el talón y en el dorso del pie.

La gota es más frecuente en el sexo masculino (95%), entre la cuarta y la quinta década de la vida.

DISPLASIAS ÓSEAS

Las displasias óseas son alteraciones del hueso que pueden afectar al hueso está la a



mal del hueso. Esta alteración puede ser confundida con la gota, entre las que afectan

Figura 6. Primer metatarso y falanges del primer dedo del pie derecho, de un individuo adulto medio (36-40 años) de sexo masculino. Un posible caso de gota; se observan erosiones en los bordes marginales con crecimiento irregular de hueso en la articulación metatarso-falangina. El resto de los huesos de los dedos del pie no se encontraron afectados.

Acondroplasia (enanismo)

Es una enfermedad congénita, ocasionada por un gen dominante con alta tasa de mutación; usualmente provoca la muerte del infante durante el nacimiento por insuficiencia respiratoria. Se caracteriza por un crecimiento anómalo de los huesos, una cabeza muy voluminosa en relación con el tronco; la frente es prominente y el puente nasal hundido; los huesos de las extremidades están curvados y demasiado cortos con relación al tronco; hay estrechamiento del canal medular en la región lumbar de la columna vertebral; las vértebras dorsales y las lumbares superiores presentan forma de cuña, hay lordosis y, ocasionalmente, cifosis (joroba) en la columna vertebral. Las costillas tienden a ser anchas y extendidas anteriormente; las manos son anchas y con la misma longitud en todos los dedos. Esto se debe a un trastorno en el proceso de formación ósea en el cartílago de crecimiento, en los puntos de osificación de los huesos largos y en la base del cráneo. Así pues, todos los huesos que se osifican a partir del cartílago son pequeños, en tanto que los de osificación intermembranosa son normales.

Para el México prehispánico son bastante frecuentes las representaciones de enanos en códices y figurillas, aparte de las menciones que de ellos hacen diversos cronistas como fray Diego de Durán, fray Bernardino de Sahagún, Bernal Díaz del Castillo, entre otros. La conservación de sus restos óseos no resulta común; la razón de ello se debe quizás a que, según la costumbre de los antiguos mexicanos, los enanos eran sacrificados e incinerados con su señor a la muerte de éste, como lo afirman Durán y Mendieta. En la región del occidente de México sólo se tiene registrado el esqueleto que aquí se muestra.

AFECCIONES ÓSEAS DE ORIGEN CONGÉNITO

Congénito significa “nacido con”. Algunas de estas afecciones son provocadas por trastornos hereditarios, otras son el resultado de influencias externas o lesiones sufridas por el feto en el desarrollo in-



Figura 7. Esqueleto acondroplásico de un individuo adulto joven (de 25 a 30 años) de sexo indeterminado. Las extremidades son pequeñas y curvas, con sus epífisis anchas y extendidas. Su estatura no excedía a 1.10 m.



Figura 8. El cráneo es alargado, del tamaño de un individuo normal; la frente está abombada; la cara es relativamente pequeña y la base del cráneo está oprimida.

trauterino o bien por la interacción de ambas: influencias externas y factores hereditarios.

Un grupo importante de afecciones congénitas es el de las malformaciones; algunas no comprometen la supervivencia del sujeto e incluso pueden pasar desapercibidas. Afectan con mayor frecuencia al cráneo y a la columna vertebral. Las más comunes se presentan en el cráneo: la escafocefalia (cráneo alargado) y la oxicefalia (cráneo alto y ancho), a consecuencia de un cierre prematuro de los huesos del cráneo, una cabeza excesivamente grande (macrocefalia) o un cráneo excesivamente pequeño (microcefalia), o una cabeza grande a consecuencia de una gran cantidad de líquidos (hidrocefalia). En la columna vertebral, son más comunes: la espina bífida oculta (separación o ausencia de los arcos neurales del cuerpo de la vértebra), sacralización de la quinta lumbar (fusión de la quinta vértebra lumbar al sacro), espondilosis y la fusión congénita de vértebras por el cuerpo.

AFECCIONES DEL CRÁNEO

Hidrocefalia

La hidrocefalia es una patología del sistema nervioso central, que ocurre cuando la secreción es mayor a la absorción de líquidos y el volumen de líquido craneal se incrementa. Esta patología es compatible con la vida, aunque el rango de muerte es alto. Generalmente se manifiesta durante la infancia, cuando no se han cerrado totalmente los huesos del cráneo.

La apariencia del cráneo es engrandecida y globular, además de que revela un abultamiento frontal; en casos extremos el tamaño alcanzado puede ser tres veces más de lo normal. Los huesos craneales están adelgazados; hay separación de las suturas craneales; atrofia de los arcos supraorbitales y aplanamiento de la base craneal.

De todos los casos, el 25% es de origen congénito y el resto puede ser debido a un trauma, a una infección o a la presencia de tumores.

AFECCIONES DE LA COLUMNA

Espina bífida oculta

Es una variación muy frecuente en el hombre y se debe a irregularidades del proceso de osificación; es decir, tiene un origen congénito.



Figura 9. Cráneo de un individuo adolescente (14-17 años) de sexo indeterminado. El cráneo es muy grande, tanto en anchura como en longitud, y el frontal está abombado. Es muy ligero de paredes adelgazadas, con suturas abiertas, siendo pequeña la distancia entre bregma y basion.

Es usualmente asintomática y detectada sólo por medio de una radiografía.

Ocurre por una osificación incompleta de uno o varios procesos espinosos y están ausentes uno o más segmentos del sacro que fueron afectados en su desarrollo embrionario; queda, así, expuesto el canal neural. Usualmente está asociado con anomalías del área genital y sistema urinario; en la mayoría de los casos severos puede estar asociado a hidrocefalia. Hay dos tipos de espina bífida: completa (cuando abarca toda la porción posterior del sacro) e incompleta (cuando abarca sólo una porción).

Espondilosis

La espondilosis es la ausencia de osificación de los elementos que componen a la vértebra, quedando separadas en dos: una parte anterior formada por el cuerpo vertebral y una parte dorsal, por las apófisis articulares superiores y la espinosa. Las vértebras más afectadas generalmente son las de la espalda baja; es más frecuente en hombres que en mujeres



Figura 10. Sacro de un individuo adulto de sexo femenino, con espina bífida completa.

y la gran mayoría de los casos ocurren en adolescentes y en adultos jóvenes. Ante la ausencia de la parte posterior de la vértebra, las vértebras contiguas se desplazan y ocupan el lugar de la región ausente.

TRASTORNOS METABÓLICOS

Los desórdenes en el proceso de la nutrición pueden llegar a alterar la estructura y la función de los tejidos corporales. Algunos de ellos, cuyas manifestaciones pueden observarse en el hueso, son los siguientes:

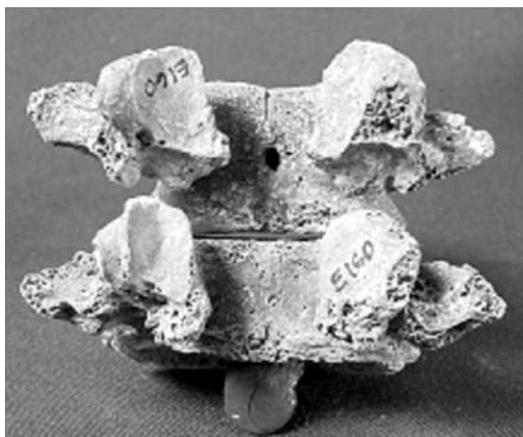


Figura 11. Vértebras de un individuo adulto de sexo masculino con las apófisis espinosas de la cuarta y quinta vértebras lumbares ausentes.

Espongio-hiperostosis (osteoporosis simétrica)

Condición patológica cuyo origen puede estar relacionado con el padecimiento de anemias degenerativas, intensas y duraderas en la infancia. Estas anemias pudieron ser provocadas por estados carenciales (malnutrición), morbosos (absorción deficiente, infecciones, parasitosis, etc.) o por mecanismos hereditarios. Tal situación deja marca en los huesos, según el lugar de aparición, se denomina espongio-hiperostosis o criba orbitalia.

La espongio-hiperostosis afecta al esqueleto, principalmente al cráneo; las alteraciones se presentan como porosidades en la tabla externa del cráneo y el crecimiento exagerado del tejido esponjoso. La capa intermedia adopta la forma de una colonia coralina o de una esponja. La tendencia de los huesos a incrementarse en sus partes centrales y mantener su grosor en la periferia, hace que el cráneo adquiera un aspecto lobulado.

Se manifiesta durante la etapa del crecimiento y en la adultez. Las mujeres, por sus características fisiológicas (menstruación y embarazo), tienden a presentar cuadros más severos que los hombres.

Criba orbitalia

Es una manifestación localizada de espongio-hiperostosis y se refiere a la formación patológica de pequeños orificios en el techo de la cavidad orbitaria. La superficie lisa se engruesa y se vuelve porosa. Se produce por la proliferación de la médula ósea como respuesta a las necesidades fisiológicas generadas por una anemia por deficiencia de hierro. Ésta, es provocada por la presencia de organismos que detienen el proceso de absorción del hierro y su almacenamiento en el hígado, con la consecuente disminución de la cantidad de hierro en la sangre. Esta patología es un indicador de padecimientos infecciosos prolongados en una población, por su incidencia resulta más frecuente en la población infantil.

Líneas de Harris

Las líneas de Harris son el resultado de una mineralización causada por la detención del crecimiento que puede ser provocada por factores endógenos y/o exógenos (ambientales). Se producen durante el periodo de crecimiento y cesan cuando el proceso de osificación termina.

Las líneas de Harris sólo son observables mediante radiografías, y

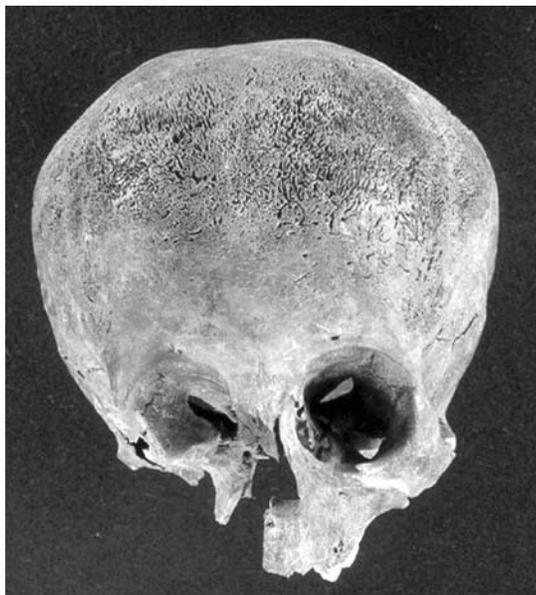


Figura 12. Cráneo infantil con espongio-hiperostosis y cribra orbitalia. Los huesos del cráneo se encuentran engrosados y porosos, confiriendo al hueso un aspecto coralino. El techo de las órbitas muestra porosidad y engrosamiento, tomando la forma de cojinetes.

aparecen como líneas transversas radio-opacas o estratos transversos de densidad incrementada. En ocasiones siguen la disposición sistemática de las trabéculas del hueso afectado. Se presentan con mayor frecuencia en las tibias.

PATOLOGÍA DENTAL

Los dientes al estar en contacto directo con el entorno, son más susceptibles que los elementos óseos a los efectos del ambiente que los elementos óseos. La patología dental y otros padecimientos son excelentes indicadores de la dieta, de las condiciones de salud e higiene, así como de la calidad de vida de las poblaciones.

Los antiguos pobladores ya practicaban la limpieza y el tratamiento de los dientes, tal como se menciona en el Códice Florentino:

“Para el dolor de las muelas... buscar el gusano Rebolfo que se suele criar en el estiércol y molerse juntando con ocute, y ponello en las mexillas... calentar un chile y asi caliente apretarlo con la misma muela que duele y apretar un grano de sal y punzar las

enciás...

Para la enfermedad de la toba de los dientes y muelas... labarnos la dentadura con agua fria, y limpiarse con un paño, y con carbón molido... lavarse o limpiarse con cierta rayz llamada *Hahauhccapatli*, y mezclar la grana con chile y sal; y ponerse en los dientes”[sic].

Desgaste dentario

Es el desgaste fisiológico de los dientes resultado de la masticación, que generalmente ocurre en la superficie oclusal de los dientes. Un grado severo de desgaste puede ser a causa de la masticación de alimentos duros o fibrosos, como los vegetales, o por la presencia de partículas minerales de efecto abrasivo, incorporados a los alimentos durante el proceso de molienda de granos y semillas. En ocasiones, el desgaste puede ser provocado al utilizar los dientes como herramienta.

Reabsorción alveolar

La reabsorción alveolar es la pérdida del hueso que rodea al diente (hueso alveolar), debido a infecciones no sólo óseas, sino también, de tejido blando. Las infecciones e irritaciones periodontales involucran respuestas inflamatorias que ocasionan la reabsorción del hueso alveolar, lo que resulta finalmente, en el aflojamiento considerable de los dientes y, en ocasiones, lleva a su pérdida.

Tártaro o sarro dental

El tártaro es el depósito de minerales y restos de alimentos que se depositan alrededor de las piezas dentales. Este depósito se ve propiciado por periodos frecuentes de alcalinidad en la placa bacteriana que rodea al diente, al metabolizarse las proteínas presentes en los alimentos y liberarse desechos alcalinos; esto permite que los minerales disueltos en la saliva se cristalicen en el diente.

Caries

La caries es un proceso químico, lento, progresivo e irreversible de la placa dental producido básicamente por la acción de bacterias y algunos hongos, que proliferan por los residuos de alimentos que quedan en la superficie del diente. Ocasiona la pérdida de mineral en los componentes del esmalte, pues origina orificios en la pieza dental. La caries está asociada a una dieta con alto contenido de carbohidratos (granos y semillas), lo que aumenta la acidez de la placa bacteriana.



Figura 13. Molar con tártaro dental, rodeando la corona dental.

Abscesos

Consisten en aglomeramientos de pus que aparecen dentro de la cavidad alveolar y están rodeados por tejido denso. Su formación puede estar asociada con infecciones periodontales, un desgaste dental considerable o caries como consecuencia de una enfermedad aguda de la pulpa dentaria, lo que provoca la destrucción ósea para drenar el pus.

Cista radicular

Una cista radicular es una cavidad más grande que la producida por un absceso. Se presenta en el maxilar a causa de una infección en la raíz de los dientes; dicha infección puede ser provocada, a su vez, por un traumatismo dental. La cavidad muestra un ligero reborde alrededor del margen exterior, debido a la pérdida de hueso por adelgazamiento, como resultado de la presión ejercida por el contenido de la cista.

CONSIDERACIONES FINALES

La revisión y estudio de los huesos (cráneos aislados y esqueletos) de la Colección Solórzano” ha permitido determinar algunos rasgos físicos de los sujetos de la región del Occidente en tiempos prehispánicos y conocer las enfermedades más comunes que padecieron y que dejaron huella en el hueso.

Aquellas localizadas después de revisar cerca del 70% de la “Colección Solórzano” permiten comentar que la gran mayoría que mencionan Jaén y Márquez (1985) en su esquema de clasificación de patologías



Figura 14. Cráneo con cista radicular en el paladar producida por infección dental.

observables en hueso, se han localizado en la colección en estudio. Un aporte de esta revisión, consideramos es la descripción y presentación de casos poco comunes y hasta ahora no reportados en la bibliografía mexicana; además, la presencia de algunos ejemplares bien tratados permiten asegurar una vez más que nuestros antepasados sabían como enfrentar la enfermedad y buscar la mejor manera de superarla, ejemplo de ello son las fracturas reducidas y bien consolidadas localizadas en algunos esqueletos.

Por lo anterior, consideramos que es importante difundir parte de la patología que hasta ahora hemos encontrado en la “Colección Solórzano”, procedente de la región cultural del Occidente de México.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVRUS, A. 1997 “Trauma to the teeth and jaws: three Nubian examples”. En: *Journal of Paleopathology*, 9(1): 5-14.
- ANDERSON, J, R. 1977 *Patología de Muir. Compendio de anatomía patológica y patología en general*. Ed. Espaxs, Barcelona España.
- AUFDERHEIDE, Arthur C. y Conrado Rodríguez-Martín 1998 *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge University Press. United Kingdom.
- Códice Durán*, 1990, proyecto y textos por Electra y Tonatiuh Gutiérrez. Edit. Arrendadora Internacional, México, Lám. 13.

Códice Florentino (ilustraciones), 1926, edición coloreada de Francisco Del Paso y Troncoso, Talleres Gráficos del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía, México.

CRUZ, Martín de la. 1964 *Libellus de medicinalibus Indorum herbis Manuscrito azteca de 1552, según traducción latina de Juan Badiano*, versión española con estudios y comentarios por diversos autores. Instituto Mexicano del Seguro Social, México.

ESHED, V., Bruce Latimes, Charles M. Greenwald, Lyman M. Jellema, Bruce M. Rothschild, Susanne Wish-Barate e Israel Hershkovitz 2002 "Buttom osteoma: Its etiology and pathophysiology". En: *American Journal of Physical Anthropology*, 118(3): 217-230.

JAÉN, Ma. Teresa 1977 "Notas sobre Paleopatología: Osteopatología". En: *Anales de Antropología*, V. XIV, México.

——— 1978 "Un panorama de la Medicina Prehispánica en México". En: *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, XXIV: 1, México.

JAÉN, M.T., Josefina Bautista y Patricia Hernández 1989 "La importancia de la Paleopatología en los Estudios Osteológicos". En: *Antropología: Boletín Oficial del INAH*, Nueva Época, INAH, México.

——— 1991 "Evidencias Patológicas en Restos Oseos Antiguos de México". En: *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, tomo XXXVII, México.

JAÉN, M. T. y Lourdes Márquez 1985 "Paleopatología". En: *Avances en Antropología Física*, tomo I, DAF – INAH, México.

LAGUNAS, Z. y Hernández, P. O. 2000 *Manual de Osteología*. CONACULTA – INAH – ENAH, México.

MUNIZAGA, Juan R. 1965 "Espongio-Hiperostosis (Hamperl y Weiss) u Osteoporosis Simétrica (Hrdlicka). Diagnóstico, epidemiología y antigüedad". En: *Antropología*, Universidad de Chile. Año III, Vol. III.

SAHAGÚN, Fray Bernardino De 1969 *Historia General de las Cosas de la Nueva España*. 3 tomos, Ed. Porrúa, S. A., México.

TRANCHO, G. J., Manuel Botella y M. Hernández 1991 "Criba orbital: incidencia y distribución en diferentes poblaciones de la Península Ibérica". En: *Perspectivas en Antropología*, Granada, España. Pp. 1011-1028.

WELLS, Calvin 1967 "Pseudopathology". En: *Diseases in Antiquity*, Eds. Charles C. Thomas. Springfield, U. S. A. Pp. 5-19.

DATAÇÃO POR RESSONÂNCIA DO SPIN ELETRÔNICO

ANGELA KINOSHITA^{1,2}

OSWALDO BAFFA¹

ABSTRACT:

In this work the basic physical principles of Electron Spin Resonance (ESR) Dating are described. The main points about ESR phenomena and instrumentation are presented for a better knowledge of this dating technique. Some results of Brazilian samples dating work made by our group are also presented: sub-fossil shell from Ubatuba/SP; Fossil teeth from Lagoa de Dentro, Puxinanã/PB and the Shell Mound Capelinha/SP.

¹ Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP
Av. Bandeirantes, 3900 14040-901 Ribeirão Preto-SP
angelak@flash.tv.br cargo: Professora

² Universidade do Sagrado Coração
Rua Irmã Armanda, 10-50 17011-160 Bauru-SP
baffa@ffclrp.usp.br cargo: Professor

INTRODUÇÃO

O marco inicial da datação por RSE deu-se em 1975, quando Ikeya (1975) publicou o seu trabalho pioneiro sobre Datação por RSE em espeleotemas. Mascarenhas *et al.* (1982) realizaram o primeiro trabalho de datação no Brasil, usando a RSE. Encontraram idades de 2.000 a 5.000 anos BP em amostras de ossos humanos e conchas, provenientes de Sambaquis do litoral paulista. Essas amostras foram previamente datadas com a técnica de Carbono-14 e os valores encontrados são similares. Realizaram também a datação de espeleotemas provenientes da Caverna do Diabo (SP) e Akiyoshi-dô (Japão) (Ikeya *et al.*, 1984).

A Datação por RSE, de modo geral, cobre uma ampla de tempo estendendo-se desde centenas até milhões de anos. (figura 1). Merece destaque a faixa entre 40.000 e 200.000 anos que está além do período que pode ser datado pela técnica de ^{14}C e é muito recente para o período em que pode ser empregada a técnica $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$. (Rink, 1997)

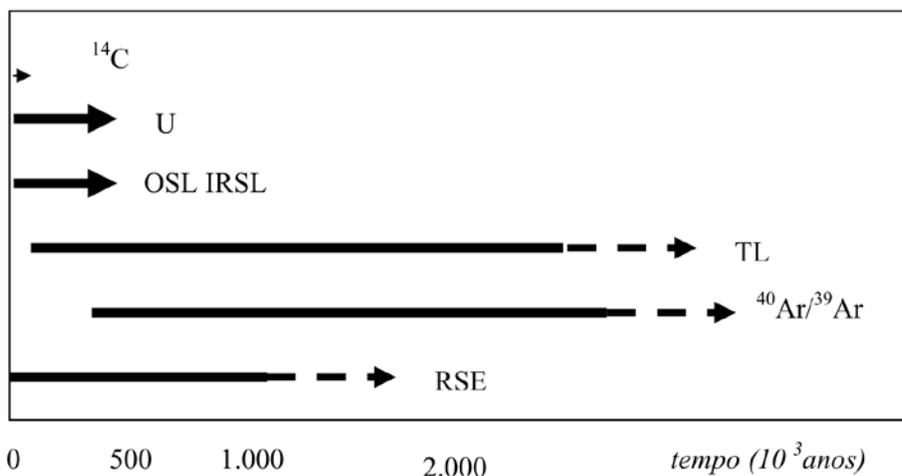


Figura 1 : Faixas aproximadas dos métodos de datação: Carbono convencional e por espectrometria de massa (C-14), série de Urânio e Tório (U), luminescência oticamente estimulada (OSL-IRSL), termoluminescência (TL), série de Argônio e espectroscopia de ressonância de spin eletrônico (RSE). [adaptado de Rink, 1997].

a datação por ^{14}C ou $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$. Estes métodos baseiam-se no decaimento radioativo, que ocorre a uma taxa determinada, previamente conhecida. A razão das concentrações pai/filho é medida e usada nas equações que determinam a idade, que incorpora também a taxa de decaimento. Estes métodos podem determinar o tempo desde a cristalização do mineral ou, desde a última perturbação nesse sistema devido ao aquecimento ou, no caso do ^{14}C , desde a morte do organismo até o presente. A datação por RSE, assim como a TL, (Termoluminescência) baseia-se nos efeitos da radiação sobre o material.

Elétrons desemparelhados ou buracos são produzidos pela radiação ionizante em minerais e estão armadilhados (“trapped”) por impurezas ou defeitos da rede originalmente presentes ou induzidos pela radiação. O período de tempo coberto pela TL e RSE depende da estabilidade do elétron armadilhado. A radiação natural é emitida por elementos radiativos como o Urânio (^{238}U), Tório (^{232}Th), Potássio (^{40}K) presentes no ambiente ou no material arqueológico ou geológico. Na datação por TL, esses elétrons ou buracos são liberados pelos “traps” através do aquecimento e recombina-se, emitindo luz. Esse processo, que dá o nome à técnica, é chamado Termoluminescência. A intensidade dessa emissão é proporcional à concentração dos elétrons e, portanto, proporcional à dose de radiação presente na amostra. A idade pode ser obtida dividindo-se a dose de radiação acumulada no material pela taxa de dose anual da radiação ambiental.

A datação por RSE baseia-se também na determinação da concentração de elétrons desemparelhados. Porém, esta medida é obtida diretamente, através da absorção ressonante de microondas que ocorre quando a amostra é colocada em um campo magnético externo. Nesse processo não ocorre a liberação ou recombinação do elétron desemparelhado com um buraco. Dessa forma, esta técnica é não destrutiva, ou seja, a informação depositada pela radiação através dos defeitos produzidos no material não é destruída durante o processo de medida, como na TL. A intensidade do sinal na RSE é proporcional à concentração de elétrons e, portanto à dose de radiação depositada.

Na datação por RSE, a dose total depositada (TD) é chamada de **AD** (Dose Arqueológica) em Arqueologia; de **GD** (Dose Geológica) em datação Geológica e também de **ED** (Dose Equivalente). Neste texto utilizaremos o termo **AD**-Dose arqueológica. A **AD** depende da idade e da taxa de dose anual da radiação natural (D_{an}).

MÉTODO DE DOSES ADITIVAS

O Método de doses Aditivas é utilizado para calibrar a intensidade do sinal de RSE em função da dose a fim de se determinar a AD (Ikeya, 1993). A idéia é de que se podemos conhecer a concentração de defeitos no futuro, podemos também estimar o tempo passado até a presente concentração. Dessa forma, doses aditivas conhecidas são aplicadas para produzir defeitos adicionais que podem ser usados para calibrar a concentração em uma amostra. Em outras palavras, a irradiação “artificial”, feita no laboratório usualmente por fontes radiativas de ^{137}Cs ou ^{60}Co , que são usadas como uma espécie de “máquina do tempo” para produzir uma concentração de spins que iria existir em um estado futuro. Este método é chamado de doses aditivas. A intensidade do sinal aumenta em função da dose absorvida da irradiação artificial, Q , que é igual ao produto da taxa de dose D' e o tempo da irradiação t' no laboratório, ou seja, $Q = D't'$. A AD é determinada a partir do crescimento da intensidade do sinal. Assumindo-se uma relação linear entre os defeitos e AD:

$$I(Q) = I_0 (1+Q/AD) \quad (1)$$

onde I_0 e I referem-se às intensidade inicial e após a aplicação da dose aditiva.

A curva da intensidade do sinal RSE pode ser ajustada por uma curva de saturação exponencial:

$$I(Q) = I_s (1 - e^{-(Q + AD)/SD}) \quad (2)$$

onde I_s representa a intensidade do sinal na saturação e SD a dose na saturação.

Eventos que “zeram” a idade

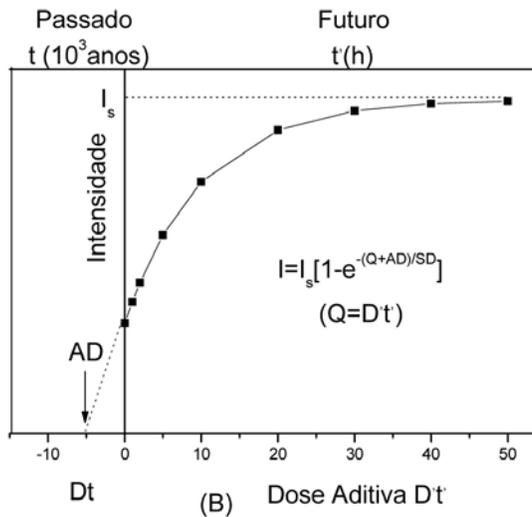
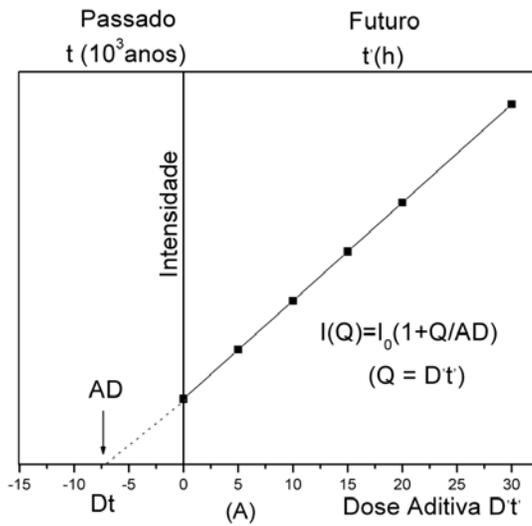


Figura 2 – (A) Ajuste linear e (B) exponencial para a curva da intensidade RSE em função da Dose Aditiva. Adaptado de Ikeya (1993)

Como a idade do material é dada pela concentração de elétrons desemparelhados em defeitos, alguns eventos podem “zerar” a idade dentre estes o processo de cristalização e a exposição ao calor.

Em espeleotemas, a intensidade do sinal é praticamente zero na superfície, enquanto que em seu interior os carbonatos apresentam um sinal bastante intenso. Este fato deve-se ao constante processo de cristalização, sendo que, na superfície a dose acumulada é sempre menor. Comportamento semelhante é encontrado em materiais biológicos como conchas, corais, onde esse processo de cristalização também ocorre.

A ação do calor em argilas, utilizadas em cerâmicas, anula os defeitos existentes em quartzo e feldspatos. Com isso, o tempo é “zerado” pela ação do calor e os centros detectados por RSE são aqueles gerados pela radiação após esse evento. Com isso, a datação por RSE pode ser aplicada em rochas e minerais aquecidos pelo homem ou por eventos geotérmicos como erupção vulcânica.

DETERMINAÇÃO DA IDADE

A idade do material é dada por:

$$\text{Idade} = \frac{AD}{(D_{\text{int}} + D_{\text{ext}})} \quad (3)$$

onde AD é a dose arqueológica, obtida pelo método de doses aditivas, D_{ext} a taxa de dose externa devido aos elementos radioativos presentes no meio ambiente e radiação cósmica, D_{int} , devido a incorporação desses elementos pela amostra.

A taxa de dose anual proveniente de elementos radioativos presentes no solo e no próprio material (cerâmica, tijolo, telha) pode ser calculada determinando-se a concentração de U, Th e K. No equilíbrio radioativo, a taxa de dose anual devido 1 ppm de ^{238}U e de ^{232}Th podem ser obtidas respectivamente por:

$$D_{\text{an}} = 0,0628794 \sum_i E_i \quad (4)$$

$$D_{\text{an}} = 0,0020551 \sum_i E_i \quad (5)$$

onde E_i representa a energia do i -ésimo elemento da série radioativa dos

elementos em questão e encontra-se em Ikeya (1993). A taxa de dose anual devido aos raios cósmicos é de aproximadamente 0,25 mGy/ano (Watanabe, 2003). A contribuição do Potássio (K_2O 1%) é de 0,0678 mGy/ano devido aos raios β e 0.203 mGy/ano devido aos raios γ .

Em determinadas amostras ocorre a incorporação do Urânio e outros elementos radioativos ao longo do tempo que contribuirão também para a AD. Neste caso, para determinar a idade desta amostra, tem-se que levar em conta a forma como ocorreu a absorção destes elementos e, a partir daí é calculada a taxa de dose interna (D_{int}).

ESPECTROSCOPIA DE RESSONÂNCIA DO SPIN ELETRÔNICO

As técnicas espectroscópicas em geral envolvem a medida de absorção de energia radiante, ou sua intensidade, pela matéria. Dependendo da energia que se estuda podemos ter a espectroscopia no visível, infravermelho, ultravioleta, onde esses termos indicam a faixa do espectro de ondas eletromagnéticas que é empregado (Baffa, O., 1997).

Na espectroscopia de Ressonância paramagnética eletrônica ondas eletromagnéticas incidem sobre uma amostra e a absorção dessas ondas é medida. A diferença é que essas ondas são absorvidas somente se um campo magnético estiver presente simultaneamente na amostra. Esse campo é necessário para orientar os centros paramagnéticos, que na maior parte dos exemplos considerados nesse trabalho, são constituídos por íons e moléculas que possuem elétrons desemparelhados. Podemos pensar esses centros paramagnéticos como o equivalente a pequenos ímãs que somente vão ter um campo magnético resultante quando algum campo externo impuser uma direção preferencial, à semelhança do que faz o campo magnético terrestre com a bússola. Esses pequenos ímãs ou magnetos quando têm a sua direção alterada em um campo magnético absorvem energia. Essa energia é em geral muitas ordens de grandeza menor que aquela do espectro visível e situa-se na faixa do espectro eletromagnético denominado de região de microondas.

A figura (3) mostra o fenômeno da Ressonância do Spin Eletrônico (RSE). Na figura, estão representados um conjunto de elétrons com seus spins associados e o efeito da aplicação de um campo magnético externo. Inicialmente, o conjunto de spins encontra-se aleatoriamente

distribuídos no espaço e o sistema possui uma energia média E . Com a presença de um campo magnético externo H_{ext} , os spins adquirem duas direções preferenciais, paralela ao campo ou anti-paralela ao campo. O sistema que antes possuía um único nível de energia passa a ter dois níveis de energia, associados a cada orientação. O sistema é também irradiado por um campo de microondas. O fenômeno da ressonância é observado quando a separação entre os dois níveis de energia for igual à energia do campo de microondas. Neste caso, o sistema absorve energia de modo ressonante ocorrendo transições entre os dois níveis. Esta absorção é registrada pelo equipamento. A equação que descreve este fenômeno é:

$$E = h\nu = g\beta H \quad (6)$$

onde E é a energia do campo de microondas, h a constante de Planck, ν a frequência, g é o fator espectroscópico, β o Magnéton de Bohr e H a intensidade do campo magnético. O fator g é normalmente utilizado para caracterizar um radical livre.

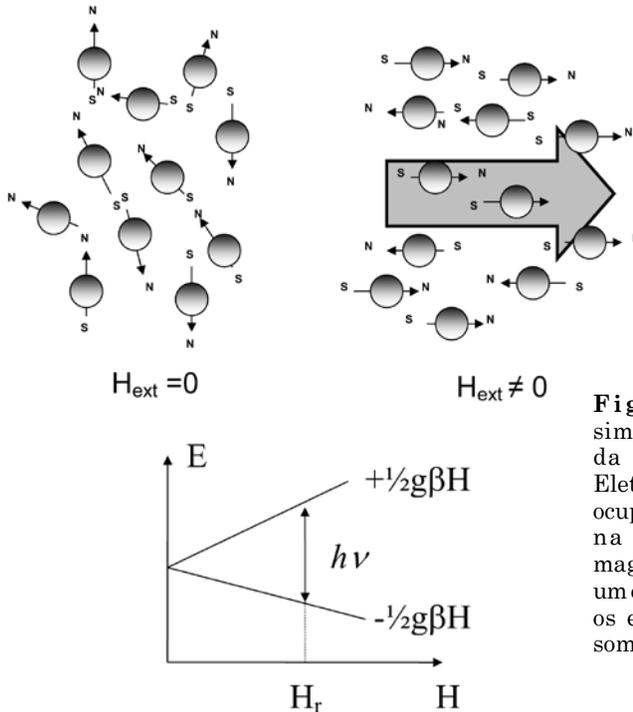


Figura 3: Descrição simplificada do fenômeno da Ressonância do Spin Eletrônico. Elétron podem ocupar qualquer orientação na ausência de campo magnético. Na presença de um campo magnético intenso os elétrons podem ocupar somente duas orientações.

Para dar uma idéia do valor de campo magnético necessário para essa espectroscopia, para espectrômetros que operam em banda X ($\nu \approx 9$ GHz, $\lambda \approx 3$ cm) um campo $H \approx 300$ mT (1Tesla = 1T = 10.000 Gauss) será necessário para se observar o fenômeno de RSE em muitos radicais livres de interesse para datação (Wertz e Bolton, 1972). Para se ter um parâmetro de comparação o campo magnético terrestre em nossa região é cerca de 20 μ T. Um diagrama simplificado de um espectrômetro é mostrado na figura 3.

DATAÇÃO DE MATERIAIS BRASILEIROS USANDO A RSE

Nesta seção estão apresentados alguns resultados de datação de materiais brasileiros realizados por nosso grupo. Em todos estes trabalhos foi utilizado o espectrômetro Varian E-4 (Banda X) e, em alguns deles, o espectrômetro em Banda K (24 GHz), mostrados na figura 4.



Figura 4: Espectrômetros utilizados nos trabalhos. (A) Varian E-4, Banda X (B) Espectrômetro Banda K utilizados no laboratório.

Concha Sub-Fóssil da Ilha das Couves – Ubatuba/SP

Uma concha sub-fóssil foi coletada na Ilha das Couves, em Ubatuba/SP e enviada ao nosso laboratório pelo Prof. Fernando L. M. Mantelatto da FFCLRP-USP. A amostra de dimensões próximas de $(4 \times 4 \times 10)$ mm³ foi removida da rocha e moída manualmente. Após a subdivisão da amostra, doses aditivas de 0 a 120 Gy foram aplicadas à amostra, como descrito anteriormente. Foram registrados os espectros de cada amostra

irradiada em Banda X. O programa computacional Simfonia-Bruker foi utilizado para separar as linhas espectrais relativas a cada radical presente na amostra. A linha relativa ao radical SO_3^- foi utilizada para a construção da curva dose-resposta, pois ela não está superposta a linha de outros radicais. Esses dados experimentais foram ajustados pela função exponencial (equação 2) e o valor da dose arqueológica encontrada foi de $AD=(25\pm 5)\text{Gy}$ (Kinoshita *et al.*, 2002a). A idade de $(25\pm 5)\cdot 10^2$ anos foi encontrada para esta amostra, levando em consideração a taxa de dose ambiental obtido de outros trabalhos de datação realizados nesta mesma região (Mascarenhas *et. al.*, 1982). O espectro em Banda K da amostra irradiada com dose de 100Gy foi registrado a fim de se obter maior precisão na identificação das linhas espectrais (Kinoshita *et al.*, 2002b). O espectrômetro de Banda K opera com a frequência de 24 GHz, proporcionando maior resolução espectral, auxiliando na identificação dos radicais livres presentes na amostra. A figura 5 mostra os espectros em Banda X da amostra original e após dose adicional de 100Gy de radiação γ da fonte de ^{60}Co , evidenciando o radical livre SO_3^- utilizado para a datação. A figura 6 Mostra o espectro da amostra em Banda K e a posição dos radicais livres presentes na amostra irradiada. Estes radicais estão listados na tabela 1.

Datação de dentes do *Haplomastodon waringi* (Holland) e *Xenorhinotherium* (Macraucheniidae)

Tabela 1: Lista dos radicais livres presentes na concha sub-fóssil

Radical	Fator g
CO_2^- axial	$g_{\perp} = 2,0013$ e $g_{\parallel} = 1,9973$
SO_2^- isotrópico	$g = 2,0057$
SO_3^- isotrópico	$g = 2,0031$
CO_2^- isotrópico	$g = 2,0007$

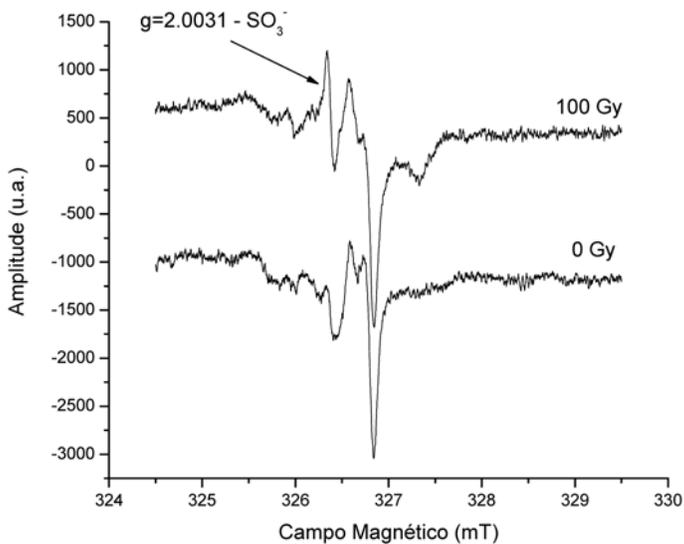


Figura 5– Espectro em Banda X da concha sub-fóssil original e irradiada. Parâmetros utilizados no equipamento: modulação 0,050 mT; Potência Microondas 10 mW

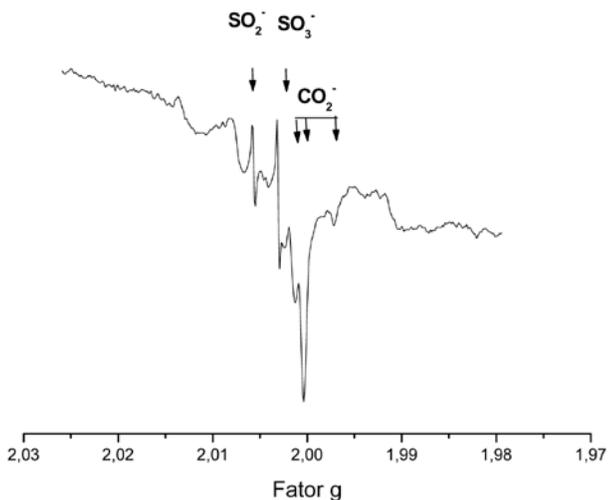
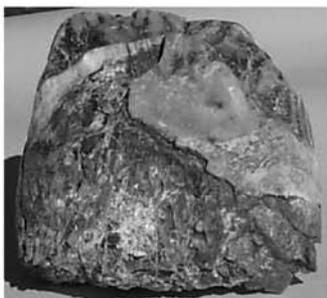


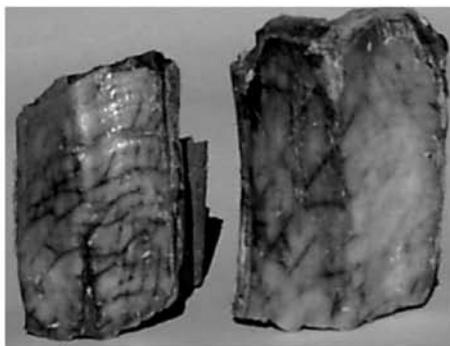
Figura 6 – Espectro em Banda K da concha sub-fóssil irradiada com dose de 100Gy, em função do fator g e os radicais livres presentes nesta amostra.



(a)



(b)



(c)

Figura 7: (a e b) Dentes fósseis *Haplomastodon waringi* (Holland) (c) *Xenorhinotherium* (Macraucheniidae).

Amostras de dentes das espécies *Haplomastodon waringi* (Holland) (2 amostras) e *Xenorhinotherium* (Macraucheniidae) (1 amostra) foram coletadas na lagoa de Dentro, Puxinanã (PB) e enviadas ao nosso laboratório pela Prof. Alcina M. F. Barreto da UFPE e Prof. José Augusto Costa de Almeida da UFPB, mostrados na figura 7. Idades absolutas de espécies como estas são raras na literatura e muitas vezes são inferidas através do conhecimento das mudanças climáticas que acarretaram ou aceleraram a extinção dessas espécies. Com isso, a datação dessas amostras trouxe informações de interesse em estudos paleoecológico e paleoclimático relacionados a megafauna brasileira.

O esmalte dos dentes foi separado mecanicamente da dentina, moídos manualmente e subdivididos em 10 amostras. Cada porção foi acondicionada em uma cápsula de comprimido (gelatina) e irradiadas com doses até 300Gy em passos de 30Gy, para a construção da curva dose resposta.

Inicialmente foi realizado um estudo em Banda X (9 GHz) no espectrômetro Varian-E-4 e a seguir, em Banda K (24GHz) com o dente do *Haplomastodon*, para melhor identificação das espécies paramagnéticas presentes na amostra. Para os espectros em Banda X, utilizamos cerca de 200 mg para o registro do espectro e, em Banda K, 10mg.

Para conhecer os centros existentes na amostra, realizamos uma varredura ampla, de 400mT em Banda X (figura 8A). A amostra utilizada foi de esmalte do *Haplomastodon* irradiado com dose de 20 Gy. A linha dosimétrica, utilizada para datação ocupa a posição central do espectro. Observamos também uma linha larga, de aproximadamente 59 mT, provavelmente devido a contaminação por Ferro. A linha dosimétrica, presente na região $g=2$, encontra-se sobreposta a esta e deve-se aos radicais CO_2^- presentes na Hidroxiapatita e está mostrada em maior detalhe ao lado (figura 8B)

A figura 9 mostra o espectro em Banda K da amostra e os radicais presentes, na região do sinal dosimétrico, $g\sim 2$. Os espectros em Banda K mostram muito mais detalhes a respeito dos centros paramagnéticos presentes nessa amostra.

A Dose Arqueológica das três amostras em Banda X foi obtida pelo método de doses aditivas e o ajuste linear (equação 1) foi o modelo adotado, como no trabalho de Baffa *et al.*, (2000) sobre datação de dentes de *Toxodon*, pois o ajuste exponencial resultou no mesmo valor de AD. Os

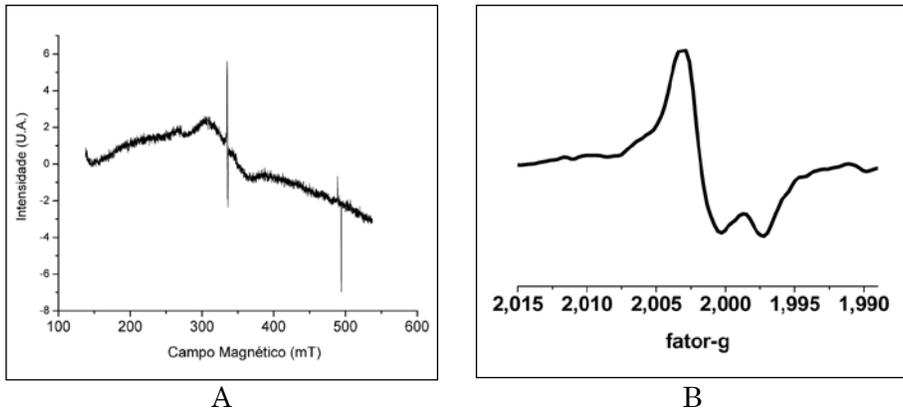


Figura 8 : (A) Espectro em Banda X do esmalte dental fóssil de *Haplomastodon* irradiado com 20 Gy. A linha dosimétrica ocupa a região central do espectro, o pico na região 500 mT é um artefato experimental. (B) espectro em Banda X em maior resolução na região do sinal dosimétrico

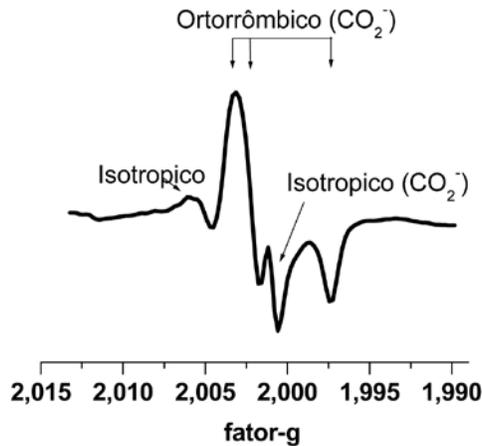


Figura 9: Espectro em Banda K de esmalte fóssil irradiado com dose de 300Gy, ilustrando os radicais livres presentes na região $g=2$.

resultados foram: (21 ± 3) Gy, (22 ± 4) Gy, (26 ± 6) Gy, para as amostras do *Haplomastodon* (amostras 1 e 2) e do *Xernorhinotherium*, respectivamente. Para o cálculo da idade dos materiais fósseis, foi utilizada a dose de $250 \mu\text{Gy}/\text{ano}$ para a radiação cósmica e também foram determinadas

a concentrações de ^{238}U , do ^{232}Th por Análise por Ativação Neutrônica (NAA), realizado no IPEN, e do teor de K, através da Espectroscopia de Absorção Atômica, do solo, do esmalte e da dentina. Estes resultados foram utilizados para o cálculo das taxas de dose interna e externa e da idade, através do Software ROSY (Brenann *et al* 1999), programa computacional que simula a interação da radiação em sistemas de múltiplas camadas, como é o dente. Os resultados encontrados para os dentes foram de 30 a 40 ky. Os detalhes estão em Kinoshita *et al* 2005.

Datação de conchas do Sambaqui Capelinha – SP

O Sambaqui Capelinha localiza-se na cidade de Cajati, SP (latitude $24^{\circ}50'80,7$ longitude $48^{\circ}14'38,1$) e é composto por caramujos terrestres, conchas do gênero *Megalobulimus*. Ele é conhecido como um dos mais antigos sambaquis da região do Vale do Ribeira- SP. As conchas foram extraídas de dois diferentes níveis de escavação foram analisados por ESR, sendo que um dos conjuntos (U42) estava em contato com um esqueleto datado por C-14 (Beta –Analytics, Beta 153988) resultando na idade de: 8860 +/- 60 y BP (idade convencional) e 10180 to 9710 y BP (idade calibrada). Este esqueleto é o mais antigo esqueleto humano encontrado no estado de São Paulo e indica a ocupação humana na região no período Holoceno (Neves *et al.*, 2005).

O outro conjunto de conchas (I10) pertencia a um nível intermediário de escavação de outra posição no sítio. A camada mais profunda do local de coleta destas conchas foi datada em Tucson (Laboratory of Isotope Geochemistry, University of Arizona), resultando em 8795 ± 100 years BP.

As datações destes sítios desta região são importantes para o conhecimento da cronologia da ocupação humana no sul do Brasil, bem como para contextualizar as outras datações já realizadas.

Para a datação por ESR, as conchas foram limpas com água e ácido Clorídrico, para a retirada da camada mais externa. Após a secagem no dessecador a vácuo por vários dias, foram moídas manualmente para a obtenção de um pó fino, com grãos de diâmetro menores de 0,5mm. O pó foi então dividido em alíquotas, que foram irradiadas com doses de até 50 Gy, com radiação γ de fonte de ^{60}Co e seus espectros registrados para a obtenção da curva dose-resposta. Os espectros foram registrados em Banda X, e a intensidade pico a pico do sinal dosimétrico foi utilizado para a obtenção da curva dose-resposta. A figura 10 mostra o sinal dosimétrico, com $g=2,0012$, que encontra-se entre 2 linhas do

sinal de Mn_2^+ também presente na amostra. Este sinal dosimétrico foi utilizado para datação também por outros autores (Molodkov, A., 2001) que também estudaram conchas terrestres. O ajuste linear (equação 1) foi utilizado para a obtenção da Dose arqueológica e os valores experimentais mostram boa concordância com o modelo pois o coeficiente de correlação R encontrado foi $R > 99,5\%$. Os valores das ADs encontradas foram de $(8,05 \pm 0,07) Gy$ e $(9,50 \pm 0,03) Gy$ para as amostras I10 e U42, respectivamente. As concentrações de U^{238} e Th^{232} nas conchas estavam abaixo do limite de detecção da NAA (Análise por Ativação Neutrônica) e, por isso, a taxa de dose interna na amostra é desprezível. Com isso, neste trabalho, a taxa de dose (externa) do local foi calculada a partir da idade calibrada do esqueleto de 10.180 a 9.710 anos, que estava em contato com as conchas U42, resultando em $(0,93 \text{ to } 0,98) mGy/ano$. O valor desta taxa de dose foi utilizado para o cálculo da idade do outro conjunto de conchas, I10, resultando em 8.14 a 8.73 ka BP. Este resultado está em acordo com a estratigrafia do local.

A figura 11 mostra fotografias do sitio Capelinha com o esqueleto encontrado e as conchas utilizadas no trabalho.

CONCLUSÃO

A técnica de datação por ESR é bastante versátil e pode, em princípio, ser aplicada a diversos materiais. Esmalte dentário tem oferecido

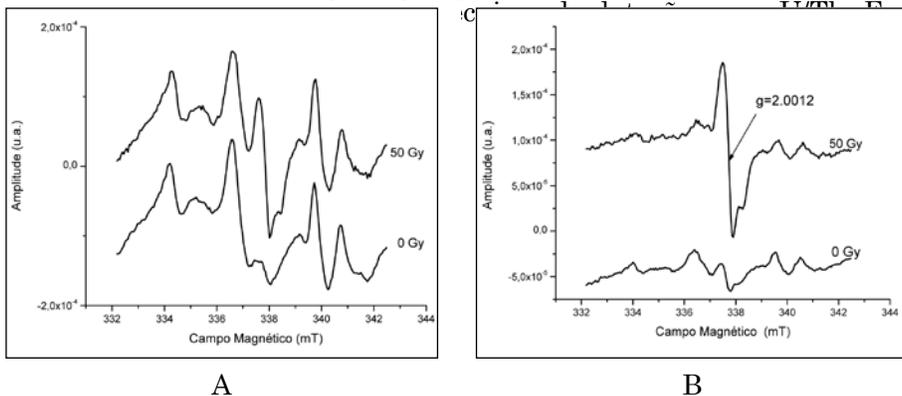


Figura 10: Espectro em Banda X das conchas pertencentes ao Sambaqui Capelinha e o sinal dosimétrico utilizado para a datação. Espectro da amostra original e após dose aditiva de 50 Gy. (A) Amostra extraída do nível U42 e (B) do nível I10.



A



B

Figura 11: Fotografias do Sambaqui Capelinha (A) mostrando esqueleto encontrado e (B) conchas do gênero *Megalobulimus* encontrados.

alguns casos os resultados obtidos por ESR e por outras técnicas como C-14 e U/Th não concordam entre si. Determinar a idade de uma amostra pode ser classificado como uma espécie de “problema inverso”. Ou seja, a partir da medida de uma propriedade física atual pretende-se determinar o tempo decorrido. No caso de ESR e TL vários são os fatores que podem influenciar na medida da concentração de spins ou centros luminescentes. Possíveis aquecimentos, ataques químicos, exposição à luz, dentre outros, podem alterar a leitura dessa concentração. Medidas da idade coincidentes, obtidas por outros métodos, asseguram a aceitação

da medida. Portanto todo resultado deve ser analisado criticamente e contextualizado com o panorama do problema em estudo.

AGRADECIMENTOS:

Aos professores: Sergio Mascarenhas, Motoji Ikeya, Ivo Karmann, Niede Guidon, Levy Figuti, Alcina M. F. Barreto, José Augusto Costa de Almeida, Fernando L. M. Mantelatto, Antonio Brunetti, Ana Maria G. Figueiredo, Carlos F. O Graeff, Patricia Nicolucci, Thomaz Ghilardi Netto e Shiguelo Watanabe, pelas discussões e colaboração nos diversos trabalhos realizados pelo grupo. Aos srs. Carlos Brunello, Lourenço Rocha pelo apoio técnico. A FAPESP, CNPq e CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- BAFFA, O. O Método de Datação Arqueológica por Ressonância Paramagnética Eletrônica. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP**, v. 2, p. 151-160, 1997.
- BAFFA, O.; BRUNETTI, A.; KARMANN, I.; DIAS NETO, C. M. . ESR

Dating of a Toxodon Tooth from a Brazilian Karstic Cave. **Applied Radiation and Isotopes**, v. 52, p. 1345-1349, 2000.

BRENNAN, B.J.; RINK, W.J.; RULE, E.M.; SCHWARCZ, H.P.,PRESTWICH, W.V. The ROSY ESR dating program. **Ancient TL** v.17, p.45–53; 1999.

IKEYA, M. Dating a stalagmite with paramagnetic resonance. **Nature**, v.255, p-48-50, 1975

IKEYA, M.; BAFFA O., MASCARENHAS, S. ESR Dating of Cave Deposits from Akiyoshi-dô Cave in Japan and Diabo Cavern in Brazil. **J. Speleot. Soc. Japan.**, v.9, p.58-67, 1984

IKEYA, M. **New Applications of Electron Paramagnetic Resonance. Dating, Dosimetry and Microscopy.** New Jersey: Scientific World, 1993. 500p

KINOSHITA, A.; BRUNETTI, A.; AVELAR, W. E. P. ; MANTELATTO, F L M ; SIMÕES, M G ; FRANSOZO, A ; BAFFA, O. . ESR dating of a subfossil shell from Couve Island. **Applied Radiation and Isotopes**, v. 57, p. 497-500, 2002.

KINOSHITA, A. ; BRUNETTI, A. ; AVELAR, W. E. P. ; MANTELATTO, F L M; SIMÕES, M G ; FRANSOZO, A ; BAFFA, O. . Dating of sub fossil shell by ESR and K band spectrum for paramagnetic species assignment. **Advances in ESR Applications**, v. 18, p. 27-29, 2002.

KINOSHITA, A. ; FRANCA, A. M. ; ALMEIDA, J. A. C. ; FIGUEIREDO, A. M. ; NICOLUCCI, P. ; GRAEFF, C. F. O. ; BAFFA, O. . ESR dating at K and X band of northeastern Brazilian megafauna. **Applied Radiation and Isotopes**, v. 62, p. 225-229, 2005.

MASCARENHAS, S. ; BAFFA, O. ; IKEYA, M. . ESR Dating of Human Bones from Brazilian Shell-Mounds (Sambaquis). **American Journal of Physical Anthropology**, v. 59, p. 413-417, 1982.

MOLODKOV, A. ESR dating evidence for early man at a Lower Palaeolithic cave-site in the Northern Caucasus as derived from terrestrial mollusc shells. **Quaternary Science Reviews** v.20, p.1051-1055, 2001.

Neves, W.A.; Hubbe, M.; Okumura, M. M. M.; González-Jose, R.; Figuti, L.; Eggers, S.; De Blassis, P.A.D A new early Holocene human skeleton from Brazil: implications for the settlement of the New World. **Journal of Human Evolution** v.48, p.403-414, 2005

RINK, W.J. Electron Spin Resonance (ESR) Dating and ESR applications in Quaternary Science and Archaeometry. **Radiation Measurements**, v.27, n.5-6, p. 975-1025, 1997.

WATANABE, S. ; AYTA, W. E. F. ; HAMAGUCHI, H. ; GUIDON, N. ; SALVIA, E. S La ; MARANCA, S. ; BAFFA, O. . Some Evidence of a Date of First Humans to Arrive in Brazil. **Journal Of Archaeological Science**, v. 30, p. 351-354, 2003.

WERTZ, J.; BOLTON, J.R. Electron Spin Resonance – Elementary Theory and Practical Applications, New York: McGraw-Hill Book Company, 1972. 499p.

SÍTIO PRADO, ESTADO DE MINAS GERAIS: CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL E QUÍMICA DE AMOSTRAS DE CERÂMICA INDÍGENA

EVARISTO PEREIRA GOULART**

MÁRCIA ANGELINA ALVES*

ALEXANDRE ROMILDO ZANDONADI**

CASIMIRO SEPÚLVEDA MUNITA ***

ROSEMEIRE PETRAUSKAS PAIVA***

ABSTRACT

Sherds of utilitarian indian pre-colonial ceramics (493±70 yrs and 400±50 yrs BP, TL) collected at Prado Site, Minas Gerais State, Brazil, were evaluated by means of optical microscopy, scanning electron microscopy, X-rays diffraction, and instrumental neutron activation analysis (INAA). In spite of the microstructural variability observed by optical microscopy, INAA provided data pointing to a unique source for the raw material. X-rays diffraction indicates a firing temperature somewhat above 550 °C, and the dyestuff observed on the surface of the pieces is probably iron red (oker) and clay white (tabatinga). For a closer identification of the raw materials, clay samples are to be collected in the vicinities of the archaeological site and analysed, to allow a closer evaluation of the actual presence or absence of temper in the ceramic materials.

Palavras chave:

Cerâmica, análise microestrutural, análise por ativação de nêutrons, microscopia eletrônica de varredura, Sítio Prado

* Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo. – MAE/USP alvesma@usp.br

** Instituto de Pesquisas Tecnológicas–Divisão de Química/Laboratório de cerâmica–IPT/SP evavo@aol.com arzandonadi@ig.com.br

*** Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – Divisão de Radioquímica. – IPEN/SP camunita@curiango.ipen.br rppaiva@net.ipen.br

INTRODUÇÃO

O sítio Prado (19° 14' 25" S – 47° 16' 00" W) situa-se no vale do Rio Quebra Anzol (subafluente do rio Paranaíba), na fazenda Engenho Velho, município de Perdizes, estado de Minas Gerais. Foi prospectado em janeiro de 1980 e escavado, de maneira intensiva, em julho de 1980, 1981 e 1983, por Alves e equipe (Alves, 1982, 1983/84, 1988, 1991, 1992, 1993 a, 1993b, 1994, 1997a, 1997b, 1999 e 2000 (Alves e Girardi, 1989)).

As escavações sistemáticas desenvolvidas no sítio Prado associadas à realização de prospecções sistemáticas e sondagens em assentamentos localizados no município de Perdizes deram origem ao projeto arqueológico Quebra Anzol – ampliado com desenvolvimento de pesquisa arqueológica nos municípios de Guimarães, Centralina e Indianópolis (Alves, 1992, 1990/1992, 1993a, 1993b, 2003 e 2004a e 2004b).

Assim o projeto Quebra Anzol desenvolve, desde 1980, um programa de *prospecções, sondagens e escavações* sistemáticas no vale do Paranaíba, com a realização de pesquisas de campo anuais, concentradas em sítios localizados nos vales dos rios Quebra Anzol (maioria), Espírito Santo e Piedade, regiões do Alto Paranaíba e Triângulo Mineiro, estado de Minas Gerais.

É coordenado por Alves, e representa o seu mais antigo projeto de pesquisa em arqueologia pré-histórica junto ao Museu de Arqueologia e Etnologia da USP.

Os sítios pesquisados pelo projeto Quebra Anzol são a céu aberto depositados em vertentes de colinas e em chapada próximos a fontes de água (rios, ribeirões e córregos).

A base teórico-metodológica da pesquisa de campo está fundamentada na utilização do método topográfico-etnográfico de “Superfícies Amplas” em “decapagens por níveis naturais”, desenvolvidos por Leroi-Gourhan (1972) e adaptado ao solo tropical por Pallestrini (1975); no qual apresenta como objetivo primordial à compreensão das estruturas arqueológicas em sua totalidade social e diversidade cultural.

- a) o da totalidade social (“fato social total”), de Mauss (1950), e
- b) o de cadeias operatórias (Leroi-Gourhan, 1964; Lemonnier, 1992; Balfet, 1991).

Os objetivos do projeto Quebra Anzol são os seguintes:

- 1- Detectar, registrar, mapear e pesquisar sítios arqueológicos do vale do Paranaíba para elaborar a história indígena da região

- (pré-colonial, de contato, etc);
- 2- Detectar a antigüidade da ocupação humana na região;
 - 3- Delinear, a partir da pesquisa empírica de campo, o processo de desenvolvimento cultural do povoamento pré-colonial e de contato centrado na continuidade e mudança cultural (diversidade crono-cultural);
 - 4- Estabelecer o modo de vida de populações pré-coloniais, associado ao modo de produção,
 - 5- Reconstituir o cotidiano de grupos pré-coloniais na dinâmica de sua vida social;
 - 6- Desenvolver estudos tecnotipológicos, associados à estratigrafia e estruturas;
 - 7- Restabelecer o processo produtivo da cerâmica e do lítico, das fontes de matéria-prima ao emprego social do artefato – via escavações e análise físico-químicas (Alves, 1988, 1997a).
 - 8- Musealizar a produção de conhecimentos advindos das pesquisas intensivas de campo, com a montagem de museus de arqueologia em parceria com as prefeituras municipais onde são realizadas as prospecções e escavações para *preservar e divulgar* junto ao público (local, regional, nacional e até internacional), a *memória cultural* do povoamento pré-colonial.

Nos vinte e quatro anos de pesquisa de campo realizadas nos municípios de Perdizes, Guimarães, Centralina e Indianópolis foram detectados oito sítios arqueológicos: sítios Prado, Antinha, Inhazinha, Menezes e Rodrigues Furtado (Perdizes); sítio Silva Serrote (Guimarães), sítio Rezende (Centralina) e sítio Pires de Almeida (Indianópolis). Destes, apenas o sítio Rezende apresentou várias ocupações de caçadores-coletores sendo o nível mais antigo datado por C14 em 7.300 anos A. P., os demais apresentaram apenas ocupações ceramistas.

Dois padrões de assentamentos foram evidenciados: *temporários*, caçadores-coletores do sítio Rezende; e *semi-permanente*, agricultores ceramistas dos demais sítios (Alves: 2002a, Alves et al:2002).

O processamento de datações absolutas por Carbono 14 e termoluminescência deram as seguintes datações:

a) Sítios localizados no município de Perdizes:

- Prado: 493 ± 74 anos A. P. (TL) e 400 ± 50 anos A. P. (TL)
- Antinha: 870 ± 130 anos A. P. (TL)
- Inhazinha: 1095 ± 186 anos A. P. (TL)

- Rodrigues Furtado: 500 ± 50 anos A. P. (TL)

b) Sítio localizado no município de Guimarães:

- Silva Serrote: 790 ± 120 anos A. P. (TL) e 760 ± 50 anos A. P. (C14)

c) Sítio situado no município de Indianópolis:

- Pires de Almeida: 1130 ± 120 anos A. P. (TL) e 1074 ± 161 anos A. P. (TL)

d) Sítio situado no município de Centralina:

Zona 01 – estrato lito-cerâmico (3): 460 ± 50 anos A. P. (TL); 480 ± 50 anos A. P. (TL); 721 ± 100 anos A. P. (TL); estratos líticos (2): 4250 ± 50 anos A. P. (C14); e (3) 4950 ± 70 anos A. P. (C14).

Zona 02 – estrato lito-cerâmico (5): 630 ± 95 anos A. P. (TL); 830 ± 80 anos A. P. (TL); 1108 ± 166 anos A. P. (TL); 1190 ± 60 anos A. P. (C14); estratos líticos (4): 5620 ± 70 anos A. P. (C14); (3) 6110 ± 70 anos A. P. (C14); (2) 6950 ± 80 anos A. P. (C14); (1) 7300 ± 80 anos A. P. (C14).

As datações absolutas do sítio Rezende colocam-no como o mais antigo assentamento pré-histórico do vale do Paranaíba, região mesopotâmica do Triângulo, estado de Minas Gerais.

O estudo da cultura material dos assentamentos pesquisados pelo projeto Quebra Anzol centram-se na organização social e uso do espaço por populações agrárias e extintas (nômades e semipermanentes) em busca da elucidação dos eixos culturais e históricos sob um viés estrutural e da evidenciação da continuidade e mudança cultural.

A cerâmica do sítio Prado é utilitária, constituída por vasilhames globulares, piriformes (Igaçaba), rodela de fuso perfuradas, tigelas, todos montados pela técnica acordelada (1982, 1983/84, 1988 e 1991).

Alguns fragmentos apresentaram engobo branco e vermelho com banho preto, que não foram comprovados pelos estudos tecnológicos (Alves, 1982, 1988 e 1994 (Alves e Girardi 1989)

Os autores que forneceram referências para o estudo tecnológico da cerâmica são os seguintes: Shepard (1963), Leite (1986), Gaston-Arnal (1984), Santos (1975), Suguio (1973),

técnicas, usuais em estudos ceramográficos:

- microscopia óptica de luz transmitida em seções delgadas de amostras cerâmicas contextualizadas, para analisar a pasta cerâmica (matérias-primas argilosas utilizadas, granulometria da matéria-prima, eventual presença de antiplástico, tempero, etc);
- difratometria de raios x, através da execução de difratogramas de amostras cerâmicas contextualizadas, para avaliar a relação entre a temperatura de queima x resistência dos materiais cerâmicos.
- microscopia eletrônica de varredura e microanálise de amostras cerâmicas contextualizadas e com pintura nas cores vermelha e preta, na tentativa de detectar os pigmentos empregados pelos ceramistas pré-históricos.
- análise por ativação de nêutrons, para detectar a composição química das amostras cerâmicas e levantar informações que permitam inferir sobre as fontes das matérias-primas argilosas.

MÉTODOS ANALÍTICOS

Amostras de fragmentos cerâmicos foram analisados por meio dos métodos relacionados acima (Goulart, 2004).

• **Microscopia Óptica**

Cinco amostras representativas do lote de fragmentos encontrados na escavação foram selecionadas para a elaboração de lâminas ceramográficas. As amostras foram seccionadas, após embutimento em resina natural (bálsamo do Canadá) para aumento da resistência mecânica, coladas em lâmina de vidro, desbastadas até espessura de 30 μm e recobertas com lamínula de vidro. A avaliação ceramográfica foi realizada em microscópio petrográfico, tendo sido determinadas a mineralogia e as relações microestruturais e avaliada a granulometria da fração siltico-arenosa.

• **Difratometria de Raios-X**

Duas amostras pulverizadas foram analisadas por difratometria de raios-X, para permitir a determinação da mineralogia dos corpos. Além disto os difratogramas de raios-X foram também utilizados na avaliação da temperatura de queima do material: como os sedimentos

argilosos usualmente utilizados para a confecção de materiais cerâmicos contêm caulinita como principal argilomineral, a eventual detecção de sua presença em amostras cerâmicas permite afirmar que a temperatura de queima não ultrapassou os 550 °C (temperatura de destruição da estrutura da caulinita e sua transformação em metacaulinita, não-cristalina frente aos raios-X).

• **Microscopia Eletrônica de Varredura e Espectroscopia de Dispersão de Energia**

Uma amostra que aparentemente sofreu a aplicação de engobe vermelho em sua superfície foi analisada por meio de microscopia eletrônica de varredura e espectroscopia de dispersão de energia, para que pudesse ser avaliada sua microestrutura e a composição do engobe e/ou do banho aplicados. A análise foi realizada em microscópio eletrônico de varredura com acessório de espectroscopia de energia dispersiva acoplado.

• **Análise de Ativação de Nêutrons Instrumental**

Quarenta e uma amostras de fragmentos cerâmicos foram analisadas por este método, na tentativa de avaliar a ocorrência de materiais provenientes de locais diferentes (i.e. com composições químicas variáveis), e, eventualmente, a troca entre grupos. Para esta análise as amostras tiveram suas superfícies externas limpas, tendo sido então obtidas amostras em pó por meio de perfuração de seu interior com brocas de carbeto de tungstênio, sem atingir a superfície interna. As amostras pulverizadas foram secas em estufa a 105 °C por 24 h e armazenadas em dessecador. Como material padrão de referência foram usadas as amostras Buffalo River Sediment (NIST-SRM-2704) e Coal Fly Ash (ICHTJ-CTA-FFA-1), também secas à mesma temperatura e mantidas em dessecador. Os detalhes analíticos dessas amostras foram publicados em outros trabalhos (Munita et al. 2000 a 2000 b, 2001). Duas séries de medidas foram realizadas usando um detetor de germânio (hiperpuro), modelo GX 2020, Canberra, resolução de 1.90 keV no pico gama de cobalto a 1332,49 keV com um aparelho S-100 MCA de Canberra com 8192 canais. A avaliação dos dados foi realizada por análise estatística multivariada, tomando como princípio que todos os elementos analisados são variáveis independentes. Os estudos foram feitos usando três programas: SPSS (statistical package for social sciences) versão 8, Statistica versão 5 e Excel versão 97.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

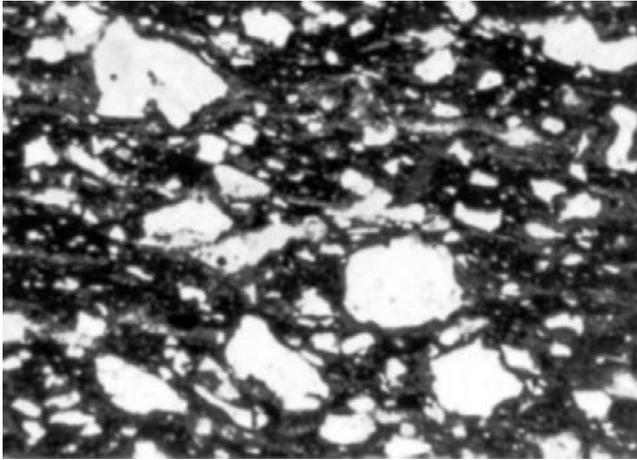
Os resultados obtidos a partir da análise por microscopia óptica estão relacionados na Tabela 1. A microestrutura das amostras pode ser avaliada pelas Fotomicrografias 1 e 2, obtidas com nicois paralelos.

A fração maior que 10 μm das lâminas analisadas mostra a predominância de quartzo como mineral detrítico, freqüentemente apresentando extinção ondulada ou na forma de quartzito. Como o sítio Prado localiza-se sobre uma região de afloramentos de rochas pré-cambrianas, predominantemente metamórficas, pode-se inferir que este material provém da decomposição e desagregação de rochas metamórficas da região. Além disto, o intemperismo não alterou completamente as rochas

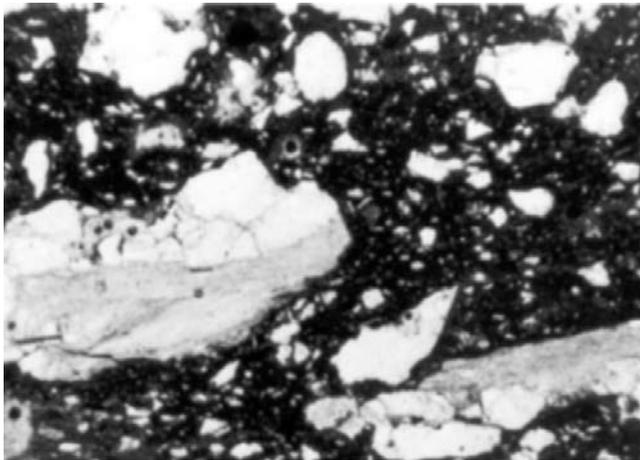
TABELA 1 – Composição mineralógica e granulometria da pasta cerâmica

Lâmina 01	Lâmina 02	Lâmina 03	Lâmina 04	Lâmina 05
Quartzo	Quartzo	Quartzo	Quartzo	Quartzo
Quartzo	Feldspato	Quartzito	Feldspato	Quartzito
com extinção	Muscovita	Muscovita	Opacos	Feldspato
ondulante	Opacos	Feldspato	Muscovita	Muscovita
Quartzito	Apatita	Apatita	Zircão	Apatita
Feldspato	Turmalina	Turmalina	Epidoto	Turmalina
Muscovita	Goethita	Opacos	Apatita	Opacos
Apatita			Turmalina	
Turmalina				
Opacos				
Granulometria	Granulometria	Granulometria	Granulometria	Granulometria
fina a grossa	fina a grossa	fina a grossa	fina a grossa	g r o s s a
	(predomínio de	(predomínio de	(predomínio de	(predominante) a
		média a grossa)		

que originaram estes sedimentos, uma vez que há presença de minerais instáveis frente ao intemperismo, notadamente feldspatos. A presença destes minerais pouco alterados juntamente com grãos muito angulosos e mal selecionados (granulometria varia de fina a grossa, ver Tabela 1) de quartzo, quartzito e grânulos poliminerálicos (quartzo e mica, predominantemente) (ver Fotomicrografia 2) sugere uma matéria-prima proveniente de sedimentos pouco retrabalhados, que sofreram pouca ação de meio líquido com força suficiente para realizar a separação das diferentes frações minerais. O teor de não-plásticos na pasta cerâmica é elevado; a granulometria do quartzo é no geral grosseira, e às vezes grosseira em excesso (como na Fotomicrografia 2): estes dois fatores no



Fotomicrografia 1 – Lâmina 1 – 35X – Amostra rica em material não plástico grosseiro



Fotomicrografia 2 – Lâmina 5 – 35X – Amostra rica em material muito grosseiro constituído de fragmentos poliminerálicos (quartzo e mica)

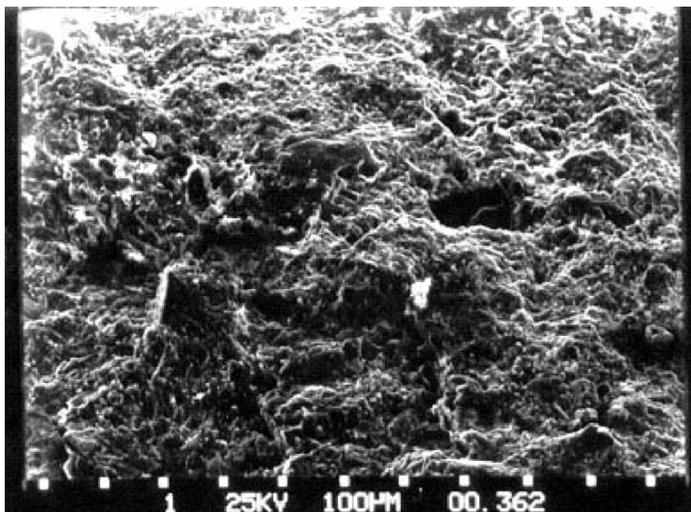
geral são prejudiciais à estabilidade de corpos cerâmicos.

A microscopia eletrônica de varredura foi realizada tanto para comparar as microestruturas quanto a composição química da massa e do engobo vermelho da amostra. As Micrografias 1 e 2 representam a superfície com engobo, e as Micrografias 3 e 4, uma superfície de fratura do corpo, ambas em dois aumentos diferentes. Pode-se notar que a microestrutura da superfície com engobo e do interior da amostra em

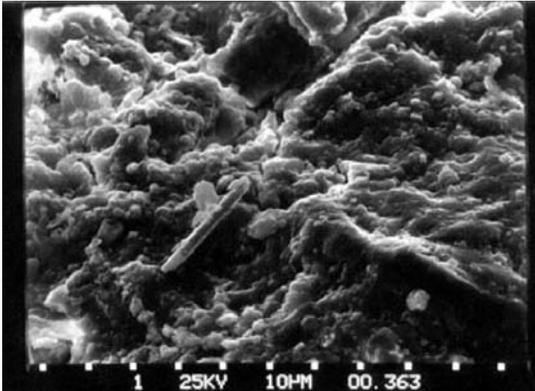
muito se assemelham, indicando a utilização de materiais semelhantes. A sugestão da existência real de um engobo é confirmada pela variação da composição química, sendo que a superfície com engobo é mais rica em silício, alumínio, titânio e ferro que o material do corpo, indicando provavelmente a aplicação de uma laterita impura sobre a superfície do corpo, que por sua vez foi confeccionado com material de composição apenas um pouco diversa.

Os quatro difratogramas obtidos a partir de duas amostras do sítio Prado (da primeira, pasta e engobo vermelho; da segunda, pasta e banho preto) (ver Figuras 1 e 2) apresentam-se muito semelhantes, com a predominância de quartzo, além de mica e feldspato secundários, em proporções relativas muito semelhantes. A maior diferença refere-se ao teor de feldspatos, que é maior nas duas amostras de pasta. A ausência de picos referentes à caulinita indica temperatura de queima superior a 550 °C, com a destruição do retículo do argilomineral.

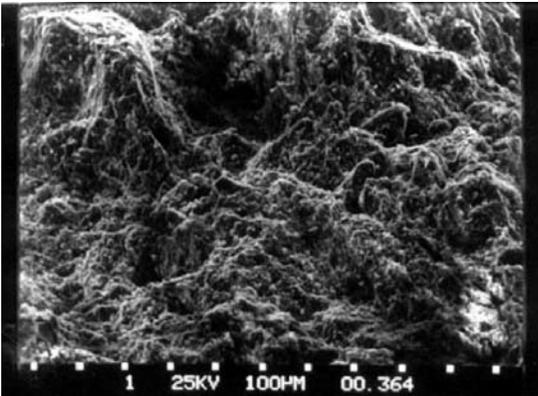
Os resultados analíticos da ativação de nêutrons estão relacionados na Tabela 2. A análise estatística concentrou-se no elementos menores e



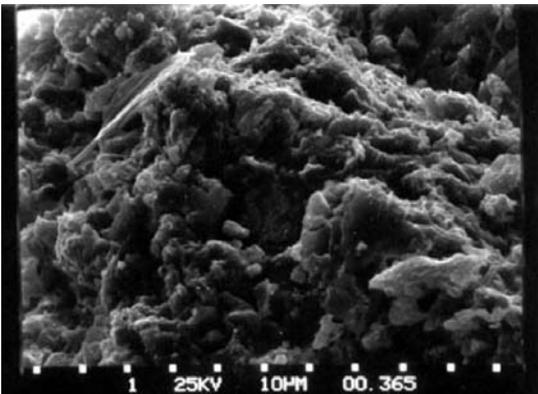
Micrografia 1 – Imagem de microscopia eletrônica de varredura da superfície interna com engobo vermelho, que se mostra bastante rugosa



Micrografia 2 – Imagem de microscopia eletrônica de varredura da mesma superfície da foto anterior com aumento 10 vezes maior, com rugosidade acentuada

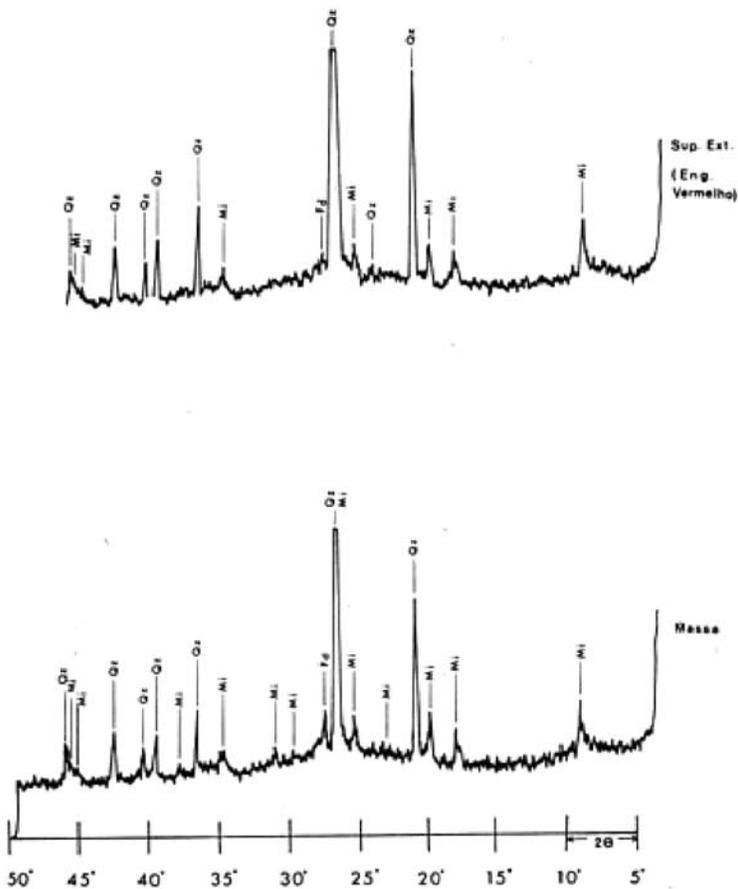


Micrografia 3 – Imagem de microscopia eletrônica de varredura da superfície de fratura da massa, muito semelhante à superfície com engobo



Micrografia 4 – Imagem de microscopia eletrônica de varredura da mesma área anterior, com aumento 10 vezes maior, muito semelhante à superfície com engobo

traços. Destes elementos, o cobalto e o tungstênio não foram considerados, pois as amostras foram obtidas por abrasão com brocas de carbeto de tungstênio, que geram contaminação destes dois elementos na amostra. Os elementos cério, potássio e rubídio não foram considerados, devido à ausência de dados para 15 % das amostras. A determinação de zinco não é confiável, devido à interferência de fortes radiações gama provenientes do escândio e do tântalo. Os dados relativos ao lantânio, ao cério e ao neodímio foram considerados, pois a concentração do isótopo 235



Difratogramas da superfície interna com engobo vermelho e da pasta cerâmica do fragmento correspondente, representando materiais muito semelhantes. Ausência total de picos relativos a argilominerais

de urânio é muito baixa (menor que 5 ppm), não gerando interferência significativa. Os dados relativos a 13 elementos puderam ser utilizados: arsênico, cério, crômio, európio, ferro, háfnio, lantânio, sódio, neodímio, escândio, samário, tório e urânio. A Figura 3 apresenta o gráfico de distribuição das amostras obtido a partir de funções discriminantes canônicas, sendo que a elipse que circunda a nuvem de dados representa o nível de confiança de 98% para a inclusão dos dados no grupo. Como pode ser visto, os resultados analíticos mostram que as amostras do sítio Prado constituem um grupo muito homogêneo, do ponto de vista da composição química, indicando que os corpos cerâmicos foram elaborados com matérias-primas provenientes da mesma fonte.

CONCLUSÕES

As observações sobre a microestrutura do material constituinte da pasta cerâmica das amostras provenientes do sítio Prado não permitem inferir a ocorrência de adição voluntária de não plásticos à massa cerâmica durante sua preparação. Como salientado anteriormente, tanto o elevado teor de não plásticos presentes na amostra quanto a granulometria grosseira desses grãos são fatores deletérios para a estabilidade de uma massa cerâmica, além de piorar a trabalhabilidade da massa. Deste modo, é m

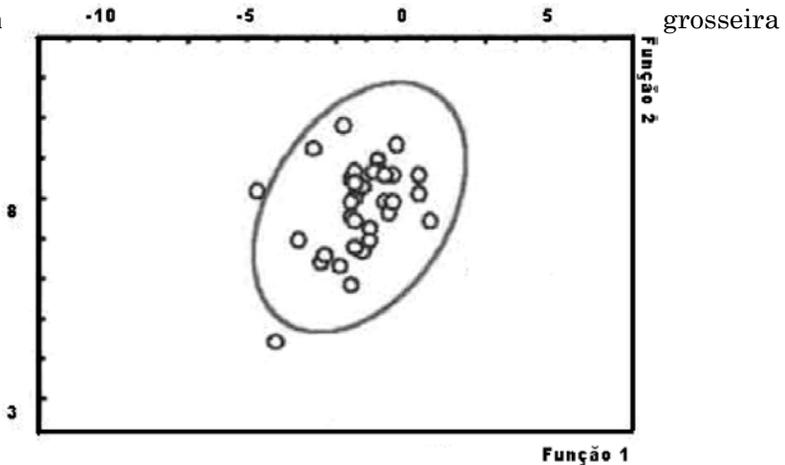


Figura 3 – Funções canônicas discriminantes para as amostras analisadas provenientes do Sítio Prado. A elipse representa o nível de 98 % de confiança para a inclusão das amostras na nuvem de pontos

TABELA 2 – Dados químicos da ativação de nêutrons

	As	Ce	Cr	Eu	Fe*	Hf	La	Na	Nd	Sc	Sm	Th	U
CA11	1.8	118	175	1.0	1.73	10.0	38.5	786	57	26.7	7.8	19.2	4.5
CA21		104	110	1.4	3.06	9.6	36.9	731	48	27.4	7.9	16.7	3.7
CB11	2.3	106	186	1.0	2.09	10.1	31.8	678	52	27.2	6.7	18.2	4.2
CB21	1.6	137	186	1.3	1.72	11.0	38.9	727	45	27.0	8.1	19.5	4.7
CC11	1.1	120	130	1.5	2.74	8.5	35.8	526	51	28.8	8.1	18.0	3.9
CC21	1.7	107	175	2.2	2.84	8.1	42.2	1230	48	31.6	9.4	15.1	3.4
CD11	2.6	107	186	2.0	2.81	7.8	45.8	1096	54	30.6	9.8	17.4	3.3
CE11	.5	128	107	2.5	3.72	10.6	62.2	1629	80	28.8	11.8	18.9	2.8
CE21		115	96	2.2	3.37	10.1	52.6	1659	52	26.1	9.2	15.6	2.4
CF11	.6	120	108	2.4	3.74	10.2	58.7	1795	74	29.5	10.1	16.9	3.3
CF21	1.6	68	104	1.6	3.26	7.7	28.7	2017	30	26.2	6.2	9.6	2.7
CG11	2.5	113	123	1.5	3.81	8.8	31.5	302	35	31.5	7.7	17.8	4.6
CG21	1.5	108	109	1.5	3.26	9.5	41.1	766	40	26.1	7.8	18.0	4.3
CH11	1.3	110	138	1.4	2.89	8.4	30.7	553	34	27.9	6.8	17.7	1.8
CH21	1.8	105	142	1.2	2.66	9.3	27.2	543	26	31.4	6.4	16.4	3.3
CI11	1.8	108	157	1.3	3.07	9.2	29.3	552	36	28.8	6.8	17.9	6.3
CI21	1.3	130	136	1.4	2.80	9.0	34.3	533	38	30.2	7.3	17.8	5.3
CJ11	1.8	118	156	1.4	2.98	8.8	33.0	590	32	31.4	7.4	18.7	3.5
CJ21	1.6	114	164	1.4	2.99	9.1	29.5	555	26	30.4	6.8	17.6	4.1
CL11	1.4	121	152	1.4	2.96	9.0	33.5	621	39	31.3	7.8	18.5	5.4
CL21	1.8	114	170	1.3	2.99	9.5	30.0	635	27	28.9	7.0	17.2	4.3
CM11	1.6	119	151	1.4	2.83	8.2	33.2	590	34	33.2	7.5	18.0	5.0
CN11	.7	117	129	1.6	2.04	8.3	32.8	535	40	30.3	8.5	17.1	4.5
CN21	.9	138	126	1.6	2.34	7.6	45.6	532	44	33.6	9.3	20.0	5.4
CO11	1	116	134	1.5	2.24	9.0	30.1	476	49	27.6	8.0	16.9	4.6
CO21	1.4	103	114	1.4	3.61	8.7	40.4	644	38	28.6	7.8	17.0	4.3
CP11	2	87	116	1.3	3.47	9.4	32.9	643	37	29.5		16.5	3.4
CP21	1.2	113	138	1.3	2.80	8.5	31.4	557	29	27.6	7.0	15.8	4.8
CQ11	1.5	116	136	1.4	2.87	9.1	32.4	548	41	33.9	7.4	16.7	4.6
CR11	1.5	104	136	1.3	2.63	8.4	29.3	579	38	30.6	6.8	16.0	3.5
CR21	1.3	122	135	1.5	2.17	8.4	33.0	516	36	32.5	8.1	18.0	4.1
CS11	1.8	117	134	1.5	3.36	8.7	33.7	484	37	31.7	7.9	17.2	3.7
CS21	1.6	115	124	1.7	3.84	8.4	30.4	328	43	30.2	7.4	17.7	3.9
CT11	.8	121	121	1.6	1.91	8.7	30.0	191	38	30.7	7.4	16.1	3.4
CT21	2.1	112	117	1.4	3.33	8.2	29.7	500	32	29.9	7.3	16.7	3.5
CU11	1.7	120	115	1.7	3.60	9.0	32.6	377	40	31.8	8.1	16.6	4.9
CU21		109	115	1.4	2.16	7.6	28.1	507	29	29.3	6.8	16.4	3.3
CV11	2.1	121	121	1.6	3.73	9.1	33.5	493	34	29.1	6.6	17.6	5.2
CV21		118	144	1.4	2.82	8.3	32.1	656	31	28.5	7.3	17.3	4.2
CX11	1.8	131	140	1.6	2.66	8.9	36.3	593	46		6.5	16.5	5.0
CX21	1.4	113	140	1.3	2.79	8.3	31.6	558	36		7.2	17.0	2.6

* A concentração de ferro é em porcentagem. Para os outros elementos é em microgramas por grama

deve Ter-se dado de modo involuntário, por mistura de sedimentos mais grosseiros durante a coleta da argila, ou que o único sedimento plástico disponível era já a priori muito rico em não plásticos. Duas amostras de sedimento coletadas próximo ao sítio arqueológico revelaram-se muito arenosas, com teores da fração areia superiores a 50 % (predomínio de areia média) e apenas 16 % de fração argila, corroborando por enquanto a hipótese de que os não plásticos já ocorreriam na matéria-prima. Entretanto, novos sedimentos estão sendo coletados para verificar esta conclusão.

A total ausência de picos de argilominerais, principalmente de caulinita, indica que a temperatura de queima ultrapassou os 550 °C, queima já bastante eficiente e que dá uma resistência relativamente alta às peças cerâmicas, ao contrário das queimas realizadas abaixo desta temperatura.

Os dados de microscopia eletrônica de varredura não permitiram a identificação inequívoca de camada de engobo vermelho na superfície interna da amostra analisada. Apenas a variação relativa da composição química, com concentração maior de material ferruginoso na superfície permite inferir a aplicação de camada de ocre (laterita impura) no interior da peça. Uma segunda amostra com engobo branco estudada revelou maior concentração de silício e alumínio. Este dado, associado à não identificação de minerais cristalinos por difratometria de raios-X que justificassem a presença destes elementos, sugere a aplicação de engobo de argila branca, que se tornou amorfo após a queima da peça.

A análise química por ativação de nêutrons sugere a utilização de uma única matéria-prima para a confecção das peças cerâmicas, devido ao agrupamento bastante denso dos dados avaliados por métodos estatísticos de multivariáveis a partir dos teores de 13 elementos químicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALVES, Márcia A. *Estudo do sítio Prado: um sítio lito-cerâmico colinar*. Dissertação de Mestrado, Departamento de História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 1982.

_____. *Estudo do sítio Prado: um sítio lito-cerâmico colinar*. **Revista do Museu Paulista**, nova série, Museu Paulista, USP, XXIX, pp. 169-199, Caninde, Xingo, nº 6, Dezembro de 2005
1983/84.

_____. *Análise cerâmica: estudo tecnopológico*. São Paulo, Departamento

de Antropologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado, 1988.

_____. *Ocupaciones ceramistas y pré-ceramistas del estado de Minas Gerais*. **Revista de Paleoetnológica**, 06, Centro Argentino de Etnologia Americana, Buenos Aires, pp.05-18, 1990/92.

_____. *Culturas ceramistas de São Paulo e Minas Gerais: estudo tecnotipológico*. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**. Universidade de São Paulo, 1:71-96, São Paulo, 1991.

_____. *As estruturas arqueológicas do Alto Paranaíba e Triângulo Mineiro – Minas Gerais*. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**. Universidade de São Paulo, 2:27-47, São Paulo, 1992.

_____. *Projeto Quebra-Anzol: evidencição de ocupações pré-coloniais no Vale do Paranaíba, Minas Gerais*. **Anais da VI reunião científica da Sociedade da Arqueologia Brasileira**, Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, vol.01, pp-118-126, 1992.

_____. *Estudo técnico em cerâmica pré-histórica no Brasil*. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**. Universidade de São Paulo, 4:39-70, São Paulo, 1994.

_____. *O emprego da Microscopia Petrográfica, Difractometria de Raios-X e Microscopia Eletrônica no estudo da cerâmica pré-histórica brasileira*. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**. Universidade de São Paulo, 8(2):133-140, São Paulo, 1994/95.

_____. *Metodologia e técnicas de campo e a evidencição de áreas culturais*. **Coleção arqueologia, EDIPURS**, nº1, v.1, p.255-270, Porto Alegre, 1995/96.

_____. *Estudo da cerâmica pré-histórica no Brasil: das fontes de matéria-prima ao emprego da Microscopia Petrográfica, Difractometria de Raios-X e Microscopia eletrônica*. **Clio, Série Arqueológica**. Universidade Federal do Pernambuco, v.1, nº12, Recife, 1997a.

_____. *The Prado and Água Limpa sites in the context of prehistoric, Paranaíba (MG) and Turvo Valleys*. **RCM, First Research Coordination Meeting of Agency's co-coordinated Research Programme on Nuclear Analytical Techniques in archaeological investigation**. Smithsonian Institution Conservation Analytical Laboratory, Washington D. C., 23-26 june, 1997b.

_____. *The use of technical typological in the Prado and Água Limpa ceramics sites*. **Second research Coordination Meeting (RCM) on Nuclear Analytical Techniques in archaeological investigation**. Cuzco, Peru, April, 1999a.

_____. *Projeto Quebra-Anzol. Jornal da Tarde*. Caderno de sábado. São Paulo, 18. 12-93, p. 03, 1993a.

_____. *A pré-história no município de Perdizes. O Jornal de Perdizes*. M.G., 10/8/1993b, p. 10

_____. *Projeto Quebra Anzol: complexo arqueológico do Vale do Paranaíba, Minas Gerais*. Painel. 3°. Workshop arqueológico de Xingó. Setembro, 2004a

_____. *The ceramics of the Água Limpa, Prado and Rezende sites: typology, context and chronology. Third research Coordination Meeting (RCM) on Nuclear Analytical Techniques in archaeological investigation*. Santiago, Chile, 06-10 november, 2000.

_____. *O sítio Resende: de acampamento de caçadores-coletores a aldeia ceramista pré-histórica. Revista Clio – série arqueológica*, Recife, n.15, pp.189-204, 2002a

_____. *Teoria, métodos, técnicas e avanços na Arqueologia Brasileira. CANINDÉ - Revista do Museu de Arqueologia de Xingó*. Universidade Federal do Sergipe, Canindé, no 02, 2002b, p. 139-159.

_____. *Tecnologia cerâmica em sítios de agricultores-ceramistas de São Paulo e Minas Gerais. XII Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira*. São Paulo, Setembro, 2003/2004a (CD Room) (no prelo).

ALVES, M. A. e GIRARDI, V. A. *A confecção de lâminas microscópicas e o estudo da pasta cerâmica. Revista de pré-história*. IPH, USP, vol. VI, pp.150-162, 1989.

ALVES, M. A. e alli. *Horticultores ceramistas do Vale do Paranaíba, Minas Gerais: padrões de assentamento, estratigrafia, cultura material e cronologia. Anais da X Reunião Científica da Sociedade de Arqueologia Brasileira*. Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 1999.

ALVES, M. A. & FAGUNDES, M. *Tecnotipologia da cerâmica pré-histórica do projeto Quebra Anzol, Minas Gerais*. São Paulo, XII Congresso da SAB (no prelo), 2003.

BALFET, H. *Observer l'action technique – dès chaîne opératoire, pour quoi faire?*. Editions du CNRS, Paris, 1991.

GASTON-ARNAL. *La poterie néolithique et la technologie. Datation – caracterisation des céramiques anciennes*. Hackens et Schwoerer (ed.), Paris, CNRS, 1984.

GOULART, E. P. *Técnicas analíticas para a caracterização mineralógi-*

ca e microestrutural de materiais cerâmicos arqueológicos. CANINDÉ - Revista do Museu de Arqueologia de Xingó. Universidade Federal do Sergipe, Canindé, 2004.

LEITE, C. A. P. **Transformações térmicas de argilominerais haloisíticos na baixa de temperatura de 400° C a 1300° C – estudo por microscopia e difração eletrônicas.** Instituto de Física, USP, São Paulo, 1986 (Dissertação de Mestrado).

LEMONNIER, P. *Elements for en anthropology of technology. Museum of Anthropological Research (88).* University of Michigan, Michigan, 1992.

LEROI-GOURHAN, A. *Vocabulaire – fouilles de Pincevent: essai ethnographique d'un habitat magdalénien.* La section 36, CNRS, Paris, 1972.

_____. *Le gest et la parol.* Editions Albin Michel, Paris, 1964.

MAUSS, M. *Essai sur le don.* Presses Universitaire de France, Paris, 1950.

MUNITA, C. S., PAIVA, R. P., ALVES, M. A., MOMOSE, E. F. & SAIKI, M. *Chemical Characterization by INAA of Brazilian Ceramics and Cultural Implications. J. of Radioanalytica and Nuclear Chemistry* vol 244 n 3, p. 575-578, 2000 a.

MUNITA, C. S., PAIVA, R. P., ALVES, M. A., OLIVEIRA, P. M. S. & MOMOSE, E. F. *Contribution of Neutron Activation Analysis to Archaeological Studies. J. of Trace and Microprobe Techniques* vol 18 n 3, p. 381-387, 2000 b.

MUNITA, C. S., PAIVA, R. P., OLIVEIRA, P. M. S., MOMOSE, E. F., PLÁ, R., MORENO, M., ANDONIE, O ., FALABELLA, F., MUÑOZ, L. & KOHLENKAMP, I. *Intercomparison among three Activation Analysis Laboratories in South America. J. of Trace and Microprobe Techniques* vol 19 n 2, p. 189-XXX. 2001.

PALLESTRINI, L. *Interpretação das estruturas arqueológicas em sítios do estado de São Paulo. Coleção do Museu Paulista, série Arqueologia, São Paulo, 1975.*

SANTOS, P. de S. **Tecnologias de argilas.** Edgard Blucher e Editora da USP, 2 volumes, São Paulo, 1975.

SHEPARD, A. O. **Ceramics for the archaeologist.** Washington, Carnegie Institution of Washington, 1963.

SUGUIO, O. K. **Introdução à sedimentologia.** Edgard Blucher e Editora da USP, São Paulo, 1973.

CONFEÇÃO DE COLEÇÃO OSTEOLÓGICA DE REFERÊNCIA E SUA APLICAÇÃO EM ANÁLISES DE VESTÍGIOS FAUNÍSTICOS RESGATADOS NO SÍTIO ARQUEOLÓGICO MARACAJU-1, MARACAJU, MS

MIRIAN LIZA ALVES FORANCELLI PACHECO*

ÉVELLYN CHRISTINNE BRUEHMUELLER-RAMOS*

GILSON RODOLFO MARTINS**

RÉSUMÉ:

Durant les excavations archéologiques réalisées sur le site archéologique Maracaju-1, Maracaju, MS, des vestiges organiques ont été trouvés. Vu son importance dans la définition des activités économiques et culturelles que l'homme a développé sur ce site et recréant la majeure partie du total des vestiges organiques (environ 98%), la faune archéologique permet la reconstruction d'un cadre plus complet des coutumes et de l'ambiance passées. Cependant, pour l'identification du matériel faunique obtenu, il devient nécessaire de créer une collection de squelettes désarticulés de référence composée de squelettes de la faune actuelle utilisés comme base de comparaison avec la faune archéologique. C'est ainsi que sur une période de huit mois, oiseaux, reptiles et mammifères morts écrasés ont été collectés systématiquement ou non (monitorages bimensuels tout au long de la BR-262, entre Campo Grande et Corumbá). Les animaux ont été conditionnés dans des sacs plastiques et conservés dans des boîtes thermiques pour transport. Au laboratoire, ils ont été identifiés, photographiés, mesurés et soumis à une macération manuelle et chimique (ébullition de peroxyde d'hydrogène). Actuellement, le Laboratório de Pesquisas Arqueológicas de l'UFMS, a 51 squelettes désarticulés qui ont été utilisés dans des études comparatifs avec la faune archéologique provenant du site archéologique Maracaju-1. Ultérieurement lors de l'identification, il a été procédé à la sélection, à l'analyse, au décompte (par secteur et couche), à la numération et au conditionnement des différentes catégories organiques du site en question.

* Acadêmicas do curso de Ciências Biológicas da UFMS; bolsistas do CNPq - Cidade Universitária, Universitário- CEP: 79070-900, Campo Grande, MS - [e-mail: forancelli@gmail.com](mailto:forancelli@gmail.com)

**Professor Titular de Arqueologia Pré-histórica do Departamento de História/ CPAQ da UFMS; bolsista do CNPq

INTRODUÇÃO

Zooarqueologia: conceitos e aplicabilidades

Em suas atividades/relações com/no ambiente pretérito, o homem pré-histórico utilizou e consumiu diversos componentes da fauna. Para identificar tais relações, são realizados estudos osteológicos dos vestígios faunísticos arqueológicos. Alterações físicas, marcas ou deformidades ósseas podem indicar a evolução dos diferentes usos que os seres humanos faziam da arqueofauna: caça, domesticação e força motriz. Alguns ainda utilizavam ossos e dentes na confecção de ferramentas ou adornos. Portanto, a identificação desse material do ponto de vista anatômico e taxonômico, permitirá o desenvolvimento de temas importantes em arqueologia como o estabelecimento dos tipos de animais utilizados na dieta alimentar das populações pré-históricas, a determinação e o estudo da tecnologia empregado na caça e mesmo, para a delimitação das áreas de captação de recursos. Esse material faunístico permite, ainda, analisar as condições ecológicas que prevaleceram na região durante a época de ocupação das populações pré-históricas e/ou pré-coloniais que aí se estabeleceram (FRANCO *et al.*, 2001).

Para estudar os vestígios faunísticos resgatados em sítios arqueológicos, a Arqueologia conta com uma ciência interdependente: a zooarqueologia. Esta é uma subdisciplina da Arqueologia estabelecida nos Estados Unidos na década de 1960 (ALMEIDA, 2001). Neste contexto, pode-se definir zooarqueologia como a disciplina que estuda as relações do homem com o mundo animal no passado (CHAIX & MÉNIEL, 1996, p. 7).

Portanto, levantamentos arqueofaunísticos contribuem para os estudos de sazonalidade dos locais de ocupação humana e padrões de uso do ambiente, pesquisas de analogias etnográficas, teorias de forrageamento ótimo e demografia, relações entre dieta e padrões de mobilidade, paleoambiente e tafonomia (HOCKETT, 2002).

A evolução das técnicas e metodologias aplicadas ao estudo de vestígios faunísticos resgatados de sítios arqueológicos brasileiros

Pesquisas arqueológicas em sítios do Brasil, indicam a existência de populações de caçadores-coletores com diferentes tradições tecnológicas (Itaparica, Umbu e outras não denominadas). Estas populações,

que ocuparam diferentes biomas (Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica etc.), exploraram diversas espécies da fauna neotropical, cujos vestígios (arqueofaunas) são encontrados em abrigos e grutas que foram ocupados pelas mesmas (JACOBUS & DIAS, 2003, p. 1).

Contudo, a *praxis* zooarqueológica apresenta falhas severas na coleta de dados de identificação e análise, bem como de interpretação dos mesmos. Essas falhas impedem o melhor conhecimento das relações entre caçadores coletores e as faunas no Quaternário continental brasileiro. Também impossibilitam estudos comparativos mais detalhados sobre as relações efetivadas nos diversos biomas (JACOBUS & DIAS, 2003, p. 13).

Através de uma descrição sincrônica da *praxis* de estudo da fauna sub-recente, pode-se observar um aprimoramento nas técnicas de análise e interpretação dos dados. Na década de 70 foram realizados estudos de identificação taxonômica, descrição de técnicas de confecção de adornos e artefatos ósseos e reconhecimento de dados etnográficos no contexto zoocultural (KNEIP, 1977, p. 88-92).

Na década de 80, estudos sobre a movimentação e a tafonomia da fauna sub-recente de vertebrados do Grande Abrigo da Lapa Vermelha, em Pedro Leopoldo, Minas Gerais, forneceram, dados preliminares sobre sazonalidade (CUNHA & GUIMARÃES, 1982, p. 253).

Em seguida, levantamentos da composição da dieta do homem holocênico e estudos quantitativos, qualitativos e anatômicos da arqueofauna do sítio Mirador no Boqueirão de Parelhas, RN, introduziram na Arqueologia Brasileira a discussão dessa temática (LUFT, 1989, p. 30).

Em 1990, os sítios Tupiguarani do Projeto Candelária, RS tiveram seus restos faunísticos identificados e analisados de acordo com o peso, função e o uso (SCHMITZ *et al.*, 1990, p. 79). Desta maneira, a análise e a interpretação dos dados obedeceu uma metodologia mais rigorosa no que se refere que somente a análise tipológica. A análise quantitativa e morfológica das peças forneceu subsídios para a reconstrução dos hábitos dos caçadores indígenas e do comportamento ecológico da caça. Contudo, os pesquisadores procederam incorretamente quando pesaram os vestígios faunísticos, pois, ao longo do tempo, a massa dos restos orgânicos varia de acordo com a atuação dos processos tafonômicos.

Em uma segunda etapa das escavações do sítio arqueológico da Itapeva (RS-LN-201), no município de Torres, RS, restos faunísticos foram relacionados ao processo de ocupação do sítio (ROSA, 1996, p. 160).

Mediante a identificação taxonômica da arqueofauna, foram feitas as seguintes considerações: “De acordo com os restos faunísticos analisados, em termos gerais, o início da ocupação do sítio arqueológico de Itapeva pode ser caracterizado pela presença de uma população pré-histórica, ao que parece, pouco numerosa e centrada numa economia ligada aos recursos de origem marinha, especialmente os moluscos. Num segundo momento as atividades de pesca e caça tornam-se mais evidentes, sendo ainda acompanhadas da atividade coletora, que ao final da ocupação tende a diminuir.” (ROSA, 1996, p. 160).

Um estudo da alimentação dos diferentes sítios arqueológicos de Santa Vitória do Palmar, RS, remeteu à composição nutritiva dos distintos *taxa* caçados (ROSA, 1997, p. 90). Trabalhos como este impulsionaram as crescentes pesquisas em zooarqueologia experimental aplicada à dieta pré-histórica (desde o cozimento de ossos até o estudo de ciclos biológicos da fauna no entorno dos sítios arqueológicos).

Através de uma sucinta descrição sobre a utilização de animais e vegetais na pré-história do Rio Grande do Sul, pôde-se observar que, além de alimentos, a captura de animais fornecia outros elementos necessários à vida, como peles, penas, ossos, chifres, conchas etc (JACOBUS, 1997, p. 80). Neste sentido, o contexto zoocultural passou a fornecer dados para um melhor entendimento da economia pretérita.

Finalmente, uma abordagem zooarqueológica e tafonômica foi aplicada ao estudo da fauna de vertebrados do sítio arqueológico Pedra do Alexandre, em Carnaúba dos Dantas, RN (QUEIROZ, 2002, p. 272). Observações anátomo-morfológicas das estruturas osteológicas (QUEIROZ, 1995, p. 138), seguidas da identificação taxonômica da arqueofauna, e posterior análise e interpretação dos dados, demonstraram que uma porção da fauna recuperada nesse sítio compreendia pequenos animais transportados por predadores naturais e que não faziam parte do material antropogênico (restos de comida ou de ritos fúnebres) (QUEIROZ, 2002, p. 279). Sob esta perspectiva, deve-se enfatizar que os vestígios faunísticos resgatados em sítios arqueológicos não são necessariamente elementos da fauna arqueológica.

O breve panorama da zooarqueologia brasileira acima descrito demonstra que houve uma evolução nos métodos de estudo da arqueofauna. As análises e interpretações tornaram-se mais criteriosas na medida em que foram auxiliadas pela tafonomia e pela arqueologia experimental. Os resultados de pesquisas mais recentes inserem os restos faunísticos

provenientes de sítios arqueológicos em duas possíveis categorias: vestígios zooarqueológicos (associados ao contexto zoocultural do sítio) e vestígios faunísticos presentes em sítios arqueológicos não relacionados às atividades dos grupos pretéritos com/no meio.

A arqueofauna de Mato Grosso do Sul

Há mais de quinze anos, pesquisadores da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul desenvolvem estudos arqueológicos nesse Estado. Essas pesquisas evidenciaram uma distribuição de sítios arqueológicos cobrindo todas as áreas do Estado e revelaram a existência pretérita de grupos caçadores/coletores/pescadores (que se deslocavam sazonalmente pelos cursos fluviais, migrando pelo interior do continente) e de grupos indígenas ceramistas (MARTINS, 2002, p. 19).

Neste sentido, merecem destaque os trabalhos arqueológicos realizados entre 1990 e 1996, na região de Corumbá, no Pantanal de Mato Grosso do Sul pelo Instituto Anchieta de Pesquisas/ UNISINOS e pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Escavações realizadas em sítios localizados em áreas alagadas revelaram camadas arqueológicas compostas de conchas de moluscos gastrópodes, ossos de peixes, répteis, aves e mamíferos, assemelhando-se, muitas vezes, a pequenos sambaquis, nos quais são encontrados instrumentos em osso (SCHIMITZ, 2000, p. 149).

Para efeito desse estudo, um outro sítio que merece destaque é o MS-CP-61, localizado na Lagoa do Castelo, Pantanal, MS, o qual caracteriza-se por uma arqueofauna composta predominantemente por peixes, que foram utilizados como instrumentos e adornos. Entretanto, dentre os vertebrados terrestres, os mamíferos predominam (SALES *et al.*, 2003, p. 102).

Isto posto, pode-se concluir que a fauna arqueológica é relevante na definição das atividades culturais que o homem pré-histórico desenvolveu nos sítios arqueológicos de Mato Grosso do Sul, visto que proporcionam a reconstrução de um quadro mais completo do modo de vida e do ambiente pretérito.

A aplicabilidade das coleções osteológicas de referência em estudos da fauna sub-recente

A metodologia de análise e interpretação dos vestígios faunísticos, deve ser baseada na identificação de espécimens. Estes, podem ser identificados em termos de elementos (estruturas anatômicas completas ou incompletas ou um conjunto de estruturas anatômicas correlacionadas) e do táxon a que pertencem e que podem ser utilizados nas quantificações. A rigor, somente quando o espécimen for correlacionado com um determinado táxon poderá ser considerado identificado (JACOBUS & DIAS, 2003, p. 3).

Neste sentido, durante a identificação do material ósseo resgatado em sítios arqueológicos, consistindo-se de restos de animais sub-recentes, torna-se necessária uma Coleção Osteológica de Referência (MIRANDA *et al.*, 1999). O processo de identificação tem como metodologia básica a anatomia comparada. Assim, utiliza-se para este estudo comparativo, esqueletos de animais atuais, principalmente daqueles grupos cujos nichos ecológicos incluem os ambientes onde se localizam os sítios pesquisados (FRANCO *et al.*, 2001).

A diversidade taxonômica encontrada nos sítios arqueológicos, assim como a necessidade de manuseio constante do material faunístico são alguns dos empecilhos para o estudo do material ósseo (FRANCO *et al.*, 2001). Portanto, as coleções osteológicas são o método mais indicado para estudos comparativos.

Há uma necessidade de compreender, de maneira específica, as formas de adaptação das populações pré-históricas ao paleoambiente. Os principais subsídios estão inseridos no conjunto da arqueofauna proveniente de sítios arqueológicos de Mato Grosso do Sul.

Isto posto, o presente trabalho teve por objetivo preparar uma coleção osteológica de referência (composta de esqueletos desarticulados de mamíferos, aves e répteis, encontrados mortos por atropelamento) e aplicá-la à análise de vestígios faunísticos resgatados no sítio arqueológico Maracaju-1, MS.

MATERIAL E MÉTODOS

Confecção da coleção osteológica de referência

Metodologia de coleta

Em suas relações com o paleoambiente, o homem pré-histórico caçava animais para alimentação do grupo, aproveitando ossos e dentes para a confecção de ferramentas e adornos. Entretanto, parte da fauna consumida no passado, atualmente encontra-se em processo de extinção. Por isso, não se deve matar animais silvestres, com o objetivo de preparar uma coleção osteológica de referência.

Em 1997, o pesquisador Wagner Fisher registrou a frequência de vertebrados atropelados ao longo dos 420 km da rodovia (BR-262) que interliga os municípios de Campo Grande do município de Corumbá, MS.

A rodovia BR-262 atravessa extensas áreas naturais, ao longo de um gradiente paisagístico ambiental formado entre o Cerrado *lato sensu* e o Pantanal sul-mato-grossense. A diversidade da fauna local é alta, sendo freqüente a ocorrência de acidentes com vertebrados silvestres que utilizam a estrada como refúgio seco e rota de deslocamento (FISHER, 1997, p. 6).

A preparação de esqueletos semi-articulados é quase inútil para zoológicos que precisam de material comparativo para identificar espécimes, ao quais necessitam de exemplares completamente desarticulados e livres de tecidos (AURICCHIO & SALOMÃO, 2002). Portanto, animais encontrados atropelados não devem ser desprezados, mesmo que estejam demasiadamente danificados. Alguns ossos podem ser guardados para comparação com ossos de outros grupos e em ações de arqueologia experimental.

Isto posto, pôde-se adaptar a metodologia de coleta da fauna morta por atropelamento (FISHER, 1997) aos objetivos do presente trabalho. Durante um período de oito meses, foi realizado o monitoramento quinzenal na estrada acima citada, visando-se a coleta de animais atropelados ao longo desse trecho rodoviário. Tal atividade foi possível graças ao patrocínio da TBG - Transportadora Brasileira do Gasoduto Bolívia-Brasil. Esse patrocínio também possibilitou a coleta assistemática de animais atropelados em outras rodovias, além das informações fornecidas pela Polícia Ambiental.

Uma população pré-histórica estabelecida em um local rico em re-

cursos faunísticos (felinos, cervídeos, primatas, quelônios, anfíbios, aves, peixes e artrópodes), provavelmente não capturaria todos os exemplares de uma área, conforme o que é evidenciado pelas pesquisas arqueológicas. (ALMEIDA, 2001). As posições zoogeográficas são diversificadas. Portanto, deve ter havido critérios na seleção de áreas para caça, coleta ou pesca. Isto exclui da população animal zoogeograficamente definida diversas espécies. Neste sentido, a coleta assistemática completou o trabalho, uma vez que foram priorizados animais atropelados correspondentes à economia e à caça pré-históricas do contexto da BR-262.

Independente do tipo de coleta (assistemática, ou quinzenal ao longo da BR-262), o local de coleta foi registrado de acordo com a quilometragem da rodovia citada. Cada animal encontrado, morto por atropelamento, foi coletado, acondicionado em sacos plásticos para o transporte e conservado em caixas térmicas com gelo. Em laboratório, o animal foi identificado (sexo e espécie), fotografado e mensurado.

Mensuração das amostras

Com referência aos animais coletados, foram tomadas as seguintes medidas: peso, comprimento do corpo incluindo a cabeça (da ponta do focinho até a última vértebra que não faça parte da cauda), comprimento da cauda (da primeira vértebra caudal até a ponta da cauda), comprimento do pé traseiro (sem unha (s.u.): da ponta do dedo mais longo ao calcâneo) e comprimento da orelha (da curvatura mais baixa da orelha até a ponta da pina). As medidas foram sempre tomadas em milímetros e sempre na ordem acima descrita. A escola européia utiliza o comprimento total da cabeça mais corpo e a cauda é medida separadamente (AURICCHIO & SALOMÃO, 2002). Este método foi o aplicado, visto que facilita a análise do exemplar. A seqüência das medidas é universal e está representada no exemplo a seguir:

- . para uma jaguatirica: **1021-890-140(s.u.)-40=9,2kg**
- . (a massa está representada no final em quilogramas).

Para os répteis, as medidas tomadas foram: comprimento total, comprimento do focinho até a cloaca, comprimento da cauda e peso. As medidas adotadas para as aves foram: comprimento total, comprimento da asa, comprimento da cauda, comprimento do bico, comprimento do tarso e peso. Todas as medidas de comprimento foram anotadas em

milímetros, e o peso foi registrado em g ou kg, dependendo do porte do animal.

Transporte, Acondicionamento e Técnicas de Maceração

Após a coleta, os animais foram embalados em sacos plásticos e depositados em caixas térmicas contendo gelo. Nenhum conservante, como o formol, por exemplo, foi utilizado, pois os mesmos endurecem os tecidos, o que dificultaria, posteriormente a limpeza manual (AURICCHIO & SALOMÃO, 2002).

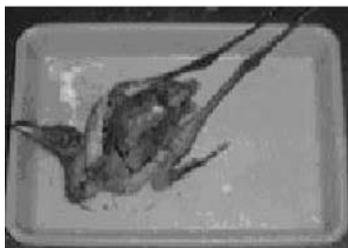
No laboratório, os animais foram depositados em freezer. Realizou-se a limpeza manual em local apropriado e, para tanto, o animal não era completamente descongelado (o que evita fortes odores durante a retirada das vísceras). Após a evisceração, foi realizada uma lavagem da carcaça em água corrente, retirando-se o máximo possível de resíduos sanguíneos. Tal procedimento também facilitou a preparação e diminuiu os odores.

Posteriormente à limpeza manual, todas as partes foram amarradas juntas, depositadas em uma bandeja e rotuladas de maneira a assegurar a identificação de cada uma, em laboratório, evitando-se que peças de diferentes espécimes fossem misturadas.

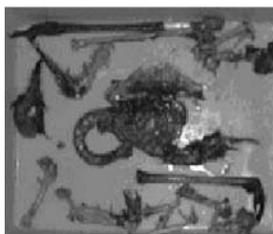
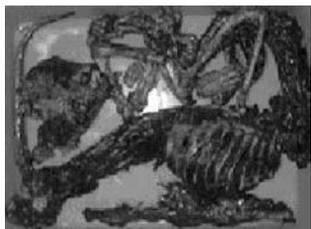
Logo após a limpeza prévia do exemplar, retirado o excesso de carne (figuras 1, 2 e 3), os membros foram desarticulados do corpo (figuras 4 e 5), mergulhados em um recipiente contendo peróxido de hidrogênio 5-15% e fervidos entre cinco e quarenta minutos (dependendo do porte do animal ou da parte anatômica fervida). Posteriormente, os vestígios remanescentes de tecidos e articulações foram facilmente retirados com o auxílio de uma pinça. O processo de maceração por fervura em água oxigenada diluída foi desenvolvido no Laboratório de Pesquisas Arqueológicas da UFMS, Campus de Campo Grande.

Ao contrário do que é descrito pela literatura disponível, foi possível evitar a desarticulação do esqueleto e a perda de informações anatômicas. Após a remoção de tecidos moles, os membros posteriores, anteriores, direitos e esquerdos foram separados antes do processo de maceração química. Após maceração e remoção de resíduos, os ossos foram depositados em bandejas (separados por partes anatômicas) por um período de 24 horas para secagem (figura 6).

Catálogo



Figuras 1, 2 e 3- Maceração manual de uma sucuri (*Eunectes murinus*), de uma jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e de uma seriema (*Cariama cristata*) encontradas mortas por atropelamento no município de Aquidauana, MS.



Figuras 4 e 5- Esquartejamento (prévio à maceração química) de uma jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e de uma seriema (*Cariama cristata*) encontradas mortas por atropelamento no município de Aquidauana, MS.



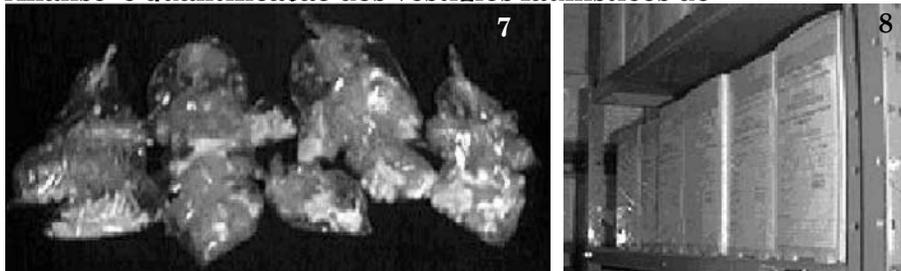
Figura 6- Ossos de jaguatirica (*Leopardus pardalis*) postos a secar imediatamente após a maceração química.

O acondicionamento fez-se por partes anatômicas e não por espécies. As partes foram catalogadas e tabeladas (de acordo com seu respectivo táxon) para constituição de um catálogo anatômico, reunindo-se fêmures, ulnas e outros componentes do esqueleto, de vários *taxa* para comparação e melhor identificação posterior de vestígios ósseos oriundos de sítios arqueológicos.

Além da identificação numérica da posição anatômica, cada osso do esqueleto desarticulado recebeu o número de tombo do exemplar, registrado com tinta permanente (Nankim). Depois de numerados, os ossos foram acondicionados em caixas de plástico, pois estas dificultam a proliferação de fungos devido à eficiente ventilação (figuras 7 e 8). Cada caixa recebeu etiquetas na tampa e lateral e uma outra solta em seu interior (AURICCHIO & SALOMÃO, 2002).

Para cada exemplar há uma ficha de registro, contendo informações obtidas durante e após a coleta (coletor, local de coleta, medidas, classificação taxonômica, sexo, idade estimada e causa da morte).

Análise e quantificação dos vestígios faunísticos do



Figuras 7 e 8- Embalagem e acondicionamento dos esqueletos desarticulados da coleção.

sítio arqueológico Maracaju-1, Maracaju, MS

Caracterização do sítio arqueológico Maracaju-1

O sítio Maracaju-1 (21°46'27,5"S e 55°23'22,7"W), um abrigo sob rocha, foi descoberto, em 1987, na fazenda Acampamento, região do distrito de Vista Alegre, município de Maracaju, MS. Na ocasião, as primeiras evidências que caracterizavam o local como um sítio arqueológico eram os petróglifos e a estrutura arquitetônica do abrigo, local favorável à instalação de grupos humanos culturalmente nativos (MARTINS, 2003, p. 63).

Para uma reconstituição mais paradigmática das relações entre as sociedades pretéritas nativas e o meio, faz-se necessária uma breve descrição do quadro natural da área em torno do sítio Maracaju-1.

A borda sudoeste do Planalto Central Brasileiro manifesta-se, em Mato Grosso do Sul, por meio de um relevo cuestasiforme denominado serra de Maracaju. Essa região está incluída na borda ocidental da Bacia Sedimentar do Paraná, esculpida em litologias basálticas da Formação Serra Geral (SEPLAN 1989, *apud* MARTINS, 2003, p. 111).

Os mais expressivos pontos topográficos do Estado (entre 550 e 650 m) encontram-se distribuídos por toda a extensão centro-sul da serra de Maracaju, caracterizando-a como divisor de águas, regional, das Bacias do Alto Paraná e do Médio Paraguai (MARTINS, 2003, p. 111).

Os paredões e relevos residuais da vizinhança do sítio Maracaju-1 são denominados serra da Restinga (ALMEIDA 1944, *apud* MARTINS, 2003, p.112).

A drenagem fluvial, nas proximidades do sítio Maracaju-1, é perene e composta pela cabeceira do córrego Barreiro, afluente direito do rio Santa Maria (o qual tem várias nascentes nas furnas da serra da Restinga). O abrigo do sítio Maracaju-1 enquadra-se nessa situação. Duas minas d'água brotam permanentemente a poucos metros do abrigo, formando, logo a seguir, um pequeno córrego, que, ao sair do interior da furna, abastece o córrego Barreiro pela sua margem direita (MARTINS, 2003, p. 112).

Ao sul da área do sítio Maracaju-1, configura-se a Formação Ponta Porã, de origem pleistocênica, caracterizada por possuir fácies basálticas formada por intercalações argilo-siltosas, recobertas por um pavimento

rudáceo (SOUZA Jr. & TARAPANOFF 1990, *apud* MARTINS, 2003, p. 113).

A planície sedimentar argilosa desse vale pode ter sido uma fonte de matéria-prima para a indústria ceramista de índios que habitaram a região no passado. No leito do córrego seriam exploradas também as cascalheiras que aí existem, compostas de pequenos seixos de quartzo, predominantemente, componentes observados na matéria-prima utilizada na economia da indústria lítica arqueológica das populações que habitaram o sítio Maracaju-1 (MARTINS, 2003, p. 114).

O clima, nessa região, é caracterizado como sendo Mesoxeroquimênico modificado (tropical brando de transição). As temperaturas médias do mês mais frio, entre julho e agosto, atingem entre 20 e 15 graus. O inverno caracteriza-se por ser um período de prolongadas estiagens que podem atingir mais de sessenta dias, sendo na maior parte do tempo quente e seco. O verão é muito chuvoso, com temperaturas elevadas (podendo superar os trinta graus). Os meses de janeiro e fevereiro são os mais úmidos (SEPLAN 1989, *apud* MARTINS, 2003, p.114).

O relevo fortemente recortado da serra de Maracaju suporta uma pujante floresta com fanerófitos de grandes proporções a qual se desenvolveu, significativamente, nos solos litólicos de caráter eutrófico com horizonte A chernozêmico de boa fertilidade. Afloramentos de arenito silicificado, em diversos trechos da serra, são, em geral, rodeados por uma vegetação de floresta submontana (RADAMBRASIL 1982, *apud* MARTINS, 2003, p. 114).

A vegetação local, excluídas a agricultura e a pastagem, é formada por um complexo denso e variado de espécies típicas do Cerrado e de mata de encosta. Predomina uma cobertura arbórea de médio e pequeno porte, de caráter sub-xerófilo, infiltrada por muitos exemplares de palmáceas como o buriti (*Mauritia vinifera*), a bocaiúva (*Acrocomia sclerocarpa*) e o babaçu (gênero *Orbinya*). As árvores mais presentes são o paratudo (*Tabebuia caraiba*), a lixeira (*Curatella americana*), o bálsamo (*Myrocarpus frondosus*), o vinhático (*Plathymenia reticulata*), o barbatimão (gênero *Stryphnodendron*), a mangaba (*Hancornia speciosa*), a aroeira (*Astronium urundeuva*), a barriguda (*Ceiba glaziovii*), o capitão (*Terminalia argentea*), o pequi (*Caryocar brasiliense*), a canjiqueira (gênero *Byrsonima*), o angico (*Piptadenia peregrina*), o jatobá (*Hymenaea speciosa*), o cambaru (*Coumarouna alata*), entre outras. Estes bosques deveriam constituir excelentes reservas econômicas de madeira de boa

qualidade para o consumo na construção de habitações, de armas e de outros utensílios por grupos indígenas pretéritos. A vegetação interna da furna onde está localizado o sítio Maracaju-1, com as características acima, torna a temperatura do local mais amena e contribuiu para o isolamento e preservação do sítio (MARTINS, 2003, p. 115).

Metodologia aplicada à escavação

Durante os procedimentos de pesquisa, uma prospecção preliminar foi realizada na superfície interna, próxima à parede do fundo do abrigo, onde estavam concentradas as inscrições rupestres. A superfície da camada atual foi escavada, definindo o local como “setor 1”. O sedimento retirado foi peneirado, resultando em uma expressiva quantidade de material arqueológico. Dentre outros, os vestígios orgânicos eram compostos por dezenas de pequenos fragmentos de ossos (MARTINS, 2003, p. 153).

Posteriormente, a área interna total do abrigo foi quadriculada em metros quadrados, produzindo um total de cento e quarenta e sete quadrículas. Em seguida, realizou-se o levantamento plani-altimétrico da superfície. Após os trabalhos de prospecção, o emprego de técnicas e métodos de “escavação de superfícies amplas” e “decapagem de camadas de trincheira” foram as metodologias adotadas durante as etapas seguintes da pesquisa arqueológica no abrigo (MARTINS, 2003, p. 133).

Foram definidos cinco setores (figura 9). Durante os trabalhos de prospecção (setores 1 e 4) e, posteriormente, por ocasião das escavações realizadas por meio da decapagem total da superfície da camada atual (setor 2) ou, ainda, das várias camadas da trincheira (setor 3) foi constante a presença de material orgânico (MARTINS, 2003, p. 153).

Uma fogueira arqueológica foi localizada entre as quadrículas 20J e 21J, em uma profundidade, aproximada, entre quinze e vinte centímetros da superfície atual, tendo quase um metro de diâmetro. No entorno dessa fogueira, nas quadrículas escavadas, foi encontrado abundante material lítico, muitos fragmentos de ossos de pequenos animais e cacos de cerâmica, que evidenciaram intensa atividade humana ao redor do fogo (MARTINS, 2003, p. 153). A datação de uma amostra de carvão recolhida nessa fogueira foi realizada no “Centre Des Faibles

Radioactives/ Laboratoire Mixte C.N.R.S.“ (França), fornecendo como resultado seiscentos e dez anos, com margem de cinquenta anos para mais ou para menos.

Metodologia utilizada para o estudo dos vestígios faunísticos resgatados

O processo de identificação teve como metodologia básica a anatomia

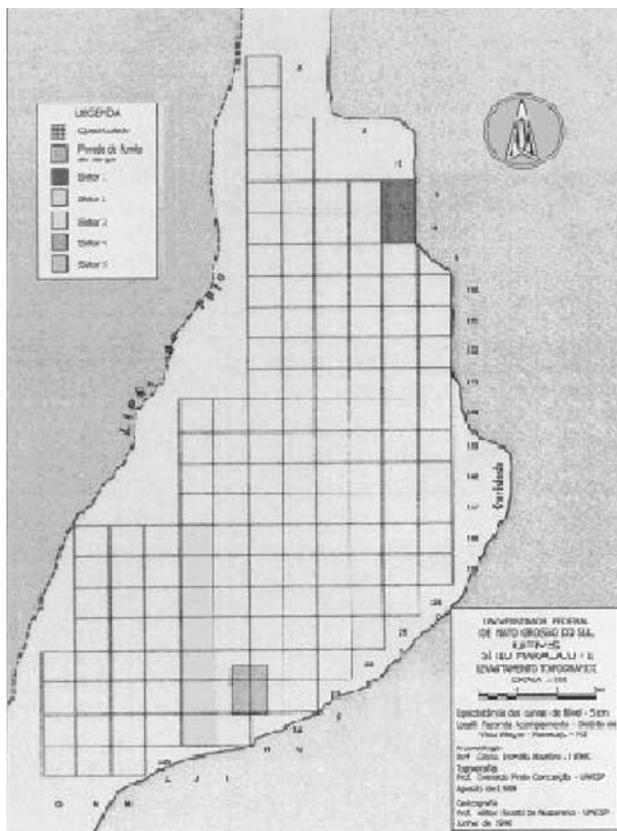


Figura 9- Sítio arqueológico Maracaju-1: plano de escavação/ localização dos setores.

comparada. Consistindo de restos de animais sub-recentes, a análise do material ósseo resgatado do sítio Maracaju-1 não seria efetiva na ausência de uma Coleção Osteológica de Referência. Torna-se evidente, portanto, a relevância da aplicação de esqueletos desarticulados representantes da fauna regional no estudo dos vestígios faunísticos do sítio Maracaju-1.

Entretanto, a identificação taxonômica de espécimens sub-recentes é um processo gradual e deve obedecer a uma metodologia criteriosa. Neste sentido, o presente trabalho priorizou a análise das estruturas morfo-anatômicas do sítio Maracaju-1, ou seja, a identificação dos espécimens em termos de elemento a que pertencem, podendo ser utilizados nas quantificações.

Os vestígios orgânicos provenientes do sítio Maracaju-1 foram numerados de acordo com sua seqüência estratigráfica e data de coleta. Posteriormente, os elementos foram agrupados por camada e setor, tanto para quantificação quanto para identificação anátomo-morfológica e, quando possível, taxonômica. A quantificação obedeceu às seguintes categorias: freqüência de vestígios orgânicos por setor, total de vestígios orgânicos nos níveis cerâmico e lítico, proporção de elementos identificados e não identificados por setor, distribuição tipológica por setor e número de artefatos de origem orgânica presentes na estrutura da fogueira.

Já numerados e analisados, os vestígios orgânicos foram acondicionados em sacos plásticos e depositados em embalagens apropriadas para definitiva guarda e curadoria no Laboratório de Pesquisas Arqueológicas da UFMS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleção osteológica de referência do Laboratório de Pesquisas Arqueológicas da UFMS

Até o presente momento, o Laboratório de Pesquisas Arqueológicas da UFMS conta com 23 esqueletos desarticulados de mamíferos: gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*) (n=1), anta (*Tapirus terrestris*) (n=1), tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) (n=4), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) (n=3), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) (n=4), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (n=1), cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) (n=1), mão-pelada (*Procyon cancrivorus*) (n=3), gambá

(*Didelphis marsupialis*) (n=2), capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) (n=1), bugio (*Alouatta fusca*) (n=1) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*) (n=1); 22 exemplares de aves: anu-branco (*Guira guira*) (n=3), beija-flor *sp1* (n=1), beija-flor *sp2*. (n=2), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) (n=1), carcará (*Polyborus plancus*) (n=2), coruja buraqueira (*Speotyto cunicularia*) (n=2), coruja suindara (*Tyto alba*) (n=2), gavião *sp.* (n=3), papagaio (*Amazona aestiva*) (n=1), maritaca (*Piones maximiliani*) (n=1), seriema (*Cariama cristata*) (n=3), tucano (*Ramphastos toco*) (n=1), cardeal-do-pantanal (*Paroaria capitata*) (n=1); e 6 espécies de répteis: jacaré (*Cayman crocodilus*) (n=3), jararaquinha (*Bothrops sp.*) (n=1), sucuri (*Eunectes murinus*) (n=1), boídeo *sp.* (n=1). Todos os exemplares perfazem um total de 51 esqueletos desarticulados que já estão sendo utilizados em estudos de anatomia comparada aplicada à zooarqueologia e tafonomia de vestígios faunísticos resgatados em sítios arqueológicos sul-mato-grossenses.

É importante ressaltar que coletas assistemáticas (através de informações da Polícia Rodoviária Florestal e de viagens casuais) aumentaram o número de amostras. A mudança na metodologia da coleta tornou mais prático o trabalho, uma vez que foram priorizados animais atropelados correspondentes à economia e à caça pré-históricas. Uma anta (*Tapirus terrestris*) foi encontrada e coletada no município de Camapuã. A coleta assistemática rendeu um importante exemplar para a comparação com a caça pretérita, em Mato Grosso do Sul. Outros representantes consideráveis, como o lobinho (*Cerdocyon thous*) e o tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*) também foram resgatados de forma assistemática.

A maceração química pela fervura do peróxido de hidrogênio 15%, conferiu maior praticidade na preparação dos esqueletos. Os animais, dependendo do porte, levaram um tempo médio de preparação de dois a quatro dias (após evisceração e escalpelamento).

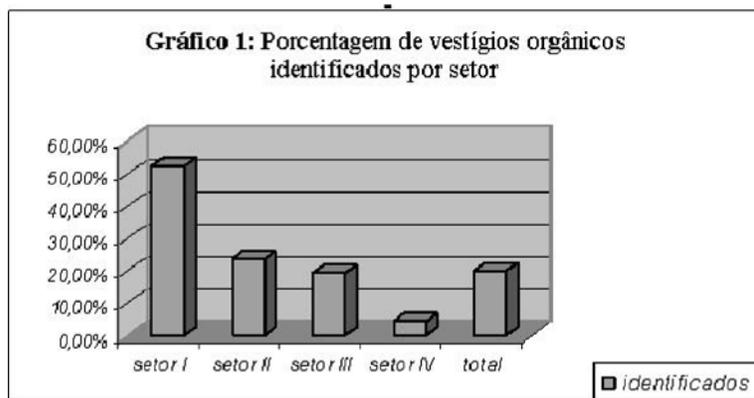
APLICABILIDADE DA COLEÇÃO OSTEOLÓGICA DE REFERÊNCIA À ANÁLISE DOS VESTÍGIOS FAUNÍSTICOS DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO MARACAJU-1

Identificação taxonômica e morfo-anatômica dos elementos

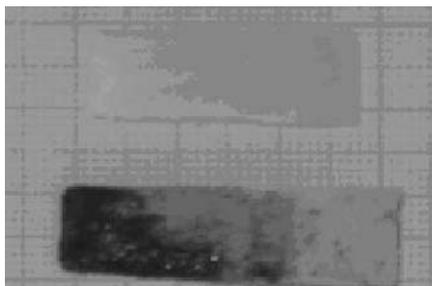
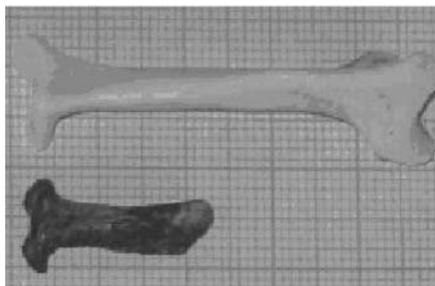
No ano de 1996, em uma “Nota prévia sobre a fauna holocênica de vertebrados do sítio arqueológico Pedra do Alexandre, em Carnaúba dos Dantas, RN”, o biólogo Albérico Nogueira de Queiroz constatou que a fauna do sítio apresentava elevado grau de fragmentação, tendo dificultado a identificação aos níveis taxonômicos mais específicos, num primeiro momento do estudo. Em 2002, o mesmo pesquisador publicou um artigo na revista *Clio Arqueológica*, intitulado: “Fauna de vertebrados do sítio arqueológico Pedra do Alexandre, Carnaúba dos Dantas, RN: uma abordagem zooarqueológica e tafonômica”. Só então foi apresentada uma identificação taxonômica detalhada.

Da mesma maneira, o elevado grau de fragmentação dos elementos orgânicos provenientes do sítio Maracaju-1 inviabilizou uma análise mais criteriosa no tocante à identificação taxonômica. Os vestígios orgânicos encontravam-se muito fragmentados e comprometidos em sua integridade. Portanto, durante nove meses de análises, a coleção osteológica de referência serviu de subsídio apenas para estudos de anatomia comparada e identificação morfo-anatômica de cerca de 20, 26% dos elementos orgânicos (gráfico 1). Das peças identificadas, aproximadamente 52, 35% estavam concentradas no setor 1.

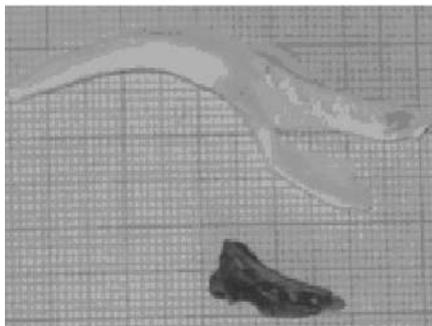
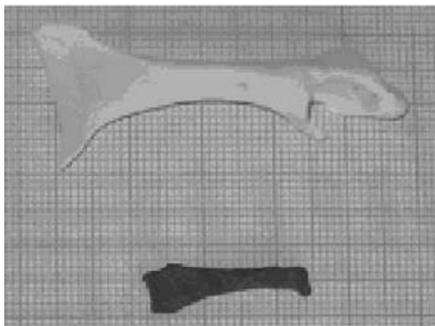
Contudo, alguns *taxa* foram identificados a nível de espécie (figuras 10 e 11), ou até classe e família (figuras 12 e 13), através de estudos comparativos realizados com os componentes da coleção osteológica confeccionados neste projeto.



Os vestígios orgânicos foram distribuídos nas seguintes categorias: matéria vegetal, invertebrados, vertebrados, coprólitos e artefatos. O gráfico 2 demonstra que os restos esqueléticos oriundos de vertebrados constituem a maior parte do total de vestígios (97,62%). Invertebrados (66,67%), vertebrados (48,72%) e artefatos estavam concentrados no



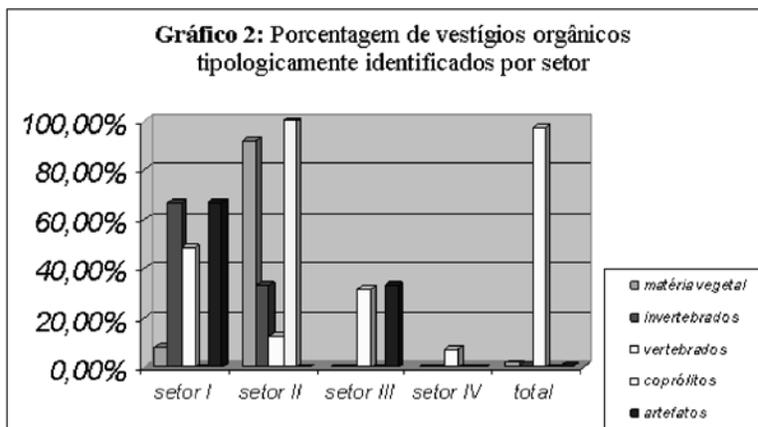
Figuras 10 e 11- Identificação de um fragmento de rádio e uma osteoderme de tatu (*Euphractus sexcinctus*) provenientes do sítio arqueológico Maracaju-1.



Figuras 12 e 13- Identificação de uma escápula de ave e o maxilar inferior de boídeo resgatados do sítio Maracaju-1.

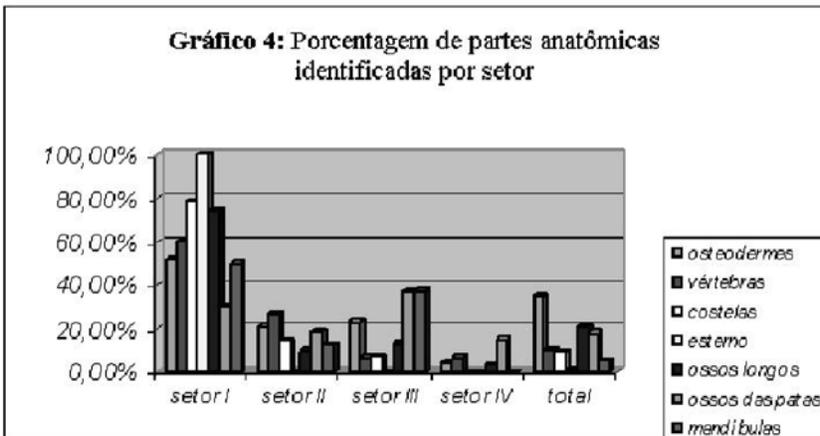
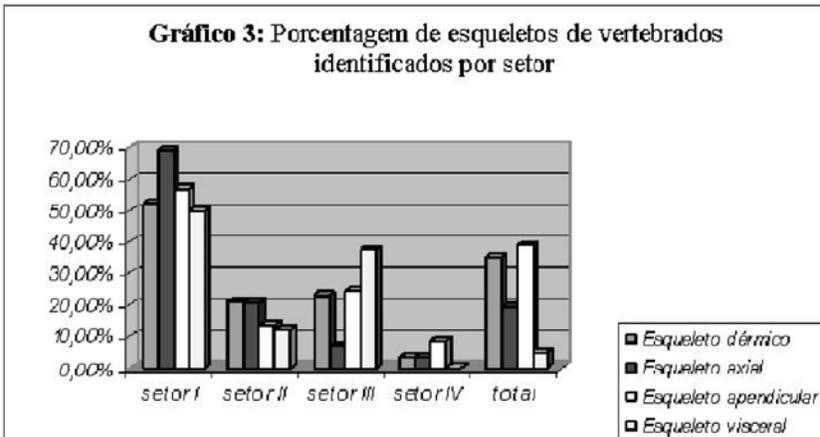
setor 1 (66,67%). Matéria vegetal (92,31%) e coprólitos (100%), estavam mais expressivamente localizados no setor 2.

A classificação dos componentes esqueléticos aplicada aos vertebrados, foi a proposta por ROMER & PARSONS (1985). Neste sentido, o esqueleto apendicular (composto por esterno e ossos dos membros anterior e posterior) totalizou aproximadamente 38,93% dos elementos anatomicamente identificados. Entretanto, todos os componentes do esqueleto dérmico (34,90% de osteodermes) possibilitaram a identificação



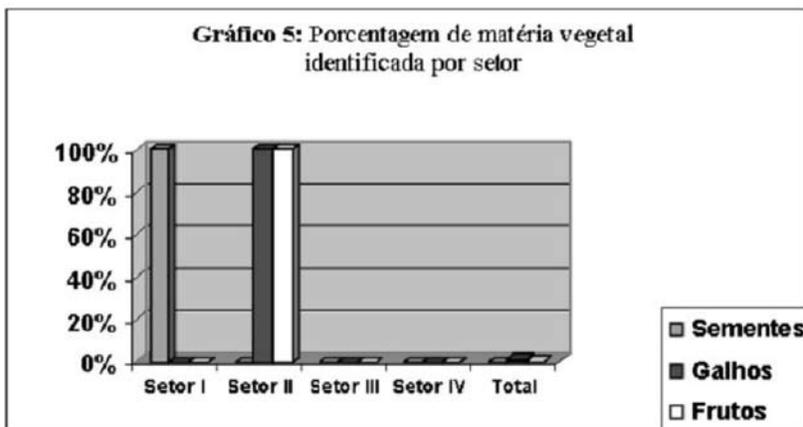
taxonômica relativa a um tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*). Novamente, os componentes esqueléticos anatomicamente identificados estavam substancialmente concentrados no setor 1 (gráficos 3 e 4).

A matéria vegetal está representada por sementes galhos e frutos de cambaru (*Coumarouna alata*) expressivamente acumulados no setor 2 (gráfico 5).



INDÍCIOS DE AÇÃO ANTRÓPICA

Alguns artefatos trabalhados em osso e osteodermes carbonizadas de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), indicam que, possivelmente, muitos vestígios faunísticos do sítio Maracaju-1 estão inseridos em um contexto zoocultural pretérito.



Do nível cerâmico, foram resgatados dois artefatos ósseos (figuras 14 e 15): uma espátula (setor III, camada III) e uma ponta (setor I, camada I).

Osteodermes intensamente carbonizadas na parte dorsal em relação à ventral (figuras 16 e 17) remetem, talvez, ao uso da carapaça de tatupeba como recipiente para cozimento de alimentos (c.p. MARTINS, 2004). Outras osteodermes sofreram ação do fogo em quase toda sua extensão. Este resultado levanta a hipótese de que, assim como os Guarani, as populações pré-coloniais e/ou pré-históricas faziam uso etnozoológico e/ou zoofarmacológico do esqueleto dérmico de tatus (c.p. MARTINS, 2004).

Quantificação dos elementos

O gráfico 6 ilustra que a maior proporção dos vestígios orgânicos está concentrada no setor 1 (48,15%). As osteodermes de tatu-peba perfazem cerca de 6,20% dos elementos. Além disso, o esqueleto dérmico compõe aproximadamente 6,68% do total de restos orgânicos do setor 1.

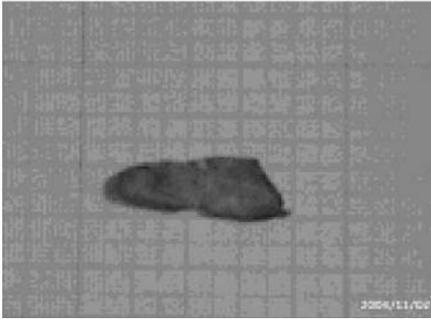


Figura 14- espátula óssea.

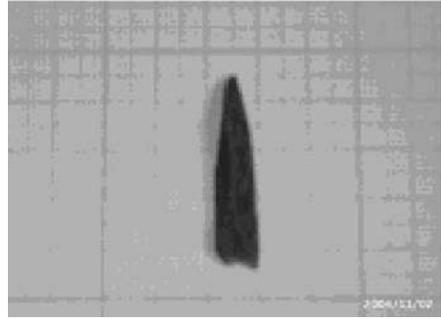
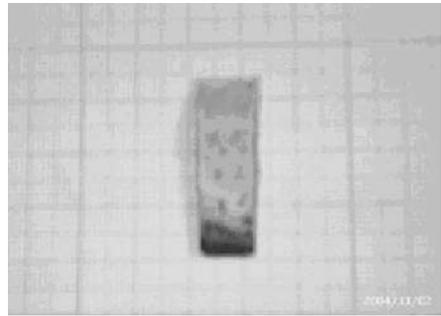
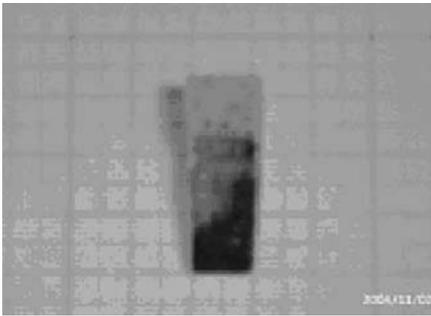


Figura 15- ponta óssea.



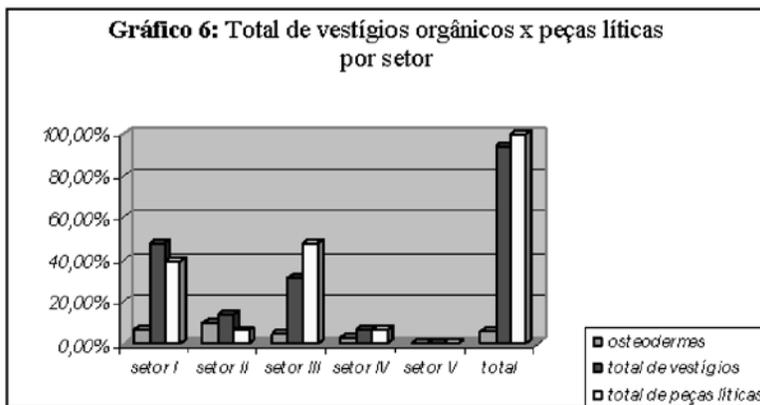
Figuras 16 e 17- vista dorsal e ventral de osteoderme carbonizada de tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*).

Estudos etnográficos e etnoarqueológicos dos vestígios materiais resgatados da Congo Basin, África, demonstram que inovações tecnológicas aumentaram significativamente após o início da caça de pequenos mamíferos no Paleolítico Superior (LUPO & SCHMITT, 2002, p. 148). Os grupos holocênicos brasileiros também são definidos como caçadores nômades de caça pequena, não especializada, que, posteriormente, tenderam a acercar-se de grandes corpos d'água, iniciando a atividade da pesca e da coleta de vegetais (TENÓRIO, 2000, p. 12). Alguns restos faunísticos provenientes do sítio Maracaju-1 foram identificados como pertencentes a diversos *taxa* nativos (gastrópodes, répteis, aves e mamíferos). Associados ao contexto zoocultural do sítio, os restos orgânicos remetem a um comportamento generalista de caça correlacionada quantitativamente à indústria lítica. Neste sentido, o gráfico 6 aponta que o conjunto de material orgânico está invariavelmente associado ao

material lítico. Quando a presença deste último se reduz em termos quantitativos em qualquer dos setores, os elementos orgânicos se reduzem proporcionalmente.

A significativa concentração de vestígios líticos e orgânicos, no setor 1, é resultante do carreamento de sedimentos e outros corpos sólidos de pequenas dimensões para este local através de diversas drenagens de origem pluvial em períodos de continuadas precipitações (figura 18) (MARTINS, 2003, p. 133).

Os gráficos 7 e 8 ilustram que a maior proporção dos vestígios orgânicos está acumulada na camada 1 (62,7%). Esta corresponde aos setores 1 e 2 do sítio Maracaju-1 (que abrangem cerca de 62% do total de restos orgânicos). Entretanto, componentes do esqueleto dérmico estão concentrados na camada 2 (gráfico 7- 10%).



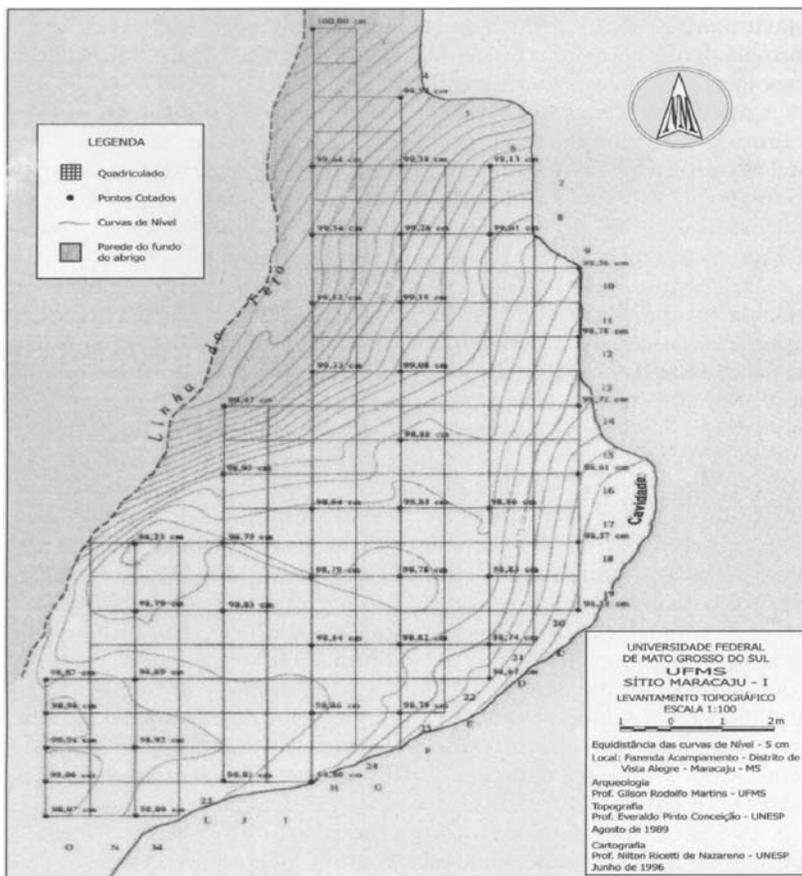
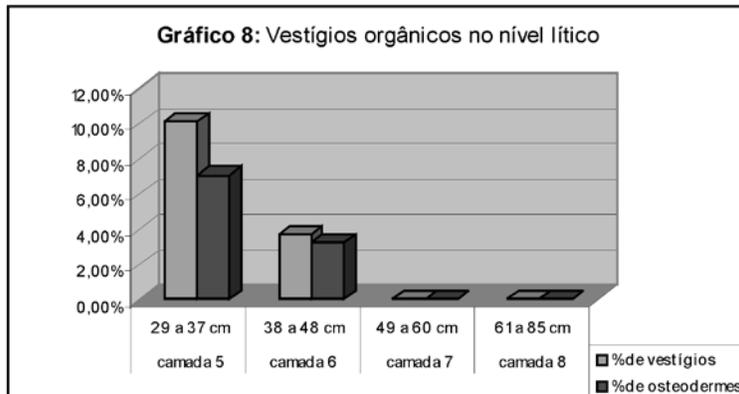
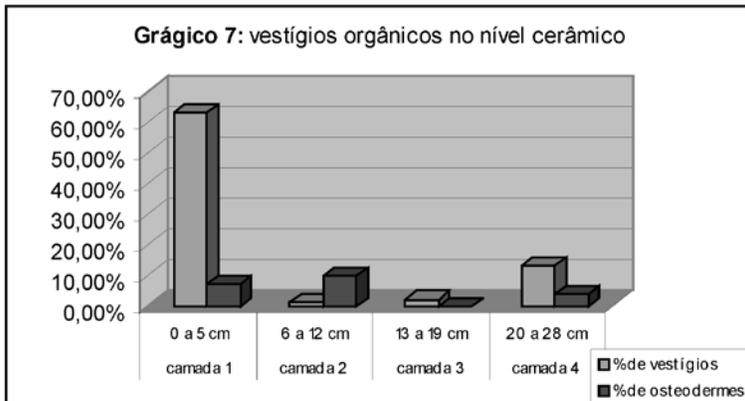


Figura 18- sítio arqueológico Matacaju-1: levantamento planialtimétrico da superfície natural

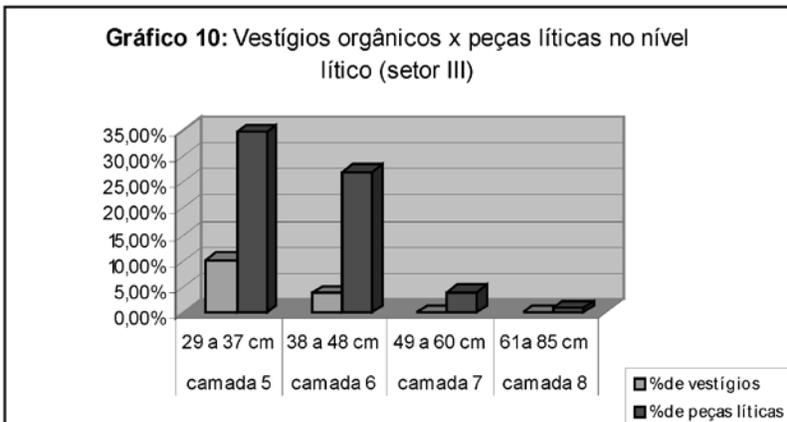
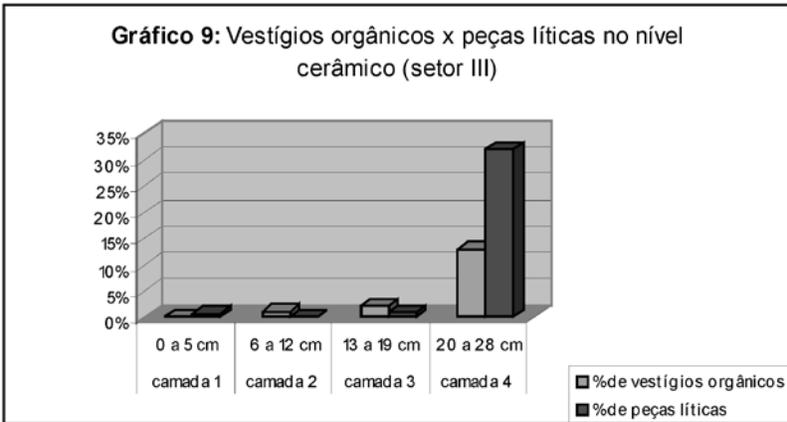
Devido à topografia interna do abrigo e a uma conseqüente melhor contextualização arqueológica (tradagem e distribuição de vestígios arqueológicos), o setor III (entre as quadrículas 19J e 24J) representa as relações quantitativas entre vestígios líticos e orgânicos nos níveis cerâmico e lítico (gráficos 9 e 10). Neste contexto, pode-se observar que a presença do material lítico é quantitativamente reduzida em qualquer



camada proporcionalmente à redução dos restos orgânicos. Tal fato parece evidenciar o aproveitamento alimentar (ou artesanal) nos locais de lascamento (MARTINS, 2003, p. 154).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à técnica de maceração química desenvolvida no Laboratório de Pesquisas Arqueológicas da UFMS (fervura de carcaças em peróxido de hidrogênio 15%), o número de esqueletos desarticulados (n= 51), superou as expectativas previstas na medida em que reduziu o tempo



de preparo por maceração manual.

A nova metodologia de maceração e os exemplares da coleção possibilitarão, futuramente, a elaboração de um manual direcionado à confecção de esqueletos desarticulados.

Em uma segunda fase, além de exemplares da mastofauna, ornitofauna e herpetofauna, a coleção osteológica contará com esqueletos desarticulados de representantes da ictiofauna sul-mato-grossense. Também será iniciada uma coleção conchiliológica. Os novos componentes

faunísticos complementarão o acervo zooarqueológico do Laboratório de Pesquisas Arqueológicas e servirão de subsídios para outros estudos de anatomia comparada (além do que foi e continuará sendo realizado com o sítio Maracaju-1) com vestígios arqueofaunísticos provenientes de sítios arqueológicos de Mato Grosso do Sul.

A anatomia comparada demonstra-se insuficiente como metodologia para estudo de contextos zooculturais pretéritos e tafonômicos. O alto grau de fragmentação dos vestígios faunísticos resgatados do sítio arqueológico Maracaju-1 (bem como de outros sítios) remete à relevância de trabalhos experimentais aplicados à osteologia (cozimento, queima, ação da água etc).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos especialmente à **Transportadora Brasileira do Gasoduto Bolívia-Brasil- TBG**, pelo apoio logístico que possibilitou a infra-estrutura imprescindível à coleta e confecção de todos os esqueletos desarticulados da coleção de referência do Laboratório de Pesquisas Arqueológicas da UFMS.

Também agradecemos sinceramente ao **IBAMA** e à **Polícia Ambiental** pela legalização e auxílio nos monitoramentos de coleta.

E, finalmente, agradecemos ao CNPq por nos oportunizar a pesquisa científica através do Programa de Bolsas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. B. de. "A subsistência com mais de 500 anos: a fauna". **Boletim IAB**. Rio de Janeiro, 2001.

AURICCHIO, P. & SALOMÃO, M. da G. **Técnicas de coleta e preparação: vertebrados**. Palmas: Centro Universitário Luterano de Palmas, 2002.

CHAIX, L. & MÉNIEL, P. **Éléments D'Archéozoologie**. Paris: Edi-

tions Errance, 1996.

CUNHA, F.L. de S. & GUIMARÃES, M.L. "A fauna sub-recente de vertebrados do "Grande Abrigo da Lapa Vermelha Imperaire (P.L.)" Pedro Leopoldo, Estado de Minas Gerais". **Revista do Museu Paulista**. São Paulo, v. XXVIII, Nova Série, p. 235-272, 1981/1982.

FISHER, W.A. **Efeitos da BR- 262 na mortalidade de vertebrados silvestres: síntese naturalística para a conservação da região do Pantanal, MS**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da UFMS, Campo Grande. 1997.

FRANCO, T.C. de B.; BARBOSA, D.R. & SANTOS, R. da S. "Utilização de larvas de coleópteros (dermestídeos) na preparação de material osteológico". **Arqueologia em Conexão**, n.7. 2001.

HOCKETT, B. "Advances in Paleolithic Zooarchaeology: an introduction". **Journal of Archaeological Method and Theory**. (s/l), v. 9, n. 2, 2002.

JACOBUS, A.L. "A utilização de animais e vegetais na pré-história do RS". In KERN, A. A. **Arqueologia pré-histórica do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1997. p. 63-87.

JACOBUS, A.L. & DIAS, A.S. "A praxis zooarqueológica em sítios de caçadores-coletores do centro e sul do Brasil". In: **XII Congresso da SAB**. Memorial da América Latina. São Paulo, 2003. *Anais...*

KNEIP, L.M. "Pescadores e caçadores pré-históricos do litoral de Cabo Frio, RJ". **Coleção Museu Paulista**. São Paulo, v. 5, p. 88-95, 1977.

LUFT, V.J."Os restos alimentares do Sítio Mirador no Boqueirão de Parelhas- RN". **Clio**, Série Arqueológica. Recife, n. 5, p. 27-31, 1989.

LUPU, K.D. & SCHMITT, D.N. "Upper Paleolithic net-hunting, small prey exploitation, and women's work effort: a view from the Ethnographic and Ethnoarchaeological record of the Congo Basin". **Journal of Archaeological Method and Theory**. Washington, n. 2, p. 147-179, 2002.

MARTINS, G. R. **Breve painel etno-histórico de Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: Editora UFMS. 2002.

MARTINS, G. R. **Arqueologia do Planalto Maracaju-Campo Grande**. Campo Grande: Coleção Centro-Oeste de Estudos e Pesquisas. 2003.

MIRANDA, E.C.; BARBOSA, L.S.S. & LIMA, J.M.D. de. "Coleção osteológica de referência dos animais da Caatinga utilizados na alimentação humana". In: **VIII Congresso Nordestino de Ecologia**. Recife, 1999.

Anais...

- QUEIROZ, A.N. de. "Fauna de vertebrados do Sítio Arqueológico Pedra do Alexandre, Carnaúba dos Dantas, RN: uma abordagem zoológica e tafonômica". **Clio Arqueológica**. Recife, n. 15, p. 267-281, 2002.
- QUEIROZ, A.N. de & CARDOSO, G.M.B. "Nota prévia sobre a fauna holocênica de vertebrados do sítio arqueológico Pedra do Alexandre, Carnaúba dos Dantas- RN, Brasil". **Clio**, Série Arqueológica. Recife, n. 11, p. 137-139, 1995/1996.
- ROMER, A.S. & PARSONS, T.S. **Anatomia comparada dos vertebrados**. São Paulo: Atheneu, 1985.
- ROSA, A.O. "Análise dos restos faunísticos do sítio arqueológico da Itapeva (RS-LN-201), município de Torres, RS: segunda etapa de escavação". **Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Leopoldo, doc. 6, p. 157-164, 1996.
- ROSA, A.O. "O estudo da alimentação". **Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Leopoldo, doc. 7, p.85-95. São Leopoldo, 1997.
- SALES, J. L. de C.; PEIXOTO, J. L. S.; SILVA, M. A. G. da; BEZERRA, M. A. de O. & JACOBUS, A. L. "Arqueofauna do sítio MS-CP-61, Lagoa do Castelo, Pantanal, MS". In: **XII Congresso da SAB**. Memorial da América Latina. São Paulo, 2003. *Anais...*
- SCHMITZ, P.I.; ARTUSI, L.; JACOBUS, A.L.; GAZZANEO, M.; ROGGE, J.H.; MARTIN, H.E. & BAUMHARDT, C. "Aldeia Tupiguarani: Projeto Candelária, RS". **Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil**. São Leopoldo, doc.4, p.79-95, 1990.
- SCHMITZ, P. I. "Pescadores-caçadores-coletores do Pantanal de Mato Grosso do Sul, região de Corumbá". In TENÓRIO, M.C. **Pré-História da Terra Brasilis**. Rio de Janeiro: Editora da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2000. parte III, p. 149-156.
- TENÓRIO, M. C. "Introdução". In TENÓRIO, M.C. **Pré-História da Terra Brasilis**. Rio de Janeiro: Editora da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2000, p. 9- 16.

UMA NOVA ABORDAGEM DA PRÉ-HISTÓRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL: A ÁREA ARQUEOLÓGICA DE XINGÓ*

ADMILSON FREIRE DE CARVALHO**

ABSTRACT

This paper presents the data about research realized with students by public school in Alagoas state, Brazil. It has central objective to comprehend what the students think about the prehistory and how this discipline is explored by teachers.

Palavras Chaves:

Pré-história – Educação – Arqueologia – Xingó.

* Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação Lato-Sensu em Programação do Ensino de História. Autarquia de Ensino Superior de Arcoverde. Orientador Prof. MSc. Pedro Henrique de Barros Falcão.

** Licenciado em História. Técnico do MAX.

INTRODUÇÃO

A História do Homem remonta um passado extremamente longínquo, iniciando no **Paleolítico Inferior** até o aparecimento do *Homo Sapiens Sapiens* (Cf. Leakey 1979; Chavaillon 1981; Mithen 1998). Como destacado por Chavaillon (1981) “(...) *As culturas pelo termo Paleolítico Inferior testemunham os longos desenvolvimentos do pensamento humano, a evolução surpreendente do instrumental, desde as peças apenas esboçadas da Plebble Culture até os instrumentos vaiados e notavelmente elaborados do Acheulense...*” (Chavaillon 1981:63). Deste modo, é milenar esta trajetória que teve início com a migração pela África, berço da humanidade, para se difundir pela Europa, pela Ásia, pelas Américas e mais tardiamente pela Oceania (Leakey 1979).

Um dos enfoques principais que demos a nossa pesquisa, por exemplo, foi a **antiguidade da ocupação do território brasileiro**, que deve ter contado com a presença de várias etnias distintas, com tecnologias, culturas e histórias diversas.

Mesmo embora sejam intensos os debates sobre a data referente ao início da ocupação do Brasil, é fato que o país fora ocupado muito antes de 1500 (chegada do colonizador).

Assim, muitos pesquisadores têm se dedicado a estudar esse tema e, a literatura nacional, sobretudo embasada nas pesquisas realizadas no Nordeste do Brasil sob coordenação da Profa. Dra. Niède Guidon, aponta que provavelmente há mais de 48 mil anos já existiam grupos ocupando o que hoje se conhece como Brasil (Parenti 1996; Valladas 2003).

Estes pesquisadores também já identificaram por meio de escavações sistemáticas, seguidas de exames laboratoriais detalhados sobre a cultura material¹ coletada, uma série de conjuntos de sítios feitos por diferentes grupos culturais. Sabe-se, por exemplo, que, há 10 mil anos, parte do sul do país estava ocupado por caçadores-coletores que utilizavam pontas de flecha, a conhecida Tradição Umbu (Schmitz 1981).

No caso de Xingó (AL-BA-SE), foi realizada uma Pesquisa de Salvamento cujo acervo possui 55 mil peças arqueológicas composto

1 Essa cultura material está representada principalmente por vasilhames cerâmicos e artefatos líticos (ferramentas de pedras – machados, raspadores, facas, bateedores, etc).

por materiais líticos, cerâmicos, blocos de fogueiras, carvões, restos alimentares e adornos, também compõe a coleção mais de 200 esqueletos humanos associados a um rico e sofisticado mobiliário funerário o que denota uma comunidade com um padrão cultural, religioso e social bastante definido e sólido (Cf. Vergne 2004; Vergne & Fagundes 2004; Vergne et alli 1997).

Esse acervo é o resultado de 15 anos de estudo científico realizado pelos pesquisadores da Universidade Federal de Sergipe, que teve o seu ápice na construção, em abril de 2000, do Museu de Arqueologia de Xingó (ligado a Universidade Federal de Sergipe), concebido para expor uma amostra dessa coleção arqueológica (Cf. Vergne 2004).

Enfim, nosso objetivo é **redirecionar uma nova abordagem para o atual nível do conteúdo da Pré-História no Ensino Fundamental**, sobretudo em nossa área de atuação (baixo vale do São Francisco), fornecendo novos subsídios necessários para melhorar a qualidade do conteúdo teórico e prático da disciplina, tópicos respaldados em Pesquisa Arqueológica existente *in loco* nas proximidades da escola.

Esperamos estar trilhando por um caminho certo que permitirá num futuro próximo transmitir aos jovens alunos do Ensino Fundamental um conhecimento equilibrado e questionador sobre a Pré-História Brasileira, tendo como princípio norteador não só resgatar, mas valorizar a cultura indígena nacional. Obviamente, como destacado por Fagundes (2004):

“(...) culturas arqueológicas não são necessariamente equivalentes a grupos étnicos. Para a autora {Hegmon 1998} deve-se ser cauteloso ao utilizar o conceito de etnicidade na pré-história, já que quais são os parâmetros que definem o fator étnico na cultura material?” (Fagundes 2004)

Portanto, estamos conscientes de que os remanescentes arqueológicos resgatados pelas pesquisas em Xingó não correspondem as mesmas etnias indígenas da atualidade ou que façam parte de uma miscigenação que deu origem a cultura brasileira atual. Logo, não há como estabelecermos parâmetros e relações que sejam empiricamente comprovados, entretanto nos esclarece sobre pontos caros à compreensão de conceitos arqueológicos e antropológicos que permitem, mesmo que dedutivamente, indicarmos sobre o modo de vida e cultura dos povos pregressos e sem escrita que ocuparam o solo nacional.

Para os educandos, além disso, o estudo da pré-história auxilia a trabalhar temas tais como as diferenças, demonstrando que cultura é inerente à condição humana e que, portanto, não existe nenhuma superior a outra. Que a tecnologia empregada à satisfação das necessidades (sejam físicas ou culturais), pode ser simples, mas que toda cultura deve ser valorizada e respeitada.

Para compreender estas características nos respaldamos em diversos autores (Leroi-Gouhan 1981; Bahn 1993; Harris 1991; Leakey 1979; Costa 1980; Martin 2000; Prous 1992; Robrahan González 1994, entre outros), a fim de atingir o embasamento ideal para sugerimos uma nova abordagem da Pré-História e começarmos a trilhar pelo campo acadêmico do ensino, buscando corrigir e melhorar este tão esquecido e pouco explorado tema, pois resgatar e divulgar corretamente o *Passado do Homem* é um dever e uma obrigação do profissional da disciplina de História.

Logo, há necessidade latente de corrigir os atuais conteúdos dos livros didáticos adotados em nosso Ensino Fundamental, que dedicam apenas poucas páginas sobre esse tema. Outra solução seria a pública ação de material de apoio (livros paradidáticos, apostilas, vídeos, CD-ROM, etc) que facilitaria muito o trabalho do educador.

Além disso, a própria formação do professor, muitas vezes, é falha quando se trata de pré-história. Sendo assim, deveria ser obrigatório nas Universidades públicas e privadas cadeiras de pré-história e antropologia brasileira, fundamentais para a formação do professor de História, responsável pela transmissão desse conteúdo.

Portanto, é fundamental não nos esquecermos que o Brasil apresenta indícios de ocupação humana de até mesmo superior a 48 mil anos antes do presente; etnograficamente, há centenas de etnias com línguas, histórias, culturas, mitos, que raramente são lembradas em nossos livros didáticos (e nas raras publicações dos chamados paradidáticos), e, quando muito, são citadas como *a nação indígena*, esquecendo a diversidade dessas sociedades, uma verdadeira riqueza nacional.

Assim, acreditamos que valorizando o ensino de pré-história, demonstrando aos alunos essa diversidade e a riqueza do modo de vida e da cultura dos primeiros habitantes do Brasil, teremos cidadãos mais conscientes do valor da cultura nacional.

Esses aspectos, por sua vez, são diferentes de grupos para grupos estabelecendo particularidades próprias que definem tradições, grupos culturais e estilos, que permitem a construção de correntes teóricas,

conduzindo a definição do perfil de cada sociedade segundo a sua preferência cultural/religiosa, dos grupos pré-históricos.

Esclarecemos como é fictícia a História do descobrimento do Brasil pelos portugueses, quando aqui já existiam habitantes a mais de 12 mil anos antes do presente devidamente comprovada pela datação do carvão pela técnica do C^{14} encontrada em fogueiras de vários sítios arqueológicos existentes no norte, nordeste, centro-oeste, sudeste e sul do Brasil. Essa idade no sudeste do Piauí retrocede a 48 mil anos (Valladas et alli 2003). Conhecer a pré-história do Baixo São Francisco e sua antigüidade de 9 mil anos associado a um perfil sócio-cultural cujos alicerces estão fundamentados no aspecto religioso através de quatro macros contextos os cemitérios, os acampamentos, as habitações e a arte rupestre. (Cf. Vergne 2004).

Fatos necessários que possamos reescrever e defender a outra parte da memória do Brasil.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada na construção da monografia que resultou neste artigo, privilegiou todo o levantamento de documentos primários e secundários disponíveis em acervos de bibliotecas quando do levantamento de diários de viajantes, livros a partir do século XIX que tratam de estudos etnográficos sobre o Brasil da época colonial e imperial relatos que devem ser lidos e entendidos com cautela uma vez que relatam o interesse do colonizador.

No contexto arqueológico dirigimos a pesquisa aos museus, fundações e universidades que desenvolveram ou desenvolvem a pesquisa arqueológica e que pudessem fornecer os subsídios necessários para propormos uma nova abordagem da Pré-História no Ensino Fundamental, intentando a conscientização da História anterior a 1500. Pesquisamos obedecendo a procedimentos técnicos - metodológicos aplicados ao tema proposto. Assim, cumprimos as seguintes etapas:

- √ Visitas a escola de Ensino Fundamental da Unidade Escolar de Xingó – UNEX I, com o intuito de estabelecer um perfil entre o aluno e a escola no aspecto físico e humano e seus recursos materiais do referido estabelecimento;
- √ Observamos as aulas ministradas pelo titular da disciplina História, com o intuito de registrar como é ministrado a Pré-História em pleno século XXI se ainda está sendo dado esse conteúdo de

forma superficial e a História do colonizador com grande enfoque;

- √ Para melhor contextualizar essa dúvida aplicamos questionários enfocando o atual nível de conhecimento sobre a Pré-História em classes da 5^o série² cujos resultados serão posteriormente apresentados (Ver anexo 01).
- √ Trabalhamos junto ao corpo docente verificando a maneira de como os conteúdos estão sendo ministrados e quais são os seus anseios de melhoria para este tema específico.

Para o embasamento teórico utilizamos as seguintes categorias:

- √ Leituras bibliográficas sobre a Etnografia nacional, realizada por naturalistas contratados pela administração colonial a fim de estudar o exótico dessa nova terra colonizada.
- √ Levantamentos bibliográficos sobre a Pré-História internacional com o intuito de demonstrar a valorização do contar e ensinar a História deste os primórdios do tempo, ou seja, a Pré-História;
- √ Levantamento dos documentos normativos emitidos pelo Ministério de Educação, que regem o ensino Fundamental no Brasil compostos pela proposta curricular, objetivos de ensino, conteúdo problemático, normas e diretrizes que por muitos anos deixaram prevalecer a História contada pelo colonizador.
- √ Pesquisas em relatório, periódicos e teses oriundos de Pesquisas Arqueológicas realizadas no Brasil com enfoque nacional e regional para realizar os mapas de localização dos sítios arqueológicos identificados nas atuais delimitações territoriais que podem não ser as suas efetivas espacialidade, mas com base nos dados coletados está tornando-se possível reconstituir os seus antigos contextos sociais, políticos, culturais e religiosos, dados que permitem definir as suas antigas Tradições.
- √ Pesquisas em atividades arqueológicas de campo em sítio de terraços classificados como área de acampamento, habitação e habitação com cemitério e sítios de arte rupestre com pinturas e

² A escolha deve-se ao fato de ser a única série do segundo ciclo do Ensino Fundamental onde são ministrados conteúdos de pré-história brasileira.

- gravuras.
- √ Pesquisas em laboratório de Pesquisas Arqueológicas (MAX/ UFS).

RESULTADOS DA PESQUISA APLICADA AOS ALUNOS DA 5º SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL

Foi perguntado aos educandos se a quantidade de aulas ministradas pelo professor sobre a pré-história foi suficiente para aprender o conteúdo.

A grande maioria considerou que o tempo dedicado pelo professor para discutir a pré-história foi muito pouco para que houvesse realmente uma assimilação da matéria.

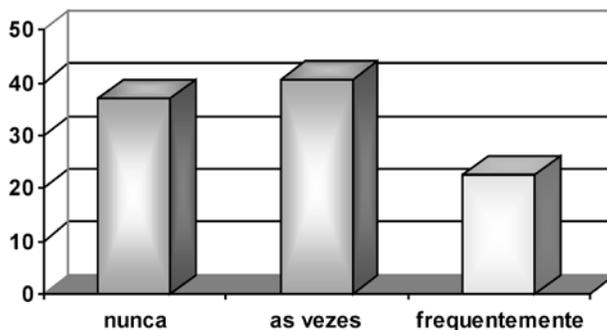
Várias causas podem ser indicativas desse problema:

- a) O conteúdo disponível no livro didático extremamente diminuto, o que de certa forma influencia as aulas;
- b) O conteúdo curricular do “plano escolar” deve ser cumprido durante o ano letivo, o que obriga o educador a restringir os conteúdos ministrados,
- c) Falta de material didático que complementaria as aulas: vídeos, revistas, paradidáticos, CD-Roms etc.
- d) A própria formação do professor voltada exclusivamente para a história recente do Brasil, isto é, a partir do contato.

Freqüência da leitura do livro didático

Na maioria das vezes, o aluno não utiliza devidamente o livro didático, pois a leitura não é um hábito comum na educação do país. Este está em nascimento, fato que está fortemente refletido na vida escolar.

A própria organização da educação no país e os métodos de avaliação aplicados nas escolas, fazem como que o livro torne-se um “vilão” e a leitura considerada algo chato e desnecessário, justamente por isso, a leitura do livro didático é realizada apenas no dia anterior a realização

Gráfico 01³ – Assimilação do conteúdo**Tabela 01 – Assimilação do conteúdo**

Assimilação do conteúdo		
Avaliação do aluno	Número de Alunos	Porcentagem
Regular	13	48 %
Bom	08	29.5 %
Ótimo	06	22.5 %

da avaliação escrita da matéria.

Somente por meio de campanhas contínuas é que poderemos estimular a leitura acadêmica e cultural, elementos essenciais para a formação de um povo consciente da sua história e capaz de definir o melhor caminho para o seu futuro.

De certa forma o resultado da pesquisa demonstra que há interesse dos educandos em buscar o conhecimento e a própria compreensão do que seja o fato histórico.

Leitura de textos complementares

A pesquisa demonstrou que o professor não utilizou devidamente os recursos complementares de ensino, todavia esse fato sempre perpassa pela sua falta de informação e condições de acesso ao mundo globaliza-

³ Todos os gráficos e tabelas foram elaborados pelo autor.

do, normalmente fator gerado pela má distribuição de recursos para as escolas para a aquisição de livros e revistas especializadas para compor o acervo escolar, bem como ampliar o conhecimento do professor e do aluno, assunto que necessita ser corrigido o mais breve possível, pois

Gráfico 02 – Leitura do livro didático

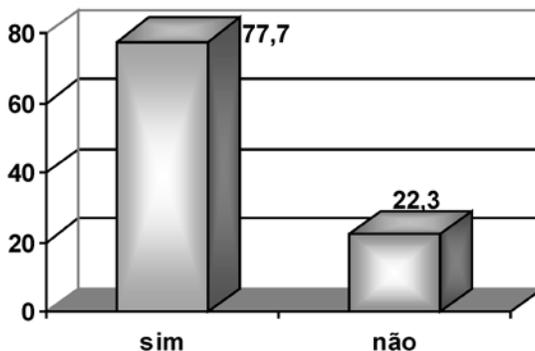


Tabela 02 – Frequência de leitura do livro didático

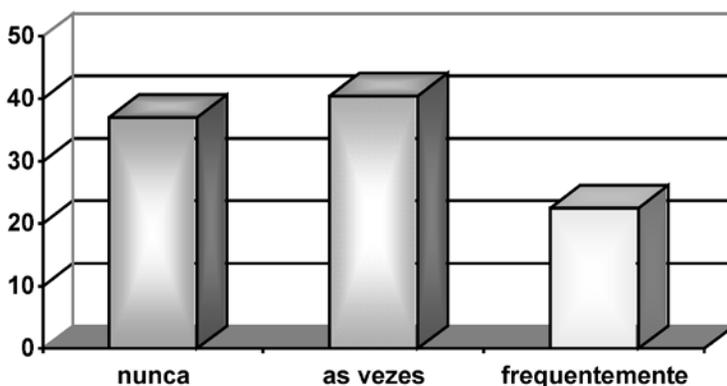
Frequência da leitura do livro didático		
Avaliação do aluno	Número de Alunos	Porcentagem
Nunca	02	7.5 %
As vezes	16	59.5 %
Freqüentemente	09	33 %

não podemos continuar a formar cidadãos com conhecimentos errados e distorcidos.

Dificuldade de assimilação do assunto

Foi questionado aos alunos se eles achavam difícil o assunto sobre pré-história. A grande maioria respondeu que sim (77,70%).

Aprender necessita de ensinamento que deve ser bilateral aluno/professor/aluno, cabe ao mestre transmitir o conteúdo, porém sem nunca deixar de ouvir o educando no intuito de minimizar a distanciamento entre o conhecimento popular do científico, essa conclusão decorre da deficiência das três variáveis anteriores, o que comprova o processo de adaptação pelo qual aluno da 5ª série vem enfrentando decorrente da

Gráfico 03 – Leitura de textos complementares**Tabela 03** – Leitura de textos complementares

Leitura de textos complementares		
Avaliação do aluno	Número de Alunos	Porcentagem
Nunca	10	37 %
As vezes	11	40.5 %
Frequentemente	06	22.5 %

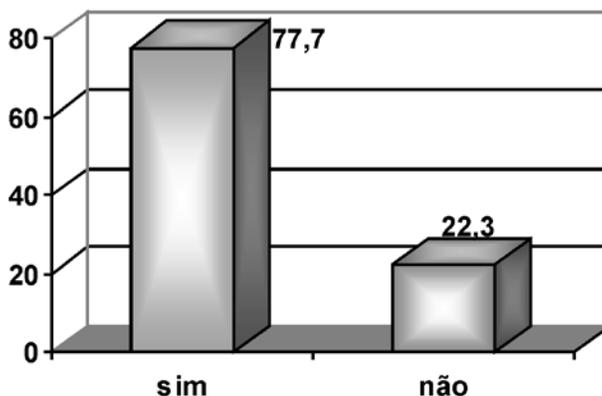
forma com o conhecimento é repassado sem qualquer embasamento sobre o assunto relativo a Pré-história inclusive muitas vezes sem dar a devida importância histórica que o tema merece.

Montagem de mural

Avaliando a utilização da mais simples atividade complementar é possível observar que não existe o hábito de realização da mesma.

Mesmo mediante a todos os problemas causados pelo descaso governamental em relação a educação do país, o educador pode usar de meios alternativos para atingir bons resultados. O mural é uma boa alternativa, pois pode ser inclusive realizado com materiais alternativos.

Logo, a realização de murais é um grande facilitador da aprendizagem, estimulando a busca pelo conhecimento, um meio em que o

Gráfico 04 – Dificuldade de assimilação do assunto**Tabela 04** - Dificuldade de assimilação do assunto

Dificuldade de assimilação do assunto		
Avaliação do aluno	Número de Alunos	Porcentagem
Sim	21	77.7 %
Não	6	22.3 %

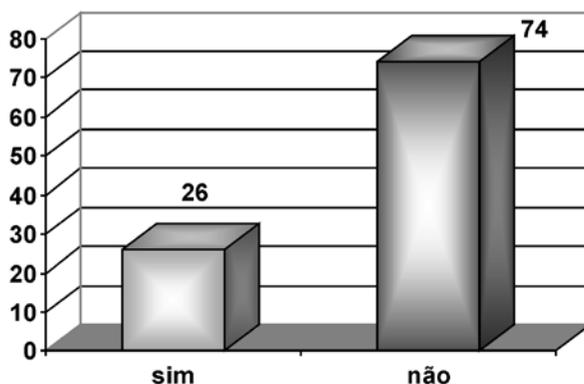
educador pode garantir que o aluno se interesse pelo assunto, de forma lúdica e eficiente.

No nosso caso de estudo esse tipo de recurso foi muito pouco explorado pelo professor.

Apresentação de vídeo sobre a pré-história

Realizada a pergunta sobre se o professor havia passado algum filme sobre pré-história, novamente o resultado foi negativo. Tal fator pode estar vinculado a estrutura do colégio, que não dispõe de material didático para tal fim; ou mesmo a falta de produção desse tipo de material exclusivo para o Ensino Fundamental.

Os vídeos, devido a qualidade das imagens, sempre são uma excelente ferramenta didática, permitindo que o educador possa efetivamente chamar a atenção da classe, obtendo resultados satisfatórios em relação à assimilação do conteúdo.

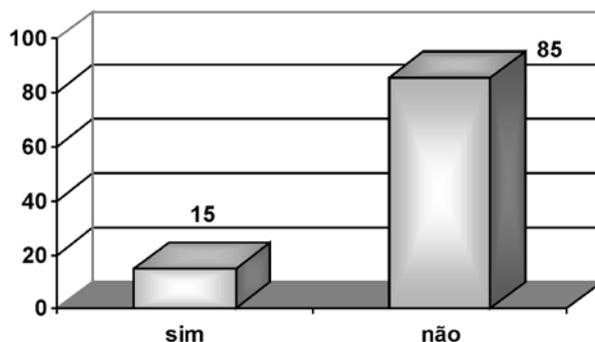
Gráfico 05 – Montagem de mural**Tabela 05** – Montagem de mural

Montagem de mural		
Avaliação do aluno	Número de Alunos	Porcentagem
Sim	07	26 %
Não	20	74 %

Sobre a pré-história brasileira, em específico, há algumas produções, sobretudo da arqueologia do Nordeste, representada por aquelas realizadas pela FUMDHAM (Fundação Museu do Homem Americano). Entretanto, não é comum, infelizmente, as escolas públicas ter esse tipo de material em seus acervos, outro ponto que interfere na qualidade de ensino de História preocupado com a valorização da História e Cultura Nacional.

Palestra sobre pré-história

Esse item, por sua vez, recai sobre o professor, infelizmente. A cidade da escola em que foi realizada (Piranhas- AL), o trabalho arqueológico hoje é referencial para pesquisa acadêmica em pré-história em todo território nacional, sobretudo pela importância do sítio chamado de **Justino** (macro necrópole indígena do Nordeste)⁴. Em Piranhas (AL), além disso, próximo ao município, contamos com um dos principais museus arqueológicos do país, o Museu de Arqueologia de Xingó (localizado no município vizinho de Canindé de São Francisco, Sergipe), reconhecido, inclusive, internacionalmente, pela qualidade de seu acervo e da pesquisa científica desenvolvida pelos arqueólogos e bolsistas de iniciação científica.

Gráfico 06 – Apresentação de vídeo sobre a pré-história**Tabela 06** – Apresentação de vídeo sobre a pré-história

Apresentação de vídeo sobre a pré-história		
Avaliação do aluno	Número de Alunos	Porcentagem
Sim	4	15 %
Não	23	85 %

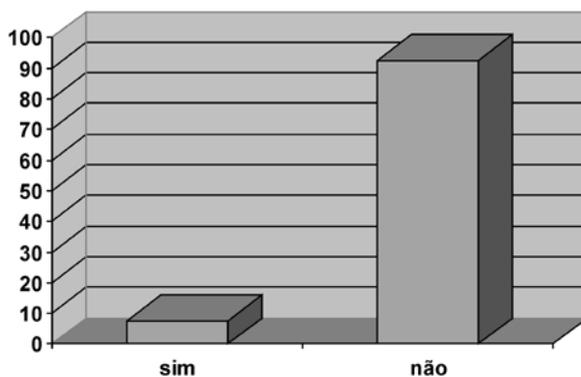
Visita ao Museu de Arqueologia de Xingó - MAX

A grande maioria dos alunos não visitou o Museu de Arqueologia de Xingó. Tal fato, por sua vez, pode ser considerado descaso, já que existem facilitadores para esta visita, tais como: entrada gratuita e transporte cedido pela prefeitura municipal. Neste caso cabe o professor rever a situação e incluir em seu plano de aula a visita a esta e outras instituições existentes em seu município e região.

Visita a sítio arqueológico

Esse item analisado perpassa pela mesma problemática do anterior, já que não houve visita aos sítios arqueológicos da região promovida

4 Inclusive entre 08 e 10 de setembro de 2004 foi realizado no Museu de Arqueologia de Xingó, um Workshop nacional para apresentação e discussão de pesquisas acadêmicas (aberto ao público).

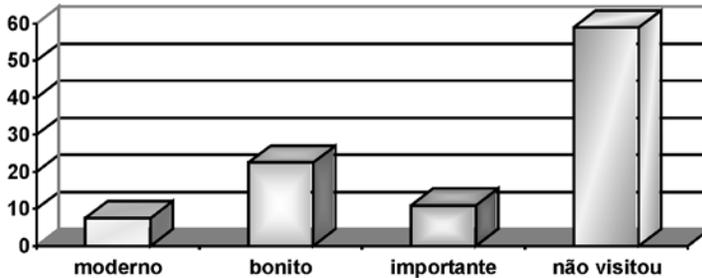
Gráfico 07 – Palestra sobre pré-história**Tabela 07** – Palestra sobre pré-história

Palestra sobre pré-história		
Avaliação do aluno	Número de Alunos	Porcentagem
Sim	02	7.5 %
Não	25	92.5 %

pela escola.

O município pesquisado, como aqui destacado, é reconhecido nacionalmente pela comunidade científica como uma das áreas arqueológicas mais importantes do país.

Outrossim, há uma campanha desenvolvida pelo Museu responsável pela pesquisa⁵ de interação da comunidade com os projetos acadêmicos, atendendo principalmente professores da rede pública e particular de ensino e estudantes de graduação das universidades, tanto do estado

Gráfico 08 – Visita ao Museu de Arqueologia de Xingó**Tabela 08** – Visita ao Museu de Arqueologia de Xingó

Visita ao Museu de Arqueologia de Xingó		
Avaliação do aluno	Número de Alunos	Porcentagem
Moderno	2	7.5 %
Bonito	6	22.5 %
Importante	3	11 %
Não Visitou	16	59 %

de Sergipe como seus vizinhos. Esse evento é conhecido como *férias arqueológicas*.

Fato a ser destacado que as escolas da região foram comunicadas dessa possibilidade, além de que, segundo comunicação da coordenadora da unidade museológica (Profa. Dra. Cleonice Vergne), os laboratórios de pesquisas estão abertos à comunidade para participarem de estágios tanto em campo, como em laboratório na área de arqueologia (material cerâmico, indústrias líticas, material zooarqueológico e pinturas rupestres).

Além disso, os professores de escolas públicas e particulares podem agendar visitas ao campo, onde os educando tem possibilidade de participarem de perto das escavações, fazerem perguntas e se interarem do trabalho do arqueólogo. Uma experiência única e significativa para a vida escolar dos alunos.

⁵ Museu de Arqueologia de Xingó (MAX), vinculado a Universidade Federal de Sergipe.

Atualmente o MAX vem escavando o sítio Barracão que fica a menos de 6km da escola, em um local de fácil acesso.

Sendo assim, acreditamos realmente que não houve empenho do professor em buscar novos horizontes para a complementação da aula e enriquecimento do universo cultural de seus alunos.

Avaliação do aluno

O último item diz respeito ao modo que o professor avaliou os alunos em relação à assimilação do conteúdo sobre pré-história. Simplesmente, na maioria dos casos, foi aplicada uma prova com perguntas objetivas, sendo que houvesse a preocupação em incentivar o raciocínio, ao questionamento e as questões de diversidade cultural, da compreensão de como o homem pré-histórico vivia e do modo que nós vivemos, isto, compreendendo a diversidade cultural.

No mundo de hoje, onde preconceitos provindos de desconhecimento (ou seja, da incapacidade de compreender a diversidade) têm gerado conflitos e terrorismo, se faz necessário a compreensão da nossa herança indígena, de entender que a humanidade sempre foi composta de diferentes modos de vida e que não existe ninguém melhor que ninguém, não existe cultura superior, não existe civilização (nos termos imperialista em que é utilizado esse conceito).

Assim, sabendo aplicar o conteúdo de pré-história e, sobretudo, da pré-história indígena brasileira, pode-se trabalhar estes conceitos caros para o estabelecimento de uma sociedade realmente onde existe igualdade, fraternidade e liberdade, como pregado na Revolução Francesa de 1789.

O professor de História deve ser sensível sobre essas questões, já que a História, enquanto disciplina, é capaz de cooperar para o estabelecimento de uma sociedade esclarecida de seus direitos e deveres.

Quando educadores aplicam “provas” e não avaliações, estão usando um artifício pedagógico como meio de repressão e não de esclarecimento.

Para nós, uma avaliação em pré-história, ao invés de questões objetivas e sem sentido (como por exemplo: “O que os homens pré-históricos comem?”), o professor poderia ter visitado o museu e as escavações promovendo:

- a) Discussões em sala-de-aula sobre a utilidade da pesquisa científica;

- b) Realizado um painel onde os alunos poderiam pintar e realizar colagens sobre o que realmente aprenderam, um método, inclusive, que possibilitaria ao educador enxergar claramente o que foi compreendido pelos alunos e o que precisaria ser revisado;
- c) Jogos educativos que levariam nomes instigantes e de maneira lúdica promover o conhecimento do conteúdo;
- d) Realização de leitura de pequenos textos (ou mesmo parágrafos) e discussões sobre a história indígena do Brasil, relacionando, inclusive, que as etnias existentes hoje;
- e) E, finalmente, a aplicação de uma avaliação escrita, porém com questões abertas que permitisse ao aluno expor não apenas o que aprendeu, mas as suas dificuldades.

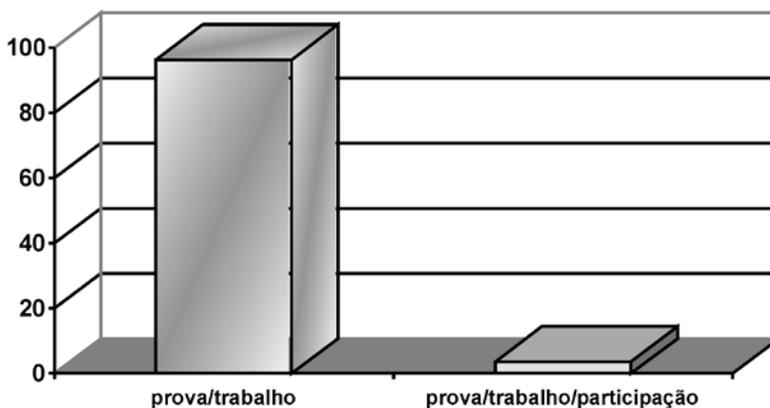
Ao nosso olhar, um professor atento e responsável é aquele que procura identificar entre os seus alunos as possíveis dificuldades de aprendizagem e paulatinamente buscar caminhos para a solução. As avaliações devem ser verificatórias, esclarecendo tanto o que o aluno aprendeu, como o que ele não aprendeu. Para isso o professor tem obrigação de garantir a liberdade de expressão dos educandos.

O aluno não deve enxergar na prova um modo de castigo, mas um momento em que ele pode expressar suas opiniões sobre o seu modo particular de entender o mundo. O professor deve estar consciente que não existem pessoas menos capacitadas ou mais capacidades, existem diferenças expressas por dificuldades no aprendizado ou de cunho social, cultural e econômico. Todos nossos alunos têm talentos que devem ser descobertos, “provinhas” não cooperam para isso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pudemos perceber que não há interesse dos alunos em “descobrir” pré-história mundial ou brasileira, mas, sobretudo a nossa pré-história. De uma forma ou de outra, os índios são vistos como “selvagens”, que vivem de modo atrasado e pouco atraente para a “civilização” do século XXI. Esse olhar está atrelado à política do colonizador europeu, que aqui se estabeleceu no século XVI com a única finalidade de explorar recursos (ouro, prata e especiarias).

Pudemos, assim, perceber que há uma resistência vinculada ao discurso do dominador, em assumir que o Brasil já era ocupado muito antes da chegada dos portugueses, e que um modo ou de outro nossa

Gráfico 09 – Avaliação do aluno**Tabela 09** – Avaliação do aluno

Avaliação do aluno		
Avaliação do aluno	Número de Alunos	Porcentagem
Prova	26	96.3%
Prova / Trabalho / Participação	01	3.7 %

cultura traz traços indígenas, tanto quanto da cultura européia ou das diversas etnias africanas trazidas para cá para efetivação do trabalho escravo.

É dever do profissional de História promover a valorização da cultura indígena, de divulgar nosso patrimônio pré-histórico enquanto um **bem cultural de valor incalculável**, de explicar (como base nos resultados das pesquisas acadêmicas), como era o modo de vida dos “*primeiros brasileiros*” capazes de promover as soluções básicas relacionadas à sobrevivência, conhecimento do ambiente em que viviam, em estabelecer regras e ritos que garantiam e garantem às estruturas sociais (organização social, tecnológica, política e econômica). Ou seja, que eram pessoas como nós mesmos, com as mesmas necessidades, medos e sonhos. Nas palavras de Franz Boas (Apud Fagundes 2004):

“Qualquer pessoa que tenha vivido com tribos primitivas, que tenha compartilhado de suas alegrias e tristezas, as suas privações e abundâncias, que veja nelas não apenas objetos de estudo a serem examinadas, como células a um microscópio, mas seres humanos pensantes e com sentimentos, concordará que não existe uma mente primitiva, um modo de pensar mágico ou pré-lógico, mas que cada indivíduo numa sociedade primitiva é um homem, uma mulher, uma criança da espécie, com o mesmo modo de pensar, sentir e agir, que qualquer homem, mulher ou criança da nossa própria sociedade” (Boas 1996. Apud: Fagundes 2004).

Os problemas por nós detectados que dificultam o aprendizado em pré-história do Brasil estariam, sobretudo vinculados a esse discurso do dominador português de que os índios são atrasados. A máquina repressiva da metrópole foi tão grande que ainda hoje esse discurso é perpetuado, por incrível que pareça.

A esse problema estão vinculados:

- a) Despreparo dos professores que nem mesmo nas universidades/faculdades aprendem sobre a pré-história brasileira, já que não há disciplinas de arqueologia ou antropologia que resolveriam essa questão.
- b) Aos livros didáticos que perpetuam o discurso do dominador, privilegiando exclusivamente a visão do colonizador (e das classes dominantes), sobre a história do Brasil. Como os grupos indígenas fazem parte dos excluídos, não há necessidade de falar sobre eles e, quando muito, são compreendidos e vistos como os exóticos que andam nus, caçam e pescam para comer e têm na natureza os seus deuses. Visão reducionista e preconceituosa.

Sendo assim, devemos urgentemente promover uma revisão dos conteúdos didáticos, não só no ensino fundamental, como também nas universidades brasileiras. Buscar subsídios para contarmos nossa história e não a história dos outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BLOCH, Marc. *Introdução à História*. 6ª ed. Editora Europa América - Portugal, 1967.

BORGES, Vavy Pacheco. *O que é História*. 2ª ed. Ed. Brasiliense - São Paulo, 1993.

CHAVAILLON, J. *O Paleolítico inferior*. IN: **Leroi-Gourhan, A.** Pré-História. São Paulo, Edusp, pp.63-82, 1981.

COSTA, Angyone. *Introdução à Arqueologia Brasileira*. 4ª ed. Ed. Nacional, São Paulo, 1980.

ETCHEVARNE, Carlos. *A ocupação humana do Nordeste brasileiro antes da colonização portuguesa*. Revista USP, São Paulo, 1994.

FAGUNDES, M. *Sítio Rezende: das cadeias operatórias ao estilo tecno-*

lógico – um estudo de dinâmica cultural no médio vale do Paranaíba, Centralina, Minas Gerais. São Paulo, MAE/USP, dissertação de mestrado, 2004a, 544p.

GUIDON, Niéde & VERGNE, Cleonice & VIDAL, Irma Asón. *Sítio Toca da Baixa dos Caboclos: Um Abrigo Funerário do Enclave Arqueológico do Parque Nacional Serra da Capivara.* V.1, nº 13. Clio – Série Arqueológica/UFPE, Recife, 1998.

HARRIS, Adward C. *Princípios de Estratigrafia Arqueológica.* Editorial Crítica, Barcelona, 1991.

LEAKEY & Lewin, RICHARD E. & Roger. *Les origines de l'homme.* Librairie Arthaud, Paris, 1979.

LEROI-GOURHAN, André. *Pré-História.* Pioneira Editora, São Paulo, 1981.

MARTIN, Gabriela. *Pré-História do Nordeste do Brasil.* 3ª ed., São Paulo, 2000.

MARTIN, Gabriela. & ASÓN Irmã. *Manifestações religiosas na pré-história do Brasil.* Brasil 500 anos: reflexões/Sylvana Brandão, Editora Universitária da UFPE – Recife, 2000.

MITHEN, S. *A pré-história da mente – uma busca das origens da arte, da religião e da ciência.* São Paulo, Editora da Unesp, 1998.

PARENTI, F. *Problemática do pleistoceno superior no Nordeste do Brasil: o abrigo da Pedra Furada em seu contexto regional.* **FUMDHAMENTOS, Revista da Fundação Museu do Homem Americano.** V.01, n.01, pp.15-54, 1996.

PINSK, Jaime, *O ensino de História e a criação do fato.* 8ª ed., São Paulo, 2000

PROUS, André. *Arqueologia Brasileira.* Editora Universidade de Brasília. Brasília, 1992.

RAMOS, Ana Catarina P.Torres. *Brasil 500 anos: Reflexões,* Brasil 500 anos: reflexões/Sylvana Brandão, Editora Universitária da UFPE, Recife, 2000.

RENFREW & BAHN, Colin & Paul. *Arqueología: Teorías, Métodos y Práctica.* Akal Ediciones – Madrid, 1993.

ROBRAN-GONZÁLEZ, Erika Marion. *Arqueologia em perspectiva: 150 anos de prática e reflexão no estudo de nosso passado.* Revista USP, São Paulo, 1994.

SCHIMITZ, P. I. *Contribuciones a la prehistoria de Brasil.* São Leopoldo, Instituto Anchieta de Pesquisas, Antropologia, n.32, 1981.

VALLADAS. H. et alli. *Datações por termoluminescência de seixos de quartzo queimados da Toca do Boqueirão da Pedra Furada, Piauí, Nor-*
Caninde, Xingó, nº 6, Dezembro de 2005

deste do Brasil. FUMDHAMENTOS, Revista da Fundação Museu do Homem Americano. V.03, pp.35-56, 2003.

VERGNE, C. & FAGUNDES, M. *Atributos tecnológicos da indústria lítica do sítio Barragem (decapagens 01 a 06), Xingó – Alagoas. Canindé – Revista do Museu de Arqueologia de Xingó, UFS/MAX, v.04, pp. 09-54, 2004.*

VERGNE, M. C. S. *Arqueologia do Baixo São Francisco estruturas funerárias do sítio Justino, região de Xingó, Canindé de São Francisco – Sergipe. São Paulo, MAE/USP, 2004 (Tese de Doutorado).*

VERGNE, C., NASCIMENTO, A.C., MARTINS, A.F. *O salvamento arqueológico de Xingó. Documento 01, UFS/PAX/PETROBRAS/CHESF, 1997.*

ANEXO

Questionário de avaliação do conhecimento da pré-história

Nome do Aluno -

Escola -

Série - Turno -.....

..

1. A quantidade de aulas dadas pelo seu professor foram suficientes para você aprender bastante sobre a Pré-História? Nos conte o que mais lhe chamou a atenção.
2. Você ler muito o seu livro de História? Quantas vezes utiliza-o no

bimestre ou apenas o utiliza perto das provas?

3. Seu professor costuma fazer leituras sobre o assunto que está sendo dado usando textos complementares que não estão no seu livro de História. Você aprende mais através da leitura destes textos ou as realizadas no seu livro?
4. Seu professor já realizou em sua sala a montagem de um Mural ou de um Jornal de História? Como você participou da montagem?
5. Sua turma já assistiu algum vídeo sobre a Pré-História? Qual foi? O que foi que você gostou e aprendeu?
6. Como o seu professor realizou a avaliação sobre o assunto Pré-História? Você gosta dessa forma de ser avaliado?
7. Você acha difícil o assunto Pré-História? Porquê?
8. Você já visitou o Museu de Arqueologia? Qual a sua opinião sobre ele?
9. Você gostaria de visitar um sítio arqueológico, ir ao campo? Porquê?
10. Você acharia interessante que um arqueólogo desse uma palestra sobre Pré-História? Quais seriam as suas perguntas a ele?

**SÍTIOS DE REPRESENTAÇÃO RUPESTRE
DA BAHIA (1950-1990): LEVANTAMENTO
DOS DADOS PRIMÁRIOS DOS ACERVOS
ICONOGRÁFICOS DAS COLEÇÕES
ARQUEOLÓGICAS DO MUSEU DE
ARQUEOLOGIA E ETNOLOGIA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (MAE/
UFBA)***

CARLOS COSTA**

ABSTRACT

The history of pre-colonial archaeology in the state of Bahia is full of negative obstacles, which led to the lack of systematization and loss of part of the written records about sites already researched as well as part of the samples of the material culture collected during archaeological researches. A survey on primary data from iconographic files of archaeological collections at Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade Federal da Bahia (MAE/UFBA), which were assembled in Carlos Ott, Valentín Calderón and AAPHB (Sobradinho and Itaparica) collections. Although these collections were somehow fragmented, they allowed us to reestablish basic information on sites of rock art researched between 1950 and 1990 – allowing us to return to the sites – which we publish in this paper.

* Parte dos dados em que se assenta este artigo foi gerado, inicialmente, como trabalho de final de curso de graduação, na Universidade Federal da Bahia, originalmente com o título “Elaboração de Instrumento documental para registro de sítios das coleções arqueológicas do MAE/UFBA”, apresentado no segundo semestre do ano letivo de 2001.

** Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Arqueologia / Conservação do Patrimônio da Universidade Federal de Pernambuco. Membro colaborador do Laboratório de Arqueologia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal da Bahia (FFCH/UFBA). E-mail: carlinhos_costa@pop.com.br

INTRODUÇÃO

Na história da arqueologia científica do estado da Bahia, dos anos 60 à atualidade, houve a atuação de personagens de expressão que, indubitavelmente, marcaram o fazer arqueológico, a exemplo de Thales de Azevedo, Vital Rego, Carlos Ott, Valentin Calderón, dentre outros. Todavia, apesar da expressiva contribuição destes atores, parte dos materiais e documentos dos trabalhos arqueológicos que realizaram não pode ser acessada, por absoluta falta de sistematização ou, em alguns casos, pela perda irreparável dos materiais e documentos que deveria estar, no mínimo, nas reservas e exposições de museus. No entanto, tal perda não está atrelada aos pesquisadores que geraram as coleções, muito menos aos gestores recentes das instituições culturais que as armazenam, mas, refere-se a um histórico de atuação de outros agentes, que ao patrimônio conferiram descaso, relegando o cuidado e a devida salvaguarda durante muito tempo.

Um destes fatores é a ação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional / IPHAN (anteriormente Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional / SPHAN) na proteção do patrimônio arqueológico. Em decorrência das organizações e re-organizações internas do órgão, de suas constantes mudanças de estruturas de fiscalização (ora com poder centralizado em Brasília ou Rio de Janeiro, ora com fiscalização por delegacias regionais, ora com superintendências regionais e especiais, etc), de seus constantes manejos e re-manejamentos do quadro funcional de um local a outro, da carência de quadro técnico capacitado para tratar da matéria arqueológica, da falta de uma legislação específica atualizada e ágil à proteção do patrimônio arqueológico, da falta de verbas, dentre outros fatores, conduziram a inevitável desorganização e desaparecimento de dados.

No caso da documentação arqueológica, os constantes encaminhamentos de uma regional a outra para análise, pareceres e/ou arquivamento (nem sempre com o devido retorno à regional de origem ou com a informação de onde se encontra o documento) e a falta de sistematização interna das bibliotecas e arquivos levaram ao pouco controle de muitos dos escritos e imagens acerca dos trabalhos arqueológicos: projetos, pareceres, relatórios técnicos/científicos, fichas de registros, fotografias, cartas, plantas, mapas, etc. Isto relativo ao passado da instituição. Mas, não podemos negar que ainda hoje é difícil conseguir acesso aos documen-

tos de pesquisas antigas, pois, o órgão carece de funcionários preparados que possam atender nos arquivos e bibliotecas ou, ainda mais complicado, não dispõe de alguns dos documentos primários nos arquivos¹.

Se, por um lado, temos a histórica atuação precária do IPHAN na proteção do patrimônio arqueológico, por outro, o histórico das pesquisas arqueológicas no estado da Bahia demonstra os outros fatores que também favoreceram a perda de documentos e artefatos.

Durante os anos 60 e 70 Valentin Calderón, que na ocasião era professor do departamento de Ciências Sociais e único arqueólogo da UFBA, deparou-se com constantes reformulações internas da Universidade, na maioria das vezes políticas. Tal conjuntura político/estrutural da Universidade levou Calderón a submeter os acervos arqueológicos (materiais e seus respectivos documentos de registro e estudo) as constantes mudanças de espaços físicos, de maneira geral inadequados à organização dos acervos; as primárias condições de acondicionamento, em locais abafados propícios a mofo, fungos e traças, conduziram a pouca organização e, às vezes, ao desaparecimento de materiais e documentos. Contudo, frente ao rigor imposto aos trabalhos que realizou, estas mudanças nunca foram intenções de Calderón, de maneira que sempre buscou alternativas ao melhor acondicionamento dos materiais. Para se ter uma idéia, em 1966 criou o Laboratório de Arqueologia, prevenindo institucionalizar um espaço à guarda dos materiais arqueológicos; mas, infelizmente, esta instância não foi à frente. Posteriormente, em 1975, realizou escavações no subsolo da antiga Faculdade de Medicina da Bahia, onde antes existiu o Colégio dos Jesuítas, com o intuito de preparar um espaço adequado à salvaguarda dos acervos gerados em, naquela ocasião, quinze anos de pesquisas. O espaço que viria a ser, em 1983, o Museu de Arqueologia e Etnologia².

Todavia, aquilo que seria a solução na organização dos dados ar-

1 A esta última situação referimo-nos, especificamente, ao caso da 7ª Superintendência Regional do IPHAN (Salvador-BA). Num panorama mais abrangente, sugerimos à leitura do artigo “Repensando uma relação: os arqueólogos e o IPHAN” de Tânia Andrade Lima (1997), onde faz um histórico do descaso da União ao patrimônio arqueológico, quando analisa pormenorizadamente a estrutura administrativa e funcional do IPHAN.

2 O Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade Federal da Bahia foi fundado em 1983. Inicialmente idealizado por Valentin Calderón (que não pode ver seu ideal concretizado, haja vista seu falecimento em 1980), o museu foi, de fato, fundado pelos Professores Antônio Rios, Maria Célia Teixeira e Pedro Agostinho.

queológicos baianos, contrariamente, foi o ponto de maior dissolução, de maior desorganização de parte destas informações. Brigas políticas ocorridas na primeira década de existência do MAE (especificamente no final da década de 80), sobretudo no reitorado do Prof Rogério Vargens, conduzidas por interesses particulares de uns poucos, nada justificados por razões científicas ou sociais, igualmente levaram a perda de informações arqueológicas. Neste momento histórico da instituição, profissionais com larga e sólida formação em arqueologia e em etnologia indígena – a exemplo dos professores Pedro Agostinho, Maria Rosário Gonçalves Carvalho e Carlos Etchevarne – foram substituídos por práticos, com pouca, ou nenhuma, formação técnica/acadêmica. Acerca disto, eloqüentemente preconiza Gabriela Martín:

“(...) apesar do esforço do antropólogo Pedro Agostinho responsável pela organização do Museu de Arqueologia e Etnologia da UFBA, pelas rivalidades internas e dissensões políticas a instituição pouco tem produzido. Porém, a partir de 1995, o trabalho conjunto de Ana Gantois, nova diretora do MAE e do arqueólogo Carlos Etchevarne, tem significado uma nova e promissora etapa no desenvolvimento da pesquisa pré-histórica da Bahia.” (Martín, 1999: 41-42)³

Se, por um lado, tem-se o enfraquecimento institucional da arqueologia baiana, por outro, de maneira paralela, abre-se o cenário a atuação de arqueólogos sem preparo técnico/acadêmico, que aproveitaram o momento (década de 80) para fazer carreira arqueológica a custa do bem comum da nação. Não poucos foram os salvamentos arqueológicos que, indubitavelmente, traduziram-se em notícias fortuitas da existência de sítios e materiais arqueológicos, ao invés da construção de conhecimento, seja pela pouca perícia no levantamento, reconhecimento e registro de dados arqueológicos ou mesmo no mau acondicionamento e falta de estudo dos materiais. Aos profissionais que executaram estes salvamentos, valia mais o exótico *status* de arqueólogo e dos proventos que isto poderia trazer, do que a responsabilidade social da atividade. Destes trabalhos nenhuma publicação sólida, nenhum relatório técni-

3 Na atualidade o MAE/UFBA está sob a direção de Carlos Caroso, professor do departamento de Antropologia da UFBA.

co e/ou científico e nenhum dos materiais podem ser encontrados (ou, quando são encontrados, estão mal feitos, descontextualizados e/ou mal acondicionados), muito menos estão disponibilizados.

Com este cenário traçado, fica marcado a existência de um problema grave de caráter técnico a boa parte das pesquisas arqueológicas realizadas na Bahia, entre 1950 e 1990: a falta de registro dos dados. Desta maneira, na atualidade, dispomos de poucas informações que nos permitam retornar ao documento arqueológico *in situ*. É com este panorama flagrado que apresentamos nosso trabalho. Trata-se dos resultados de um levantamento de dados ao acervo iconográfico das coleções arqueológicas do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade Federal da Bahia (MAE/UFBA): Carlos Ott, Valentín Calderón e AAPHB (Sobradinho e Itaparica). Nosso objetivo é disponibilizar a comunidade científica as informações sistematizadas sobre representação rupestre no estado da Bahia, a fim de oferecer dados daquilo que já foi pesquisado e que não se encontra publicado.

AS REPRESENTAÇÕES RUPESTRES NOS ANOS 50: AS PESQUISAS DE CARLOS OTT

O médico alemão Carlos Ott⁴ teve atuação na arqueologia baiana entre os anos 40 e 60 do século XX. Efetivamente, não se trata de pessoa com formação estrita voltada a arqueologia, mas, de um arqueólogo amador, que utilizava seu tempo livre para realizar pesquisas. Apesar deste viés pouco científico, seus trabalhos redundaram em dois livros: *Vestígios de cultura indígena no sertão da Bahia*, de 1945, e *Pré-história da Bahia*, de 1958.

Nestes trabalhos, Ott apenas apresenta informações referentes a três sítios de representações rupestres que, de tão fortuito e vago, quase não auxiliam a pesquisa, como pode se ver:

- John Casper Branner teria descoberto pinturas na Serra do Mulato a 60km ao sudoeste de Juazeiro (1910). Contudo, Carlos Ott não visitou o sítio;
- Em Campo Formoso, Bahia, Ott visitou o sítio Buraco d'Água, onde realizou reproduções de painéis do sítio;

⁴ Embora tenha adotado o nome de Carlos Ott nas publicações, seu verdadeiro nome era Karl B. Ott.

- Em Serrinha Carlos Ott ouviu falar de pinturas; neste município passou alguns dias juntamente com Menandro Negreiros Falcão. Neste momento, visitou a Toca do Cachimbo em companhia de Leobino Ribeiro em busca das pinturas. A caverna consistia de uma entrada baixa, pela qual se rastejava cerca de 4m até uma bifurcação, de onde surgiam dois salões altos (6-8m de altura) com cerca de 5m de comprimento. Mas, apesar de todo esforço empenhado, Ott não achou pinturas no sítio, embora tivesse encontrado material cerâmico, inclusive cachimbos.

Na segunda publicação citada (1958), Carlos Ott re-enfatiza o sítio de Buraco d'Água, dando uma quantidade maior de dados, bem como de reproduções não contextualizadas no sítio e dos painéis. Ademais, apenas informações não comprovadas de sítios rupestres em Juazeiro e Serrinha.

AS REPRESENTAÇÕES RUPESTRES NOS ANOS 60: AS PESQUISAS DE VALENTÍN CALDERÓN

A atuação do espanhol Valentin Rafael Simon Joaquim Calderón de La Vara na arqueologia baiana esteve concentrada nos anos 60; ligado a UFBA e associado ao PRONAPA⁵, durante este período realizou inúmeros levantamentos, prospecções e escavações em sítios pré-coloniais do interior. Nos anos 70, farto da precariedade em que se encontrava a arqueologia no estado e das condições de trabalho na Universidade, voltou-se aos estudos de arte sacra, quando dirigiu o Museu de Arte Sacra da UFBA. Nestes últimos dez anos de sua atividade, até o seu falecimento em 1980, sua contribuição à arqueologia foi, em maior parte, de caráter burocrático, resumindo-se a escavação do subsolo do antigo Colégio dos Jesuítas em Salvador (hoje, parte da área do MAE), a coordenação distante do “Projeto Sobradinho de Salvamento Arqueológico” em 1976-7 (no qual, pouco atuou), ao cargo de delegado regional do IPHAN para assuntos arqueológicos e a idealização e negociação para a fundação do MAE/UFBA, além de algumas poucas publicações⁶.

A contribuição de Valentin Calderón a arqueologia baiana não é

⁵ Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas, idealizado e financiado pelo Smithsonian Institution, sob a coordenação de Betty Meggers e Clifford Evans.

pequena. Podemos dizer que foi ele quem efetivamente assentou as bases para o desenvolvimento da arqueologia científica no estado; até hoje, quarenta anos depois, seus trabalhos são referências aos estudos das populações pré-coloniais do Nordeste. Muitas das classificações de Tradições Arqueológicas de cerâmica, de representação rupestre e de lítico devem-se aos estudos de Calderón; algumas, por exemplo, ainda são muito utilizadas, como a tradição lítica Itaparica e a tradição cerâmica Aratu. Na reserva técnica e arquivo do MAE a quantidade de documentos e materiais arqueológicos de seus trabalhos é imensa. Por este motivo e frente ao que conhecemos das publicações de Calderón, aderimos à observação de Gabriela Martín:

“A obra publicada por Calderón é pequena, se levarmos em conta suas atividades de campo e hoje a perda da identidade e da filiação de muitos dos materiais arqueológicos, produto de suas numerosas prospecções e escavações, representam um prejuízo irreparável para a arqueologia do Nordeste.” (Martín, 1999: 41)

No que se refere às representações rupestres, apesar de sua classificação inicial dos sítios através daquilo que chamou de “tradição realista”⁷ (posteriormente “tradição naturalista”⁸) e de “tradição simbolista”⁹ para as áreas da Chapada Diamantina e do Planalto, suas publicações pouco expressam da quantidade de sítios rupestres que registrou, pois, apenas trabalham com sínteses. Nos arquivos do MAE, pudemos levantar infor-

6 Além disto, de acordo com informações de Antônio Matias, restaurador do MAE que atuou com Calderón de 1966 a 1980, mesmo estando na direção do Museu de Arte Sacra da UFBA Valentin Calderón dispôs duas salas desta instituição para armazenamento dos materiais arqueológicos resultantes das pesquisas ocorridas na década de 60, quando igualmente destinava dois dias da semana (segundas e quartas) para trabalhos com os materiais arqueológicos. Tais atividades laboratoriais eram realizadas com a coordenação de Calderón.

7 “O exame de uma série de pictografias nas quais é bem visível a intenção de reproduzir homens, animais e plantas, com o máximo rigor permitido pela habilidade técnica de seus autores, levou a identificação de uma forma de expressão artística que por sua difusão espacial e, provavelmente, temporal, suas características de fidelidade aos modelos que se tentaram copiar, denominamos de Tradição Realista, cuja extensão geográfica parece ultrapassar os limites do Estado” (Calderón, 1983 [1967]: 14). Acreditamos que esta tradição refira-se a atual Tradição Nordeste. Aqui, valer uma ressalva: de acordo com Gabriela Martín, Calderón é o primeiro a aplicar o termo tradição para as representações rupestres (1999: 240). Assim sendo, tradição para Calderón significava o “(...) conjunto de características que se refletem em diferentes

mações de 55 sítios – dentre os quais 50 na Bahia, 2 em Pernambuco, 1 em Minas Gerais, 1 em Goiás e um sem estado definido –, que passamos a apresentar os dados preliminares:

AS REPRESENTAÇÕES RUPESTRES NOS ANOS 70: AS PESQUISAS NA BARRAGEM DE SOBRADINHO

Sítios rupestres levantados por Valentin Calderón¹⁰

Sítio	Município	UF	Vestígio	Data	Obs.
01 Serrote (BA-FN-02 e BA-11)	Curaçá	BA	Pinturas	—	—
02 Gruta do Bode (BA-CS-07 e BA-22)	Ituaçu	BA	Pinturas	22/05/1967	—
03 Lagoa (BA-CS-[08 ou 04?] e BA-23)	Ituaçu	BA	Pinturas	23/05/1967	—
04 Cachoeira (BA-CS-09 e BA-24)	Ituaçu	BA	Pinturas	23/05/1967	—
05 Gruta de Mandiaçu (BA-RS-02 e BA-33)	Serra Solta	BA	Pinturas, lítico e cerâmica	26/05/1967	—
06 Gruta do Morro das Porteiras (BA-RC-07 e BA-36)	Santana dos Brejos	BA	Pinturas	26/05/1967	—
07 Morro Pintado nº 1 (BA-RC-11 e BA-40)	Coribe	BA	Pinturas	26/05/1967	—
08 Morro Pintado nº 2 (BA-RC-12 e BA-41)	Coribe	BA	Pinturas	26/05/1967	—
09 Abrigo da Pedreira das Lajes (BA-CN-06 e BA-42)			Morro do Chapéu	BA	Pinturas
26/05/1967					

sítios ou regiões, associados de maneira similar, atribuindo cada uma delas ao complexo cultural de grupos étnicos diferentes que as transmitiram e difundiram, gradualmente modificados, através do tempo e do espaço” (Calderón, 1983 [1967]: 13).

8 “*Esta tradição, estudada pela primeira vez no norte da Chapada Diamantina (...) se caracteriza pelos esforços realizados em todas as suas fases para reproduzir figuras antropomorfas ou zoomorfas com a maior fidelidade, permitindo identificar, facilmente, as ações que estão realizando”* (Calderón, 1983 [1971]: 30).

9 “*Esta é a mais abundante e espalhada por todo o País. Geométrica ou grosseiramente figurativa, deve corresponder a povos marginais, com cultura muito primitiva. Encontramo-la na Caverna do Bode, na Serra Solta, no Rio São Francisco (Curaçá e Petrolina) e em diversos pontos da Chapada, especialmente nos sopés desta, perto da estrada que vai de Irecê ao Morro do Chapéu. São sempre motivos isolados sem correlação aparente. Superpõem-se e misturam-se sem conservar nenhuma harmonia, variando bastante quanto à forma. Podem ser simples círculos ou espirais, assim como complicados desenhos lineares altamente elaborados como os que se podem ver na Serra Solta.”* (Calderón, 1983 [1967]: 15-16).

10 Nos arquivos do MAE não existem coordenadas geográficas para os sítios de Calderón, ao mesmo passo que muitos registros carecem de informações básicas que permitam retornar seguramente ao sítio.

Sítios rupestres levantados por Valentin Calderón

(Continuação)

Sítio	Município	UF	Vestígio	Data	Obs.
10 Boqueirão do Brejo (BA-CN-07 e BA-43)	Morro do Chapéu	BA	Pinturas	26/05/1967	—
11 Serra das Lajes nº 1 (BA-CN-08 e BA-44)	Morro do Chapéu	BA	Pinturas	26/05/1967	—
12 Serra das Lajes nº 2 (BA-CN-09 e BA-45)	Morro do Chapéu	BA	Pinturas	26/05/1967	—
13 Serra das Lajes nº 3 (BA-CN-10 e BA-46)	Morro do Chapéu	BA	Pinturas	26/05/1967	—
14 Serra da Lagoa da Velha (BA-CN-11 e BA-47)	Morro do Chapéu	BA	Pinturas	26/05/1967	—
15 Toca do Pintado (BA-CN-12 e BA-48)	Morro do Chapéu	BA	Pinturas	25/05/1967	—
16 Abrigo da Estrada (BA-CN-13 e BA-49)	Morro do Chapéu	BA	Pinturas	26/05/1967	—
17 Abrigo da Cachoeira do Regato (BA-CN-14 e BA-50)	Morro do Chapéu	BA	Pinturas	26/05/1967	—
18 Fazenda Jaboticaba (BA-CN-15 e BA-51)	Morro do Chapéu	BA	Pinturas	26/05/1967	—
19 Abrigo do Manelão (BA-CN-21 e BA-57)	Morro do Chapéu	BA	Pinturas	28/05/1967	—
20 Encontro dos Rios (BA-CN-28 e BA-64)	Morro do Chapéu	BA	Pinturas	28/05/1967	—
21 Poço da Quarana (BA-CN-29 e BA-65)	Morro do Chapéu	BA	Pinturas	28/05/1967	—
22 Itacoatiara (BA-FC-01 e BA-68)	Xique-Xique	BA	Pinturas	28/05/1967	—
23 Beira da Serra de Guiné (BA-CS-13)	Mucugê	BA	Pinturas	—	—
24 Cidade Abandonada sigla	Sincóra	BA	Pinturas	—	S e m
25 2ª Zona São Francisco sigla	Curaçá	BA	Pinturas, e erâmica, ósseo e miçangas	—	S e m
26 Gruta dos Vícios sigla	Ibiquara	BA	Pinturas	1964	S e m
27 Gruta de Lagedinho sigla	—	BA	Pinturas	1964	S e m
28 Gruta de João Corrêa sigla	Musugê	BA	Pinturas	1964	S e m
29 Gruta do Luizinho sigla	Ituaçu	BA	Pinturas	1964	S e m
30 Gruta da Ricarda sigla	Ituaçu	BA	Pinturas	1964	S e m
31 Gruta do Morcego sigla	Ituaçu	BA	Pinturas	1964	S e m
32 Gruta da Mesquita sigla	Ituaçu	BA	Pinturas	1964	S e m
33 Gruta do Urubu sigla	Ituaçu	BA	—	1964	S e m
34 Gruta do Tupã sigla	Ituaçu	BA	Pinturas	1964	S e m
35 Gruta da Mangabeira sigla	Ituaçu	BA	—	1964	S e m
36 Gruta do Morro do Urubu sigla	Ituaçu	BA	—	1964	S e m
37 Gruta de Arrasta Saco sigla	Ituaçu	BA	—	1964	S e m
38 Gruta do Morro da Cal sigla	Ituaçu	BA	Pinturas	1964	S e m
39 Gruta do Candeias sigla	Ituaçu	BA	Pinturas	1964	S e m
40 Gruta da Cabocla sigla	Ituaçu (Paiol)	BA	Pinturas	1964	S e m
41 Incrições das Cunhambebas sigla	Ituaçu	BA	—	1964	S e m
42 Incrições do buracão	Ituaçu	BA	—	1964	S e m

Trata-se do “Projeto Sobradinho de Salvamento Arqueológico”, financiado pela Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF), realizado na área da cota de inundação do lago da barragem de Sobradinho, quando de sua construção no Vale do São Francisco, na Bahia¹¹. Embora este salvamento seja integralmente atribuído a Calderón, cujo relatório publicado leva o seu nome (Calderón *et alli*, 1977), de fato, as atividades de campo pouco tiveram a sua participação. Neste salvamento coube a Calderón a coordenação distante do projeto¹², viabilizado em função da sua notoriedade como cientista¹³. Desta maneira, a execução e responsabilidade direta das atividades ficaram a cargo de Yara Ataíde e Ivan Dórea, “discípulos” de Calderón (Martín, 1999: 42).

A área do lago da barragem de Sobradinho tem, em linha reta, cerca de 300km de extensão, onde apenas se identificaram 28 sítios, nos quais foram feitas prospecções, pequenas sondagens e coletas de materiais. Do universo artefactual resgatado, sobressaem-se pilões, mãos-de-pilão e cerâmicas. No relatório publicado, não existe nenhuma datação ou estudo dos materiais, apenas listagens preliminares.

Dentre os sítios observados, 8 são de representação rupestre, como aparecem nos dados sumarizados no relatório publicado. Todavia, pode-se encontrar maiores informações nos arquivos do MAE. São os sítios:

AS REPRESENTAÇÕES RUPESTRES NOS ANOS 80: AS PESQUISAS NA BARRAGEM DE ITAPARICA

11 Os trabalhos abrangeram os municípios de Casa Nova, Cajuí, Pilão Arcado, Remanso, Sento Sé e Sobradinho.

12 Isto porque, como foi dito, Calderón estava envolvido com as atividades do Museu de Arte Sacra da UFBA, de onde era Diretor e pesquisador ativo.

13 Neste ponto torna-se indispensável ressaltar que em 1976 Calderón recebeu o grau de Comendador da Ordem do Mérito da Bahia, conferido pelo Grão Mestre o Governador do estado da Bahia (Decreto de 01 de julho de 1976), e no ano seguinte o grau de Oficial da Ordem de Rio Branco, outorgado pelo Grão Mestre o Presidente da República Federativa do Brasil (Decreto de 06 de abril de 1977).

Sítios rupestres levantados no salvamento arqueológico da barragem de Sobradinho¹⁴

Sítio	Município	UF	Vestígio	Data	Obs.
01 Pimenta (BA-SF-105)	Casa Nova	BA	Pinturas e pilão de pedra	17/04/1976	—
02 Lagoas Novas (BA-SF-106)	Casa Nova	BA	Cerâmico, lítico e pinturas	24/04/1976	—
03 Encaibro ou Incaibro (BA-SF-107)	Sento Sé	BA	Pinturas	12/04/1976	—
04 Pedra Branca (BA-SF-116)	Casa Nova	BA	Pinturas	19/07/1976	—
05 Calumbi (BA-SF-119)	Sento Sé	BA	Lítico, cerâmico, pilões e pinturas	26/07/1976	—
06 Serra do Tabuleiro Alto (BA-SF-121)	Cajui	BA	Pinturas e gravuras	05/08/1976	—
07 Serra do São Gonçalo (BA-SF-122)	São Gonçalo	BA	Pinturas	02/08/1976	—
08 Brejo de Dentro (BA-SF-128)	Sento Sé	BA	Pinturas	19/01/1977	—

Refere-se ao “Projeto Itaparica de Salvamento Arqueológico” realizado entre 1984 e 1987, que cobriu a área da cota de inundação do lago da barragem de Itaparica, cerca de 100km em linha reta entre a Bahia e Pernambuco, financiado pela CHESF. Tendo em vista o caráter interestadual do trabalho, sua execução foi dividida entre duas equipes: os estudos na margem pernambucana ficaram sob a responsabilidade da Universidade Federal de Pernambuco, que tiveram a coordenação de Gabriela Martín; e os estudos da margem baiana pela Universidade Federal da Bahia, sob a coordenação de Pedro Agostinho.

Os trabalhos na margem baiana abrangeram os municípios de Chorrocho, Glória e Rodelas, quando foram localizados pouco mais de 200 sítios, dentre os quais 15 de representação rupestre, que foram divididos em: 1) abrigo aberto; 2) afloramento rochoso a céu aberto, na beira de um curso d’água; 3) afloramento rochoso a céu aberto, isolado sobre várzea. Além dos abrigos, dentre o acervo resgatado constam materiais líticos lascados, cerâmicos e alguns poucos sepultamentos (Etchevarne 1992, 1995, 2002b). Embora atualmente estejam submersos no lago da barragem, nos arquivos do MAE podem se ver informações sobre os seguintes sítios rupestres¹⁵:

¹⁴ Nos arquivos do MAE, não existem coordenadas geográficas para os sítios de Sobradinho.

O PANORAMA ATUAL DOS ESTUDOS COM REPRESENTAÇÃO RUPESTRE NA BAHIA

Tendo em vista as dimensões do estado da Bahia, poucos são os estudos realizados com representações rupestres, de maneira a permitir Sítios rupestres levantados no salvamento arqueológico da barragem de Itaparica

Sítio	Município	UF	Vestígio	Data	Obs.
01 Pedra do letreiro (BA-FN-5 e PSAI-1)	Glória (Serra dos Negros)	BA	Pinturas	17/04/1984	—
02 Serra do Maroto (BA-FN-9 e PSAI-5)	Glória (Salgado dos Benícios)	BA	Pinturas	23/04/1984	—
03 Ponta da Serra (BA-FN-10 e PSAI-6)	Glória (Bode Assado)	BA	Pinturas	24/04/1984	—
04 Itacoatiara I (BA-FN-11 e PSAI-7) Serra do Curral)	Rodelas (Riacho Itacoatiara,	BA	Cerâmica, lítico e gravuras	—	—
05 Itacoatiara III (BA-FN-13 e PSAI-9) Serra do Curral)	Glória (Riacho Itacoatiara,	BA	Gravuras	—	—
06 Itacoatiara V (BA-FN-14 e PSAI-10)	Rodelas (Itacoatiara)	BA	Cerâmico e gravuras	—	—
07 Bebedouro das Pedras (BA-FN-17 e PSAI-13)	Rodelas (Tapera)	BA	Gravuras	21/01/1985	—
08 Pedra da Moeda do Sr. Clarindo (BA-FN-18 e PSAI-14)	Glória (Penedo)	BA	Gravuras	21/01/1985	—
09 Itacoatiara VII (BA-FN-24 e PSAI-20)	Rodelas (Riacho Itacoatiara)	BA	Habitação e Gravuras	—	—
10 Géó (BA-FN-37 e PSAI-33)	Rodelas (Penedo)	BA	Gravuras	—	—
11 Nossa Senhora de Fátima	Santana	BA	Pinturas	14/07/1987	Sem sigla
12 Pedra Escrita	Santana	BA	Pinturas e cerâmica	27/07/1987	Sem sigla
13 Pedra Escrevida	Santana	BA	Pinturas	11/07/1987	Sem sigla
14 Pedras do Chapéu	Lençóis	BA	Pinturas	—	Sem sigla
15 Bella Vista	—	—	Pinturas	27/04/1990	—

15 Aqui, indicamos veementemente a consulta à tese de doutorado de Carlos Etchevarne (1995), onde faz um minucioso e sistemático estudo dos padrões de ocupação dos sítios da margem baiana da barragem de Itaparica.

construir perfis gráficos¹⁶ acerca dos grupos que ocuparam o estado.

Dentre os principais trabalhos realizados, no município de Central e regiões circunvizinhas no oeste baiano, uma equipe coordenada por Maria Beltrão, professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro e arqueóloga do Museu Nacional, tem atuado desde 1984 de maneira quase contínua, realizando levantamentos e escavações em sítios arqueológicos. Seus estudos nos sítios rupestres têm associado os grafismos a eventos celestes (cometas, lua, sol e estrelas, identificando calendários lunares, etc.), vinculando-os tematicamente àquilo que chamou de “Tradição astronômica”, bem como associando a confecção de algumas pinturas ao uso de substâncias alucinógenas, mais especificamente àquelas que chamou de “Tradição geométrica” (Beltrão, 2000).

No sudoeste baiano e leste de Goiás, Pedro Ignácio Schmitz, Diretor do Instituto Anchieta de Pesquisas da Universidade do Vale dos Sinos, coordenou o “Projeto Serra Geral”, quando localizou, próximo ao Rio São Francisco, 10 sítios com pinturas rupestres que filiou a Tradição São Francisco. Nestes sítios, Schmitz realizou um minucioso estudo dos painéis, com desenhos sistemáticos dos sítios, quando buscou associar as pinturas aos contextos arqueológicos escavados, relacionando-as aos suportes utilizados e às formas de apropriação dos paredões rochosos (Schmitz *et alli*, 1997).

Mais recentemente, no norte do estado, Celito Kesting, professor do curso de arqueologia da Universidade Federal do Vale do São Francisco e pesquisador da Fundação Museu do Homem Americano,

16 Segundo Anne Marie Pessis, o perfil gráfico de cada sítio constitui os aspectos tecnológicos, temáticos e cenográficos (1993: 12). Aliado ao conceito de perfil gráfico, Pessis propõe o de identidades gráficas, que são “(...) constituídas por um conjunto de características que permitem atribuir um conjunto de grafismos a uma determinada autoria social” (Ib.: 12); Pessis complementa a idéia ao afirmar que as “(...) identidades gráficas (...) poderão ser estabelecidas a partir de um conjunto de sítios nos que se dispõe de perfis gráficos (...)” (Ib.: 11). Por sua vez, de acordo com Raoni Valle “O perfil gráfico expressa juntamente com as características das formas (morfologias) as disposições espaciais destas formas (características cenográficas), as propriedades visíveis das técnicas de execução do gravado, a reconstituição das cadeias operacionais de confecção, matéria prima do suporte e reconstituições hipotéticas gestuais e instrumentais. O conjunto de padrões gráficos assinalados no perfil de uma determinada área arqueológica caracteriza a identidade gráfica do acervo rupestre respectivo” (2003: 7).

estudou 31 sítios existentes no Boqueirão do Riacho de São Gonçalo, no município de Sento Sé, situado em parte do território que definiu como “Área arqueológica de Sobradinho¹⁷” (2001, 2002, 2003a e 2003b). Seus estudos têm buscado reconhecer os perfis gráficos das representações rupestres da área citada, a fim de possibilitar um ponto inicial a comparação com perfis gráficos reconhecidos em outras áreas e, assim, junto com evidências arqueológicas e geológicas, tentar estabelecer rotas de influência gráfica dos grupos pré-coloniais, bem como criar condições à identificação de prováveis sítios pleistocênicos.

Trabalhos de levantamento de sítios rupestres no estado têm sido realizados por Cláudia Cunha Kachimareck, com os próprios recursos, mas, com o apoio institucional do Laboratório de Arqueologia e do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade Federal da Bahia, oportunizando registrar inúmeros sítios em Morro de Chapéu e Oliveira dos Brejinhos, dentre outros municípios, além de estudos pontuais relativos as tradições rupestres recorrentes nos abrigos (Kachimareck, 2002; Morales Jr e Kachimareck, 2004).

Por fim, no Laboratório de Arqueologia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal da Bahia, Carlos Etchevarne tem buscado os meios para iniciar uma linha de pesquisa com representações rupestres. Neste panorama, tem realizado levantamentos, pareceres e estudos nos municípios de Itaparica (1995, 2002b), Juazeiro (1997), Morro do Chapéu (2000a) e, em especial, Iraquara (1998, 2002b), onde tem negociado com o poder executivo municipal para criar um núcleo de pesquisa, ensino e aproveitamento turístico na região. Não obstante os estudos específicos, Etchevarne têm organizado seminários acerca do tema¹⁸, a fim de divulgar e agregar interessados na conservação e estudo dos inúmeros sítios de pinturas e gravuras do estado. Além disto, em 2001, conseguiu expandir a linha de concentração em antropologia do Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais (de onde é professor), que passou a ser concentração em antropologia/arqueologia, além de estreitar os vínculos com o Programa de Pós-Graduação em Arqueologia / Conservação do Patrimônio da Universidade Federal de Pernambuco.

17 A Área arqueológica de Sobradinho abrange os municípios baianos de Casa Nova, Cajuí, Pilão Arcado, Remanso, Sento Sé e Sobradinho, no perímetro que corresponde ao lago da barragem de Sobradinho.

Por sua vez, num esforço conjunto e paralelo ao de Etchevarne, particular interesse nos estudos com representações rupestres tem demonstrado a nova direção no MAE/UFBA, especificamente o Diretor Carlos Caroso, que vem buscado viabilizar os recursos necessários para projetos que visem a produção de conhecimento acerca das populações pré-coloniais do estado, através de atividades de pesquisa, ensino e extensão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso intuito, ao apresentar os dados obtidos na documentação primária do MAE/UFBA, é de animar um novo cenário à pesquisa com representação rupestre na Bahia. Temos as fichas acerca dos sítios noticiados¹⁹, com as devidas referências à documentação primária; aliado a isto, todo interesse em disponibilizar os dados obtidos. Num panorama em que publicações são poucas ou inexistentes, estas informações parecem ser as únicas vias ao retorno de parte daquilo que foi pesquisado no estado²⁰.

Não pode se perder de vista que o Nordeste brasileiro tem despontado com áreas referenciais no estudo das representações rupestres (áreas de enclaves arqueológicos²¹), pelo longo tempo de permanência de grupos de pesquisa nas áreas estudadas e conseqüentes acúmulos de resultados sistemáticos – notadamente a área do Parque Nacional da Serra da Capivara no sudoeste do Piauí (Pessis, 2003) e do Seridó nordestino, no Rio Grande do Norte e na Paraíba (Martín, 2003: 11-32). Por sua vez, a Bahia, com mais de 70% de seu território inserido no polígono das secas, divide o mais importante recurso hídrico do Nordeste – o rio São Francisco com seus respectivos rios tributários – com os estados de

18 I Seminário de Arqueologia, ocorrido em 2001, no âmbito da FFCH/UFBA, tendo como palestrantes principais Denis Vialou e Águeda Vilhena Vialou, e o II Seminário de Arqueologia, ocorrido em 2004, no Museu Geológico da Bahia, tendo como palestrantes principais Niéde Guidon, Anne Marie Pessis e Gabriela Martín.

19 Até então dispomos de dados de 78 (setenta e oito) sítios, sendo: 55 (cinquenta e cinco) na coleção Valentin Calderón; 08 (oito) na coleção AAPHB Sobradinho; e 15 (quinze) na coleção AAPHB Itaparica.

20 Como é comum em levantamentos documentais, os registros de sítios antigos apresentaram poucas informações, se comparados com os mais recente mais recentemente, nos quais o número de informações é maior.

Pernambuco, de Sergipe e de Alagoas, estando, ainda, a menos de 50km da divisa com o Piauí (portanto, na depressão sanfranciscana), sendo, possivelmente, área de influência mútua de grupos humanos que viveram nos diferentes espaços destes territórios. Desta maneira, de saída, impõe-se uma sugestiva perspectiva à pesquisa do Nordeste brasileiro, na qual chamamos a atenção ao território baiano.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Aurea Tavares, a Cláudia Cunha, a Fabiana Comerlato e a Leandro Silva pelas leituras, críticas e sugestões a este trabalho. Agradeço a Antônio Matias pelos esclarecimentos concedidos acerca da atuação de Calderón. A responsabilidade pelo conteúdo expresso restringe-se ao autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELTRÃO, Maria. **Ensaio de arqueologia: uma abordagem transdisciplinar**. Rio de Janeiro, Zit. Gráfica e Editora, 2000.
- CALDERÓN, Valentin; ATAIDE, Yara; DÓREA, Ivan. **Relatório das atividades de campo realizadas pelo “Projeto Sobradinho de salvamento arqueológico”**. Bahia: CHESF, 1977.
- CALDERÓN, Valentin. “Nota previa sobre três fases da arte rupestre

21 A idéia de enclave arqueológico refere-se a “(...) *uma unidade territorial com densa concentração de vestígios arqueológicos indicadores da presença humana em diacronia contínua. Nestas áreas, escolhidas como unidades de estudos, considera-se a interação homem-meio desde a pré-história até os dias atuais. Uma área de pesquisa arqueológica constitui também uma unidade territorial, com importante quantidade de vestígios arqueológicos, mas, para a qual, não se dispõe de dados suficientes que indiquem uma ocupação humana contínua. As áreas arqueológicas representam o ponto de partida para identificar “enclaves” nos quais se poderá determinar a presença humana contínua durante longos períodos de tempo*” (Guidon *et alli*, 1990: 125).

no estado da Bahia”. **Estudos de Arqueologia e Etnologia**. Salvador: UFBA, 1983 [1967], p.5-23.

_____. “Investigação sobre a arte rupestre no planalto da Bahia: as pinturas da Chapada Diamantina”. **Estudos de Arqueologia e Etnologia**. Salvador: UFBA, 1983 [1971], p.25-35.

COSTA, Carlos. **Elaboração de instrumento documental para registro de sítios das coleções arqueológicas do MAE/UFBA**. Salvador: FFCH/UFBA, 2002 (trabalho de final de curso de graduação).

ETCHEVARNE, Carlos. “Sítios dunares do Sub-Médio São Francisco, Bahia, Brasil”. **Journal Société des Americanistes, LXXVIII-I**. Paris: JSA, 1992, p.57-71.

_____. **Étude de l’appropriation des ressources du milieu: les populations pré-coloniales sanfranciscaines, dans l’état de Bahia (Brésil)**. Paris: Museum National d’Histoire Naturelle / Institut de Paleontologie Humaine, 1995 (tese de doutorado).

_____. **Parecer sobre sítios arqueológicos de arte rupestre na Serra do Mulato, Município de Juazeiro**. Salvador: CBPM/UFBA 1997 (texto digitado).

_____. “As representações Rupestres de Iraquara”. In: **Congresso Internacional de Arte Rupestre**. Vila Real, s/e, 1998 (texto digitado).

_____. **Parecer Técnico Sítio Lajeado Bordado, município Morro do Chapéu, Estado da Bahia**. Salvador: UFBA, 2000a (texto digitado).

_____. “A ocupação humana do nordeste brasileiro antes da colonização portuguesa”. **Revista USP. Dossiê antes de Cabral: arqueologia Brasileira – I**. São Paulo: EDUSP, 2000b, p.112-141.

_____. “Uma proposta de ação integrada para as áreas arqueológicas e pinturas rupestres, em Iraquara, BA”. **FUMDHAMENTOS II, V. 1**. São Raimundo Nonato: FUMDHAM, 2002a, p.219-229.

_____. “Ambiente e ocupação humana em uma região do Sub-Médio São Francisco, Bahia”. **CLIO Arqueológica, n. 15, V. 1**. Recife: EDUFPE, 2002b, p.61-88.

GUIDON, Niède; PESSIS, Anne-Marie; MARTÍN, Gabriela. “Linha de pesquisa: o povoamento pré-histórico do Nordeste do Brasil”. **CLIO Arqueológica, n. 13, V. 1**. Recife: EDUFPE, 1990, p.123-125.

KACHIMARECK, Claudia Cunha. “Nota prévia: descrição comparativa de três sítios de arte rupestre na região de Oliveira dos Brejinhos – Bahia – Brasil”. **Trabalhos de Antropologia e Etnologia, v. 02**.

Lisboa: s/e, 2002.

KESTERING, Celito. **Registros rupestres da área arqueológica de Sobradinho, BA**. Recife: Programa de Pós-Graduação em História / UFPE, 2001 (dissertação de mestrado).

_____. “Registros rupestres da área arqueológica de Sobradinho, BA”. **CLIO Arqueológica**, n. 15, V. 1. Recife: EDUFPE, 2002, p.131-156.

_____. “Estratégias de conservação das pinturas rupestres do Boqueirão do Riacho de São Gonçalo, em Sobradinho, BA”. **CLIO Arqueológica**, n. 16, V. 1. Recife: EDUFPE, 2003a, p.49-66.

_____. “Grafismos puros nos registros rupestres da área de Sobradinho, BA”. **FUMDHAMENTOS III, V. 1**. São Raimundo Nonato: FUMDHAM / PPARQ-UFPE, 2003b, p.163-176.

LIMA, Tânia Andrade. “Repensando uma relação: os arqueólogos e o IPHAN”. **IX Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira**. Rio de Janeiro: SAB, 1997.

MARTÍN, Gabriela. **Pré-história do Nordeste do Brasil**, 3ª edição atualizada. Recife: EDUFPE, 1999.

_____. “Fronteiras estilísticas e culturas na arte rupestre da área arqueológica do Seridó (RN, PB)”. **CLIO Arqueológica**, n. 16, V. 1. Recife: EDUFPE, 2003, p.11-32.

MORALES JR, Reinaldo; KACHIMARECK, Cláudia Cunha. “Chapada Diamantina rock art: new evidence of Nordeste Tradition variations in Bahia, Brazil”. **American Indian Rock Art**, v. 30. EUA: s/e, 2004, p.137-148.

OTT, Carlos. **Vestígios de cultura indígena no sertão da Bahia**, publicações do Museu da Bahia, nº 05. Salvador: Secretaria de Educação e Saúde, 1945.

_____, Carlos. **Pré-história da Bahia**. Salvador: Progresso editora, 1958.

PESSIS, Anne-Marie. “Registros rupestres, perfil gráfico e grupo social”. **CLIO Arqueológica**, nº 9, V. 1. Recife: UFPE, 1993, p.7-19.

_____. **Imagens da pré-história. Parque Nacional da Serra da Capivara**. São Raimundo Nonato: FUMDHAM / Petrobrás, 2003.

PROUS, André. **Arqueologia brasileira**. Brasília: UNB, 1992.

SCHMITZ, Pedro Ignácio; BARBOSA, Mariza Oliveira; RIBEIRO, Maíra Barberi. **As pinturas do Projeto Serra Geral**, publicações avulsas nº 12. São Leopoldo: IAP/UNISINOS, 1997.

SUBSECRETARIA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. **Inventário dos sítios arqueológicos, V. 1 (Bahia) e**

V. 2 (Goiás). Brasília: SPHAN – pró-memória, 1984.

VALLE, Raoni. **Gravuras pré-históricas da área arqueológica do Seridó Potiguar/Paraibano: um estudo técnico cenográfico.**

Recife: UFPE, 2003 (dissertação de mestrado).

CONTRIBUIÇÃO DA ANÁLISE POR ATIVAÇÃO COM NÊUTRONS A ESTUDOS ARQUEOMÉTRICOS: ESTUDO DE CASO

CASIMIRO S. MUNITA

ABSTRACT

Neutron activation analysis is a quantitative analytical technique with application in several disciplines such as archaeology, geochemistry, environmental monitoring, etc. Due its sensitivity, accuracy and precision, the technique is a suitable method for analyzing many different types of samples. This paper presents a brief history of the technique and its application to archaeology, describes the physics behind the analytical method, and explains how the method is employed to determine the sources of archaeological materials. Statistical techniques for analyzing the resulting data are discussed and illustrated with a small data set.

Key words: neutron activation analysis, nuclear reactions, ceramics, clay, multivariate statistics.

Laboratório de Análise por Ativação Neutrônica
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN/CNEN-SP
e-mail: camunita@net.ipen.br

BREVE HISTÓRICO DO DESCOBRIMENTO DA RADIOATIVIDADE

A história do descobrimento da radioatividade começa em 1895, quando o físico alemão Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) descobriu acidentalmente os raios X. Röntgen estava repetindo experiências de outros físicos em que a eletricidade, em alta voltagem, era descarregada através do ar ou de outros gases, dentro de um tubo de vidro, parcialmente evacuado. Em 1858, já havia sido observado que as paredes do tubo de vidro tornavam-se fosforescentes durante a descarga de eletricidade. Em 1878, Sir William Crookes descreveu os raios catódicos que causavam essa fosforescência como sendo um “fluxo de moléculas em vôo”, porém agora sabemos que os raios catódicos são, na verdade, fluxos de elétrons emitidos pelo cátodo, e o impacto desses elétrons nas paredes dos tubos de vidro produzem a fosforescência.

Röntgen repetiu algumas dessas experiências para se familiarizar com as técnicas. Então, decidiu verificar se poder-se-ia detectar os raios catódicos emitidos do tubo a vácuo inteiramente de vidro, tal como Crookes havia utilizado, isto é, um tubo sem as janelas de alumínio fino. Ninguém ainda havia observado os raios catódicos sob essas condições. Röntgen imaginou que a razão do fracasso poderia ser devido à forte fosforescência do tubo catódico que obscureceria a fraca fluorescência da tela detectora. Para testar sua teoria, elaborou uma cobertura feita de cartolina preta para o tubo catódico. A fim de garantir a efetividade da proteção, escureceu a sala e ligou a espira de alta voltagem para energizar o tubo e para que nem um pouco da luz fosforescente escapasse, ele estava prestes a desligar a espira e acender a luz da sala para poder posicionar a tela fosforescente a várias pequenas distâncias do tubo de vácuo.

Exatamente naquele momento, contudo, percebeu uma luz fraca tremulando, surgindo de um ponto na sala escura há mais de um metro do tubo de vácuo. A princípio pensou que, afinal, estivesse escapando luz da máscara negra em volta do tubo, a qual estava sendo refletida de algum espelho na sala. No entanto, não havia espelho algum. Ao passar outra série de carga através do tubo catódico, viu que a luz novamente aparecia no mesmo local, parecendo nuvens verdes fracas movendo-se em sincronismo com as descargas flutuantes do tubo. Acendendo apressadamente um fósforo, Röntgen descobriu, para seu espanto, que

a fonte de luz misteriosa era a pequena tela fluorescente que ele havia planejado usar como um detector próximo ao tubo catódico, mas ela se encontrava em um banco há mais de um metro do tubo.

Röntgen percebeu, imediatamente, que havia descoberto um fenômeno inteiramente novo. O que acendia a tela fluorescente há mais de um metro do tubo não eram raios catódicos. Em atitude fervorosa, nas várias semanas seguintes, dedicou-se inteiramente a explorar essa nova forma de radiação. Relatou suas descobertas em um artigo publicado em Würzburg, datado de 28 de dezembro de 1895 e intitulado “*Um novo tipo de raio, uma comunicação preliminar*”. Embora ele descrevesse precisamente a maioria das propriedades qualitativas básicas dos novos raios nesse artigo, o reconhecimento de que ainda não os compreendia totalmente foi indicado pelo nome que escolheu para eles – raios X.

Poucos eventos na história da ciência causaram um impacto tão poderoso quanto a descoberta de Röntgen. Após um ano do primeiro relato, apareceram 49 livros e panfletos e mais de 1000 artigos sobre os raios X. Não obstante, passaram-se quase 20 anos até que fosse notado algum avanço significativo no conhecimento das propriedades da radiação X, além do que Röntgen havia obtido.

A descoberta, por Henri Becquerel (1852-1908), da radioatividade natural ocorreu logo depois da dos raios X, por Röntgen, e por uma boa razão. Becquerel leu o artigo no qual Röntgen descreveu seus novos raios penetrantes como sendo produzidos por raios catódicos, e que também produziam fosforescência no vidro dos tubos catódicos. Becquerel raciocinou que certas substâncias feitas fosforescentes por uma luz visível poderiam emitir uma radiação penetrante semelhante aos raios X – uma teoria incorreta, mas que levou, não obstante, a uma valiosa descoberta.

Becquerel, para testar sua teoria, embrulhou uma chapa fotográfica em papel negro, colocou um cristal do composto de urânio sobre a placa embrulhada no papel, e expôs esse conjunto à luz do sol forte. Quando a chapa fotográfica foi revelada, ela trazia uma imagem do cristal de urânio. Becquerel, um experimentador cuidadoso, havia previamente determinado que o papel negro protegeria a chapa da luz solar; assim, ele teve certeza de que não havia sido apenas essa luz que havia exposto a chapa. Ele considerou a experiência como uma confirmação de sua teoria.

Então ocorreu o acidente, ou pelo menos a intervenção de um evento natural, que levou a uma nova era não apenas para a química

e a física, mas apara a vida de todos neste planeta: a era atômica e nuclear. Como Becquerel considerava a luz solar necessária para ativar a fosforescência do cristal de urânio, ele suspendeu suas experiências e guardou o cristal em uma gaveta, sobre uma chapa fotográfica seguramente embrulhada.

Depois de vários dias, Becquerel revelou a chapa fotográfica que havia ficado na gaveta com o cristal de urânio. Ele esperava encontrar apenas uma imagem fraca do cristal, resultante de uma pequena quantidade de fosforescência residual que houvesse ficado nele. Ao invés disso, para sua surpresa, a imagem que estava no filme era tão forte quanto àquela quando o cristal de urânio e o filme embrulhado haviam ficado exposto à luz solar. Nesse momento, Becquerel concluiu corretamente: o efeito da luz solar na produção da fosforescência do cristal de urânio nada tinha a ver com a exposição da chapa fotográfica colocada sobre ele, mas tal exposição vinha do próprio cristal, mesmo no escuro.

Becquerel pôs-se a testar todas as amostras que continham urânio que ele pôde encontrar, para pesquisar os raios que expunham um filme fotográfico através de um papel negro – raios que obviamente não eram raios luminosos comuns. Descobriu que qualquer composto de urânio puro, ou mesmo o minério impuro deste, possuía essa propriedade. Pôde medir as radiações desses materiais com o auxílio de um eletroscópio, pois as radiações ionizavam o ar que atravessavam. A operação de um eletroscópio baseia-se no fato de que cargas iguais se repelem. A força de repulsão pode ser observada através da deflexão de um condutor flexível que trabalha contra uma força restauradora mecânica.

Becquerel observou que, exceto em uma amostra, o grau de radiação era diretamente proporcional à porcentagem de urânio no composto ou no minério. A única exceção era um minério chamado pechblenda, que apresentava uma radiação várias vezes maior que a de urânio puro. Essa descoberta levou-o a concluir que esse minério continha algo além de urânio, que possuía uma radioatividade muito maior que este elemento.

Nesse ponto, o casal Curie entra na história da radioatividade (Marie Curie criou esse termo para o fenômeno). O professor Becquerel sugeriu que Marie Sklodowska Curie (1867-1934) escolhesse, como tema de seu projeto de doutorado, a identificação da impureza radioativa desconhecida do minério de urânio, a pechblenda. Marie, auxiliada por seu marido e físico Pierre Curie (1859-1906), começou com cerca de 1400 litros de minério de pechblenda, trabalhando de uma só vez com porções

de até 18 quilos e mexendo as misturas em ebulição, dentro de bacias de ferro fundido, com barras de ferro. Através dessas medidas heróicas, eles conseguiram isolar dois novos elementos da pechblenda que eram mais radioativos que o urânio. O primeiro, chamaram de polônio, já que Marie era natural de Polônia, e o segundo rádio, por razões óbvias. O polônio era 60 vezes mais radioativo que o urânio, e o rádio, 400. O casal Curie anunciou a descoberta de rádio e polônio em 1898, apenas dois anos após da descoberta da radioatividade natural, por Becquerel.

Marie e Pierre Curie dividiram o Prêmio Nobel de física com Becquerel em 1903; a Becquerel foi dado metade do prêmio, devido à “sua descoberta da radioatividade espontânea” e ao casal Curie a outra metade, “por suas pesquisas conjuntas sobre o fenômeno da radiação descoberto pelo professor Henri Becquerel”.

Em 1911, novamente, Marie Curie recebeu o Prêmio Nobel de química. Pierre havia morrido em um acidente de trânsito em 1906, do contrário teria partilhado com ela o prêmio; A citação a Marie dizia: “à professora Marie Curie, de Paris, por seus serviços para o avanço da química através da descoberta dos elementos rádio e polônio, pelo isolamento do rádio, e pelo estudo sobre a natureza e os compostos deste notável elemento”. Marie Curie morreu em 1934 de leucemia, câncer que sem dúvida resultou de sua exposição à radiação, cujo perigo só seria avaliado anos depois.

Em 1934, Irene Curie, filha de Marie e Pierre, junto com seu marido, Frederic Joliot, descobriram a radioatividade artificial. Eles mostraram que as partículas, identificadas por Rutherford como partes dos núcleos atômicos expelidos por elementos naturalmente radioativos, poderiam ser usados para bombardear elementos não-radioativos e induzir esses elementos a serem radioativos. Frederic Joliot (1900-1958) e Irene Joliot Curie (1897-1956) em 1935 ganharam o Prêmio Nobel de química pela produção de radiosótopos artificiais.

MÉTODO DE ANÁLISE POR ATIVAÇÃO COM NÊUTRONS

Em 1936 Georg Hevesy (1885-1966) e sua estudante Hilde Levi (1909-2003) verificaram que ao irradiar com uma fonte Ra(Be) óxidos de terras raras, estes elementos ficavam radioativos. Eles, de imediato, reconheceram o potencial para a identificação qualitativa e quantitativa.

va dos elementos em uma amostra. Era o descobrimento do método de análise por ativação com nêutrons. Em 1943 Hevesy e Levi ganharam o Prêmio Nobel de química pelo desenvolvimento do método de análise e pelo uso de traçadores radioativos.

A partir da década de 70, com o desenvolvimento dos detectores de alta resolução, o método de análise por ativação com nêutrons teve um grande desenvolvimento. Hoje, é uma técnica analítica bem estabelecida e é especialmente conveniente em estudos arqueométricos por ser uma técnica multielementar, não-destrutiva e requerer pequena quantidade de amostra na análise, o que é particularmente importante em se tratando de material arqueológico. Além disso, é uma técnica que apresenta alta sensibilidade, precisão e exatidão para vários elementos em diferentes tipos de matrizes.

A primeira aplicação significativa do método de análise por ativação em arqueologia ocorreu em 1954 quando Robert Oppenheimer (na época, Diretor do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de Princeton) sugeriu aos seus colegas R.W. Dodson e E. Sayre a possibilidade de usar a AAN para estabelecer a proveniência de cerâmicas arqueológicas de uma pequena coleção de cerâmicas do Mediterrâneo. As amostras foram irradiadas no reator nuclear de Brookhaven e medidas em um detector de iodeto de sódio acoplado a um analisador multicanal de 100 canais. Os elementos Mn e Na foram determinados; os resultados na forma de $^{56}\text{Mn}/^{24}\text{Na}$ mostrou diferenças entre amostras de diferentes regiões, mas similar para cerâmicas da mesma região. Em 1957 Sayre e Dodson publicaram os resultados.

O próximo maior desenvolvimento ocorreu com o descobrimento dos detectores de germânio, que aumenta sensivelmente a resolução do espectro de raios gama em relação aos detectores de iodeto de sódio.

A seqüência de eventos que ocorre mais comumente durante as reações envolvidas em análise por ativação com nêutrons, AAN, denominada captura radioativa de nêutrons ($n,\bar{\alpha}$), está representada na Figura 1. Quando um nêutron interage com o núcleo alvo por meio de uma colisão inelástica ou captura, há formação de um núcleo composto em um estado excitado. O núcleo composto é levado para estados energéticos estáveis, quase que instantaneamente, devido à emissão de um ou mais raios gamas, denominados raios gamas prontos. Na maioria dos casos, esta nova configuração resulta em um radioisótopo com emissão de raios gamas característicos, com taxa de decaimento governada pela

meia – vida ($T_{1/2}$) própria do radioisótopo.

Dependendo da espécie radioativa em particular, a meia-vida pode variar desde frações de segundos até anos. As espécies radioativas

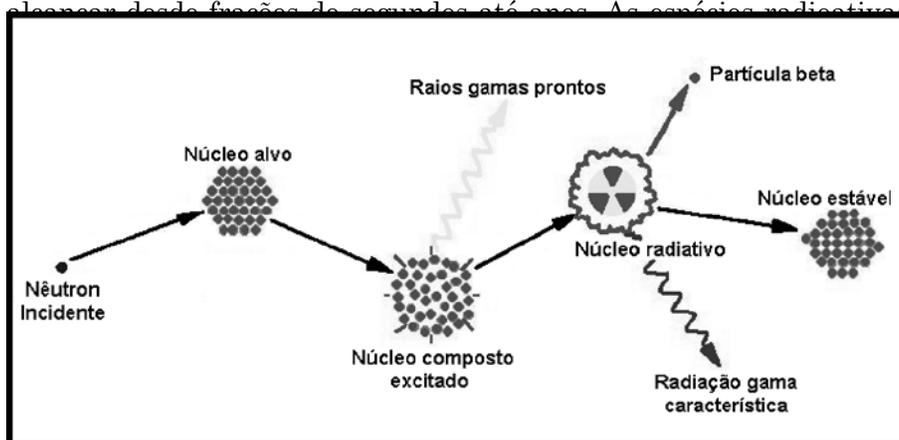


Figura 1. Representação dos fenômenos envolvidos na ativação de um núcleo.

analisadas em amostras de cerâmicas e argila têm meia-vida que vão desde minutos a anos (ver Tabela 1). A identificação e quantificação das concentrações elementares são realizadas por meio de espectroscopia gama, que utiliza a energia e intensidade da radiação emitida para determinar o elemento e sua concentração.

A determinação das concentrações elementares nas amostras pode ser realizada por meio da medida direta das energias e da intensidade da radiação emitida (método absoluto), ou por meio da comparação com um material de referência, cuja composição química elementar é conhecida, método relativo, (TÖLGYESSY e KYRS, 1989).

MÉTODO ABSOLUTO

Tabela 1. Propriedades nucleares dos radioisótopos.

Elemento	Radioisótopo	T _{1/2}	Eg* (keV)
Al	²⁸ Al	2,24 m	1779,0
As	⁷⁶ As	26,3 h	559,1
Ba	¹³¹ Ba	11,5 d	496,3
Ca	⁴⁹ Ca	8,72 m	3084,5
Ce	¹⁴¹ Ce	32,5 d	145,4
Cr	⁵¹ Cr	27,72 d	320,1
Cs	¹³⁴ Cs	2,06 a	795,8
Co	⁶⁰ Co	5,27 a	1332,5
Eu	¹⁵² Eu	13,4 a	1408,0
Fe	⁵⁹ Fe	44,6 d	1099,2
Hf	¹⁸¹ Hf	42,4 d	482,2
K	⁴² K	15,52 h	1524,6
La	¹⁴⁰ La	47,27 h	1596,2
Lu	^{177m} Lu	161 d	208,4
Mn	⁵⁶ Mn	2,58 h	846,8
Na	²⁴ Na	15,0 h	1368,5
Nd	¹⁴⁷ Nd	10,99 d	531,0
Rb	⁸⁶ Rb	18,7 d	1076,6
Sb	⁸⁶ Sb	60,2 d	1691,0
Sc	⁴⁶ Sc	83,8 d	889,3
Sm	¹⁵³ Sm	47,1 h	103,2
Ta	¹⁸² Ta	115 d	1221,4
Tb	¹⁶⁰ Tb	72,4 d	879,4
Th	²³³ Pa ¹	27,0 d	312,2
U	²³⁹ Np ²	2,35 d	228,2
V	⁵² V	3,75 m	1434,1
Yb	¹⁷⁵ Yb	4,19 d	396,3
Zn	⁶⁵ Zn	243,8 d	1115,5

¹Th é determinado por meio da reação $^{232}\text{Th} (n, \gamma) ^{233}\text{Th} \xrightarrow{\beta} ^{233}\text{Pa}$.

²U é determinado por meio da reação $^{238}\text{U} (n, \gamma) ^{239}\text{U} \xrightarrow{\beta} ^{239}\text{Np}$.

*Energia da radiação gama emitida.

No método absoluto é de fundamental importância medir com precisão a atividade da amostra em estudo. A atividade induzida na amostra pela absorção de nêutrons pelo núcleo pode ser determinada considerando-se que, na análise, estão envolvidos os seguintes processos: (a) formação do radioisótopo ($A \rightarrow {}^*B$) e (b) decaimento do radioisótopo formado (${}^*B \rightarrow C$).

A taxa de formação do núcleo composto (ativação) no primeiro processo (a) pode ser expressa de acordo com a equação (1):

(1)

onde N_A é o número de átomos do elemento A, ϕ o fluxo de nêutrons incidentes e σ a seção de choque de captura radiativa do elemento.

O processo de decaimento do núcleo formado é governado pela equação de decaimento:

(2)

onde λ_B é a constante de decaimento do isótopo formado.

Dessa forma, a taxa total de formação de um dado radioisótopo é dada por:

(3)

$$\left(\frac{dN}{dt}\right) = N_A \phi \sigma - N_B \lambda_B$$

Integrando a equação (3), temos que o número de radioisótopos formados após o processo de ativação é dado por:

(4)

onde N_{Bc} é o número de radioisótopos do tipo B que existe antes do processo de ativação. Logo, a equação (4) fica

(5)

A atividade $N_B = \frac{N_A \phi \sigma}{\lambda_B} [1 - \exp(-\lambda_B t)]$ em um dado tempo t é dada em termos do λ_B unidade de tempo. Assim a atividade é dada por:

(6)

$$A_t = N_B \lambda_B$$

substituindo (5) em (6) a atividade total toma a forma

(7)

$$A_t = N_A \phi \sigma [1 - \exp(-\lambda_B t)]$$

De acordo com a equação (7) pode-se observar que a otimização do tempo de ativação depende do fluxo de nêutrons, da meia-vida do radioisótopo e da sensibilidade analítica necessária. Também, pode-se verificar na equação (7) que para um tempo (t) igual a 10 meias-vidas a atividade induzida atinge o estágio de saturação, e uma irradiação por um tempo maior torna-se desnecessária. Naturalmente, deve-se realizar uma correção na atividade em virtude do decaimento do radioisótopo durante e após a irradiação. A função $\exp(-\lambda_B t_c)$ é utilizada para calcular o decréscimo da radiatividade (t_c é denominado tempo de resfriamento) durante o intervalo de tempo entre o início da irradiação e a medida da atividade da amostra. Assim, a atividade medida durante a espectrometria gama é dada por:

(8)

$A_{t_c} = A_t \exp(-\lambda_B t_c) = N_A \phi \sigma [1 - \exp(-\lambda_B t)] \exp(-\lambda_B t_c)$ e (8) são considerados constantes (N_A , ϕ , λ_B e σ); contudo, estes podem variar, visto que o fluxo é passível de alterações, bem como a seção de choque que varia sensivelmente com a energia do nêutron incidente

A equação (8) pode ser escrita da seguinte forma:

(9)

onde N_0 é o número de átomos do elemento e $A_{t_c} = \frac{N_0 \phi \sigma \theta m}{M} \{ [1 - \exp(-\lambda_B t)] \exp(-\lambda_B t_c) \}$ é a fração isotópica determinado.

Desse modo, de acordo com a equação (9) podemos determinar a massa (m) de um dado elemento, desde que sejam conhecidos ϕ , σ , θ , meia-vida ($\lambda_B = (\ln 2)/T_{1/2}$) e sua massa atômica (M). Neste caso, a sensibilidade e precisão da determinação irão depender da energia da radiação detectada e das condições da medida. No método absoluto de análise por ativação é necessário determinar a atividade absoluta da amostra, sendo, assim, extremamente sensível à eficiência de contagem (geometria, absorção de fótons, espalhamentos, tempo morto, etc.) (ALAMIN E SPYROU, 1997).

Na realidade, o método absoluto tem sido utilizado com pouca frequência, uma vez que sua precisão é afetada significativamente por diversos fatores, tais como variação do fluxo e distribuição espectral da energia dos nêutrons incidentes. Tendo em vista que a precisão deste método é muito baixa, o que tem sido utilizado mais comumente é o método relativo, visto que os fatores que variam no método absoluto (fluxo, tempo de irradiação, seção de choque de absorção radiativa, eficiência de contagem) são praticamente desprezíveis.

MÉTODO RELATIVO

O método relativo de análise por ativação é baseado na comparação da atividade da amostra em estudo (A_x) com a atividade de um material cuja concentração elementar é conhecida, denominado de padrão (A_s). A amostra e padrão são irradiados (ativados) em condições bastante próximas e de forma simultânea. Neste método o padrão deve ser colocado o mais próximo possível da amostra para evitar erros devido à heterogeneidade do fluxo de nêutrons. Da mesma forma, as medidas das atividades devem ser realizada em condições idênticas para que a precisão do método não seja afetada (BALLA, MOLNAR e KOROS, 2004).

Se o padrão contém uma quantidade conhecida de um dado elemento (W_s), a quantidade do elemento presente na amostra (W_x) é dada por:

$$W_x = W_s \frac{A_x}{A_s} \quad (10)$$

Pode-se observar a partir (Eq. 10), que todos os parâmetros que podem influenciar nas atividades do material em estudo e padrão, se cancelam, tornando a análise independente destes fatores.

O limite de detecção é governado por a) constantes nucleares: seção de choque e porcentagem do isótopo alvo; b) parâmetros experi-

mentais: fluxo de nêutrons; c) presença do elemento na amostra; e d) correção do efeito de absorção dos nêutrons ou raios gama: este aspecto é desprezível.

A maioria dos laboratórios envolvidos em AAN utiliza um ou mais materiais de referência durante a irradiação para calcular a concentração. Para checar o método durante a análise, são incluídos, juntamente com a amostra e o padrão, um material certificado com o propósito de identificar erros sistemáticos durante a análise (erro na pesagem da amostra, do padrão, etc).

Etapas em química analítica

Em geral, todo procedimento analítico consiste de 6 etapas que devem ser realizadas na seguinte seqüência:

- 1- identificação do problema;
- 2- escolha do método de análise;
- 3- amostragem;
- 4- procedimento analítico;
- 5- medidas;
- 6- resultados

Questões geradas a partir do problema a ser estudado é que vão definir a forma de amostragem, capaz de fornecer amostras representativas que, após a aplicação do método analítico, vai possibilitar a obtenção de resultados consistentes para a solução do problema ou levantar novas hipóteses.

A amostragem é muito importante, devido, principalmente, à impossibilidade de se analisar a totalidade (100%) do material coletado. Por isso, a amostragem deve ser realizada de tal modo que as amostras representem todo o material. No caso de amostras de cerâmicas, os fragmentos a serem analisados, têm que ser representativos de todo o local (sítio) em estudo. Para isso o número de amostras tem que ser significativo. Especial cuidado deve ser colocado nas amostras para que não ocorra nenhuma alteração na sua composição durante a sua coleta, transporte e armazenamento. Por isso deve-se levar em consideração:

- a) o número de amostras a ser coletado e analisado;
- b) de que parte do fragmento deve ser retirada a amostra (alíquota);
- c) a técnica ou procedimento utilizado para se retirar a alíquota

do fragmento.

Preparação das amostras

Antes de pegar a alíquota a ser analisada, a superfície externa dos fragmentos cerâmicos deve ser lavada com água deionizada e limpada com escovas de cerdas finas, para tentar remover a área exposta ao contato das intempéries e evitar possíveis alterações post-deposicionais na pasta. As amostras podem ser preparadas por meio de um dos dois procedimentos:

- a) fazendo-se pequenos furos em diferentes partes do fragmento, utilizando-se uma broca de tungstênio para se obter o pó a ser analisado. Os furos devem ser realizados em diferentes locais do fragmento para se obter uma amostra mais representativa (BISHOP, 1987). Ocasionalmente pode-se produzir um aumento da concentração de W e Co pela broca (ATTAS, FOSSEY e YAFFE, 1984);
- b) moendo-se o fragmento por meio de almofariz de ágata e peneirando-se o pó em peneira de 100-200 mesh para se obter um pó suficientemente fino e homogêneo para análise de elementos traços. Este mesmo procedimento pode ser aplicado na preparação das amostras de argila. Este procedimento evita o risco de contaminação e assegura uma melhor homogeneização da amostra.

Estando as amostras pulverizadas, estas devem ser secadas em estufa a 105°C por 24 horas e submetidas a resfriamento em dissecador, antes de se separar a alíquota a ser analisada. Alíquotas da ordem 120-160 mg são usadas na análise.

Escolha dos elementos a serem determinados

O grupo de elementos químicos a ser determinado para ser usado na avaliação estatística para diferenciar grupos de cerâmicas, está relacionado, em princípio, ao contexto arqueológico ou à solução de questões específicas e varia de uma pesquisa a outra. A principal questão a levar-se em consideração na escolha dos elementos diz respeito à mobilidade no meio ambiente em que os fragmentos são coletados. Alguns elementos, tais como os alcalinos (Na, K, Rb, Cs), estão sujeitos ao processo de lixiviação; então, deve ser examinada a possibilidade de

que as amostras tenham estado expostas a este processo.

Existem alguns grupos de elementos que são de maior importância; assim, por exemplo, elementos que têm notável diferenciação durante o processo de formação das rochas ígneas, tais como os elementos de terras raras ou lantanídeos, Cr, Th e Sc proporcionam valiosa informação para revelar diferenças na composição da argila. Quando esses elementos são concentrados durante o processo de intemperismo levam à formação de depósitos de argila; as concentrações que resultam vão impor as diferenças nas argilas e na composição química das peças fabricadas com essas fontes de matéria-prima. Elementos alcalinos e alcalino-terrosos (Na, K, Rb, Cs, Ca, Sr e Ba) estão presentes na composição do feldspato que constitui os mais abundantes elementos nos minerais da crosta terrestre. Diferenças na razão Na/K é, freqüentemente, um indicador da proporção da abundância relativa de plagioclase e feldspato de potássio. Cálcio pode, freqüentemente, indicar a presença de calcita ou outro composto que tenha Ca. Ademais, sempre que diferenças na composição mineral nas cerâmicas estejam presentes, alguma indicação deve resultar da inspeção da concentração dos elementos alcalinos ou alcalino-terrosos associados com estes minerais. Elementos de transição, tais como Mn, Fe, Co, etc., são encontrados em alta proporção em sedimentos oxidados e devem revelar a presença de óxidos metálicos na pasta cerâmica.

Em geral, a escolha de elementos a serem determinados varia para cada problema específico, dependendo da inferência que deve ser feita da área geológica estudada (RANKAMA E SAHAMA, 1962).

Técnicas estatísticas na interpretação de dados em arqueometria

Os objetivos básicos dos estudos composicionais da cerâmica residem na formação de grupos significativos estatisticamente, por esse motivo são aplicados métodos estatísticos nas concentrações elementares para que possam ser correlacionadas. Para esse fim, têm sido utilizadas várias técnicas estatísticas multivariadas, tais como agrupamento, análise fatorial, análise discriminante, análise por componentes principais etc (MOMMSEN, KREUSER e WEBER, 1988).

Estudos dos valores discrepantes (Outliers)

Antes de dar início à aplicação das técnicas estatísticas é necessário estudar os outliers (valores discrepantes). Os outliers são observações

constantes realizadas uma base de dados que diferem, significativamente, da maioria das observações, ou seja, são observações caracterizadas pela sua discrepância relativa às demais observações. O distanciamento dos outliers em relação às observações é de fundamental importância para sua identificação.

Estes valores discrepantes podem ser gerados por diferentes mecanismos, tais como: erros de medição, variabilidade populacional do atributo medido, falhas humanas, instrumentos defeituosos, entre outros processos. O estudo dos outliers é importante tendo em vista que uma base de dados com outliers pode conduzir a falsas estimativas e interpretações errôneas. Independente de suas causas, o estudo dos outliers é realizado, basicamente, em três fases: detecção, testes para confirmação e destino final dos mesmos (BECKMAN e COOK, 1983).

Na primeira etapa devem-se identificar os valores potencialmente discrepantes. Nesta fase de identificação são utilizados, geralmente, métodos subjetivos para detecção dos outliers. Frequentemente, é realizada uma análise gráfica ou, no caso de pequenas amostras, é feita uma observação direta dos dados para identificação do valor discrepante.

Posteriormente à identificação dos possíveis valores discrepantes são executados testes formais, desprezando-se a subjetividade da etapa anterior. Os testes formais são escolhidos de forma compatível com a situação em estudo, isto é, dependem do tipo de outlier, de sua quantidade e do conhecimento da distribuição subjacente à população de origem das observações (BECKMAN e COOK, 1983).

Na última etapa dos estudos de outliers é decidido o destino final dos valores que foram confirmados como discordantes. De uma forma geral, o procedimento adotado é o de se descartar os valores discordantes ou discrepantes.

A identificação de observações discrepantes em amostras univariadas é relativamente simples. Geralmente, por mera inspeção gráfica ou por meio de alguns testes específicos (teste de Grubbs, teste de Dickson, etc.) é possível confirmar a presença do outlier. Por outro lado, a identificação de outliers em amostras multivariadas é de extrema dificuldade, visto que a inspeção de cada variável isolada não é suficiente para se identificar uma amostra discrepante.

Na literatura há poucos trabalhos sobre identificação de valores discrepantes em amostras que envolvem mais de uma variável (BAXTER, 1999). A maioria dos métodos propostos na atualidade é subjetiva e

resume-se a métodos gráficos, tais como dendograma obtidos por análise de agrupamento. Entretanto, alguns autores propõem que a distância *Mahalanobis* (D_i^2) é mais eficiente como método de detecção de amostras discrepantes em dados multivariados (GRUBBS, 1950; OLIVEIRA e MUNITA, 2003). Considerando uma base de dados com n amostras e p variáveis medidas, a distância *Mahalanobis* é dada por:

(11)

$$\text{onde } D_i = \sqrt{(X_i - \bar{X})^T S^{-1} (X_i - \bar{X})} \quad (12)$$

A identificação $S = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(X_i - \bar{X})^T / n - 1$: meio de D_i^2 é feita calculando-se o D_i^2 e efetuando-se o teste de hipóteses por meio da comparação deste valor com o valor crítico. Na literatura, tem sido sugerido que a determinação dos valores críticos da distância *Mahalanobis* deve ser efetuada por meio da distribuição F, especialmente, para amostras de tamanho pequeno (PENNY, 1987). *Wilks* sugeriu que o valor crítico para a distância *Mahalanobis* fosse calculado por meio da expressão:

(13)

No caso em que $\frac{p(n-1)^2 F_{p, n-p-1, \alpha/n}}{n(n-p-1 + pF_{n, n-p-1, \alpha/n})}$ se valor crítico, a ocorrência é considerada outliers

Por outro lado, (OLIVEIRA e MUNITA, 2003), estudaram a influência do valor crítico na detecção de valores discrepantes em arqueometria. Os autores compararam 3 critérios (tests F, teste do χ^2 e lambda *Wilks*) e encontraram que o critério de *Wilks* é o mais conveniente para este tipo de estudos (OLIVEIRA e MUNITA, 2003).

Análise de conglomerados (cluster analysis)

A análise de conglomerados (*cluster analysis*) é uma técnica estatística multivariada, utilizada para produzir padrões de comportamento

em bancos de dados, por meio da formação de grupos homogêneos de casos. O objetivo principal da técnica é agrupar objetos semelhantes de acordo com suas características.

Para formação dos grupos é necessário adotar critérios bem definidos. Um critério razoável para formação dos grupos é considerar a proximidade entre os pontos, visto que pontos próximos representam regiões cujos indivíduos são similares. Logo, esta técnica exige a definição de um coeficiente de parença para indicar a proximidade entre os indivíduos.

Na literatura estatística são citadas duas medidas de parença: medidas de similaridades (quanto maiores os valores mais similares são os objetos) e medidas de dissimilaridades (quanto maior, menor a similaridade entre os objetos) (JOHSON e WICHERN, 1992). A partir da definição do critério de parença é construída uma matriz de parença como ponto de partida do método de agrupamento.

Os elementos da matriz de similaridade ou dissimilaridades são determinados, geralmente, a partir das diversas medidas de distância (MASSART e KAUFMAN, 1983). Entre as medidas de distância a mais utilizada é a distância Euclidiana. Em um espaço p-dimensional, a *distância Euclidiana* é dada pela equação:

(14)

onde \tilde{x} e \tilde{y} representam os vetores de observações.

$$d(X_A, X_B) = \sqrt{(X_{A1} - X_{B1})^2 + (X_{A2} - X_{B2})^2 + \dots + (X_{Ap} - X_{Bp})^2} = \sqrt{(\tilde{X}_A - \tilde{X}_B)^T (\tilde{X}_A - \tilde{X}_B)}$$

Após a construção da matriz de parença, o próximo passo da técnica é optar por um algoritmo de agrupamento. Há diversos algoritmos para formação dos grupos, os quais de forma geral podem ser classificados em métodos hierárquicos, onde os agrupamentos são formados a partir de uma matriz de parença, e métodos de partição ou não-hierárquicos, os quais buscam definir partições de n objetos em k grupos, de acordo com algum critério estabelecido previamente (JOLLIFFE, JONES e MORGAN, 1995).

Nas fases finais de aplicação da técnica de conglomerado os agrupamentos podem ser representados graficamente por meio dos dendogramas. Os dendogramas apresentam os elementos e os respectivos pontos

de fusão ou divisão dos grupos formados em cada estágio. A inspeção visual dos dendogramas permite a identificação dos grupos. Apesar de sua simplicidade, a análise de conglomerado tem sido utilizada, com bastante sucesso como ponto de partida para outras técnicas estatísticas mais refinadas e que produzam grupos mais homogêneos, de fácil identificação.

Análise de componentes principais

A análise de componentes principais é uma técnica que transforma linearmente um conjunto de p variáveis observadas em um conjunto com um número menor (k) de variáveis não correlacionadas e que explicam uma parcela substancial da estrutura de covariância dos dados (JOLLIFFE, 1989). As p variáveis transformadas (Y_1, Y_2, \dots, Y_p) a partir das variáveis originais são denominadas de componentes principais. Os componentes principais estão ordenados de forma que o primeiro componente (Y_1) explica a maior parcela da variabilidade, (Y_2) a segunda maior parcela e assim sucessivamente.

Os principais objetivos da análise de componentes principais são a redução da dimensionalidade dos dados, a obtenção de combinações interpretáveis das variáveis e a descrição e entendimento da estrutura de correlação das variáveis.

Na análise de componentes principais os agrupamentos surgem devido à formação de conjuntos de variáveis que não estão relacionadas entre si.

No estudo composicional da cerâmica a técnica de componentes principais é extremamente útil, visto que as modernas técnicas de análise fornecem um grande número de variáveis para as amostras, e na maioria dos casos elas estão correlacionadas. A composição de cada espécie original pode ser convertida em seus escores principais, tornando-se mais facilmente interpretáveis. Vários pesquisadores descrevem que, no estudo da cerâmica cerca de 80% ou mais da variância total dos dados é explicada em termos dos três primeiros componentes principais. Desta forma, por meio dos componentes principais é possível realizar-se os agrupamentos das amostras de uma forma mais simples, em virtude da redução da dimensionalidade dos dados.

Análise fatorial

Na seção anterior foi visto que, na análise de componentes principais, as variáveis originais são representadas em um espaço mais facilmente interpretável. Apesar da sua grande utilidade na descrição

da estrutura de covariância dos dados, a análise de componentes principais apresenta a desvantagem de não ser invariante às mudanças de escala e de não possuir um critério adequado para definição do número de componentes que devem ser retidos.

Para contornar essas limitações da análise de componentes principais, tem sido aplicado, com bastante frequência, nos estudos arqueométricos, a técnica denominada de análise fatorial. A análise fatorial tem o propósito de descrever a estrutura de covariância entre as variáveis originais em função de poucas quantidades aleatórias, não observáveis, denominadas de fatores (EINAX, ZWANZIGER e GEIB, 1987).

A análise fatorial tem como objetivo descrever a estrutura de dependência de um conjunto de variáveis por meio da criação de fatores, que são variáveis que, supostamente, medem aspectos comuns.

Uma vantagem da análise fatorial em relação à técnica de componentes principais é que esta última não constitui uma técnica estatística, e sim uma mudança de base no espaço das variáveis originais. A análise fatorial é um método estatístico que visa explicar a estrutura de covariância dos dados. O produto da matriz dos fatores rotacionados pela matriz de dados resulta em uma matriz denominada de matriz dos “factor scores”, que representa as estimativas das contribuições dos vários fatores a cada observação original e são utilizados para agrupamento das amostras.

Análise discriminante

A análise discriminante é uma técnica estatística multivariada utilizada como o objetivo de discriminar populações e/ou classificar objetos em populações previamente definidas. Desta forma, os principais objetivos da técnica são encontrar funções das variáveis originais (funções discriminantes) que expliquem as diferenças entre as populações e que permitam alocar novos objetos em uma das populações envolvidas na análise.

Diferentemente da análise de agrupamento, a análise discriminante é uma técnica supervisionada, pois neste tipo de análise há necessidade do conhecimento *a priori* das populações às quais pertencem os objetos. Para aplicação da análise discriminante as g populações devem ser bem definidas. Estas características diferem da análise de agrupamento visto que nesta técnica não se conhece, *a priori*, quais as populações envolvidas.

Nos estudos arqueométricos a análise discriminante tem sido aplicada intensamente para estudos de proveniência das fontes de matérias-primas e agrupamentos de vestígios cerâmicos conforme suas similaridades (MUNITA, PAIVA, ALVES, OLIVEIRA e MOMOSE, 2003; MUNITA, SILVA, SILVA e P.M.S. OLIVEIRA, 2005). A grande vantagem desta técnica em relação às técnicas de conglomerados é que esta fornece grupos individuais mais homogêneos, facilitando as observações dos mesmos.

Estudo de caso

Na época, a estudante de doutorado Fabíola Andréa Silva do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, conviveu com um grupo indígena Tupi chamado Asuriní do Xingu, ocupa uma aldeia localizada à margem direita do rio Xingu. Esse grupo utiliza-se, para a fabricação de seus artefatos cerâmicos, um único depósito de argila. Com o propósito de verificar a viabilidade da identificação da fonte da matéria-prima, foram analisadas amostras de argila coletadas a diferentes profundidades do depósito que os Asuriní usam na fabricação das peças cerâmicas e argila de outro depósito próximo ao primeiro. Simultaneamente foram analisadas as concentrações elementares de 23 elementos químicos em amostras de fragmentos cerâmicos por meio do método de análise por ativação com nêutrons e os resultados das concentrações elementares foram interpretados por meio de análise discriminante (MUNITA, SILVA, SILVA, OLIVEIRA, 2005).

Na Figura 2 apresenta-se a Função discriminante 2 vs Função discriminante 1 para todas as amostras de argila estudadas e na Figura 3, as funções discriminantes com as amostras de cerâmica. Os resultados mostraram que a separação em ambos os casos é de 100%. Isto é, há uma nítida diferença na composição química entre os dois depósitos de argila. Contudo, com o propósito de se estabelecer a fonte da matéria-prima das cerâmicas, na base de dados foram incluídas as amostras de cerâmica e aplicou-se o método de análise discriminante. Como pode ser visto na Figura 2, as amostras de cerâmica agruparam-se no grupo das amostras do depósito A, o que indica ser a fonte da argila o depósito A.

O exemplo apresentado com dados reais, ilustra, claramente, a viabilidade de se utilizar o método de análise por ativação com nêutrons na determinação das concentrações elementares na argila e nas cerâmicas, para determinar a fonte da matéria-prima usada na fabricação

das peças cerâmicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAMIN, M. B., SPYROU, N. M. Semi-empirical determination of detector absolute efficiency in INAA of voluminous samples. *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, v. 215, nº 2, p. 205-209, 1997.

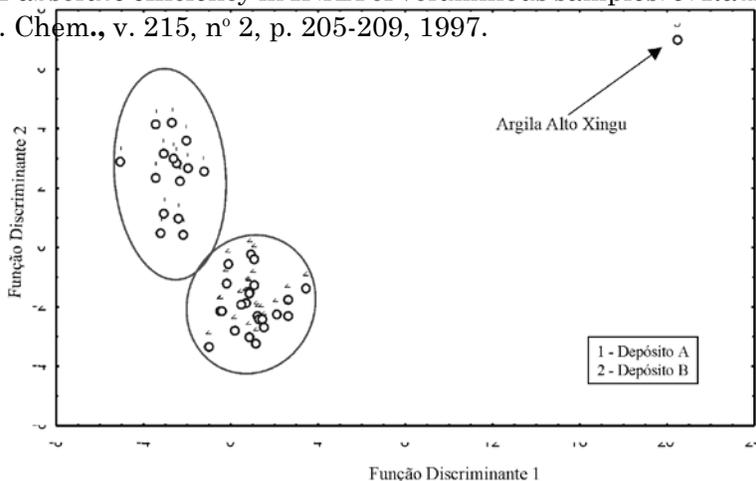


FIGURA 2. Funções discriminante dos depósitos de argila (A, B e Alto Xingu). A elipse representa um nível de confiança de 95%.

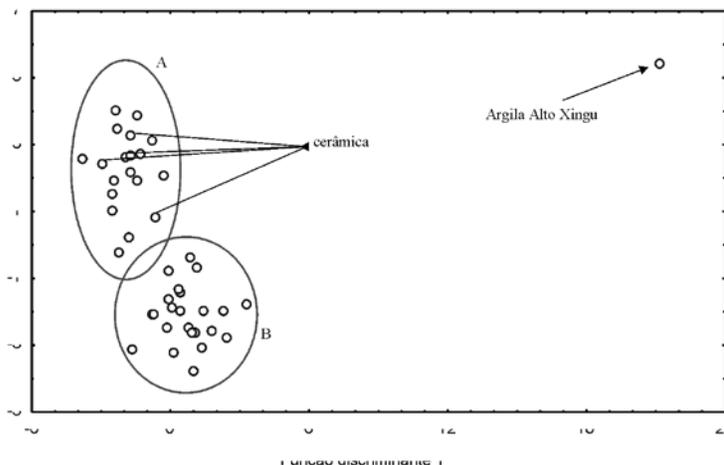


FIGURA 3. Funções discriminante dos depósitos de argila (A, B e Alto Xingu) e cerâmicas. A elipse representa um nível de confiança de 95%.

- ATTAS, M.; FOSSEY, J.M.; YAFFE, L. Corrections for drill-bit contamination in sampling ancient pottery for neutron activation analysis. *Archaeometry*, v. 26, n° 1, p. 104-107, 1984.
- BALLA, M., MOLNAR, Z., KOROS, A. Uncertainty budget and validation of NAA using reference materials. *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, v. 259, n° 3, p. 395-400, 2004.
- BAXTER, M.J. Detecting multivariate outliers in artefact compositional data. *Archaeometry*, v. 41, n° 2, p. 321-338, 1999.
- BECKMAN, R.J.; COOK, R.D. Outlier. *Technometrics*, v. 25, n° 2, p. 119-163, 1983.
- BISHOP, R.L. Ceramic paste compositional chemistry: Initial observations of variation in the Tucson basin. *The Archaeology of San Xavier Bridge Site (AZBB:13-14) Tucson basin, Southern Arizona*. Tucson, 395-408, 1987.
- EINAX, J.W.; ZWANZIGER, H.W.; GEIB, S. *Chemometrics in Environmental analysis*. AQ Wiley, New York, 1997, p 171-175.
- GRUBBS, F.E. Sample criteria for testing outlying observations. *Ann. of Math. Statist.*, v. 21, p. 27-58, 1950.
- JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 3.ed. Prentice Hall: New Jersey, 1992, p. 575-584.
- JOLLIFFE, I.T. Rotation of ill-defined principal components. *Appl. Statist. J. of the Royal Statist. Soc. Series C*, v. 38, n° 1, p. 139-147, 1989.
- JOLLIFFE, I.T.; JONES, B.; MORGAN, B.J.T. Identifying influential observations in hierarchical cluster analysis. *J. of Appl. Statist.*, v. 22, n° 1, p. 61-80, 1995.
- MASSART, D.L.; KAUFMAN, L. *The interpretation of analytical chemical data by the use of analysis*. John Wiley & Sons, New Jersey, 1983, p. 17-37.
- MOMMSEN, H.; KREUSER, A.; WEBER, J. A method for grouping pottery by chemical composition. *Archaeometry*, v. 30, p. 47-57, 1988.
- MUNITA, C.S.; PAIVA, R.P.; ALVES, M.A., OLIVEIRA, P.M.S.; MOMOSE, E.F. *Provenance study of archaeological ceramic*. *J. Trace and Microprobe Techn.*, v. 21, n° 4, p. 697-706, 2003.
- MUNITA, C.S.; SILVA, M.A.; SILVA, F.A.; OLIVEIRA, P.M.S. Archaeometric study of clay deposits from the indigenous land of the Asuriní do Xingu. *Instr. Sci. Technol.*, v. 33, p. 169-181, 2005.
- OLIVEIRA, P.M.S.; MUNITA C.S. Influência do valor crítico na detecção de valores discrepantes em arqueometria. In: 48ª REUNIÃO ANUAL

DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, julho 07-11, Lavras, MG, 2003, p. 545-550.

PENNY, K.I. Appropriate critical values when testing for a single multivariate outlier by using the Mahalanobis distance. *Appl. Statist.*, v. 35, p.153-162, 1987.

RANKAMA, K; SAHAMA, T.G. Geoquímica. Aguilar, N.A. (Ed.), Madrid, 1962.

SAYRE, E.V.; DODSON, R.W. Neutron activation study of Mediterranean posherds. *Am. J. of Archaeol.*, v. 61, p. 35-41, 1957.

TÖLGYESSY, J., KYRS, M. Radioanalytical Chemistry II. John Wiley & Sons, New York, 1989, p. 21-27.

WILKS, S.S. Multivariate statistical outliers. *Sankhya*, v. 25, p. 407-426, 1963.

PATRIMÔNIO CULTURAL: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

RHONEDS ALDORA R. PEREZ*

ABSTRACT

The Brazilian Cultural Inheritance is consisted of the material and immaterial goods invested so by the special value meaning they have acquired or even have been impregnated. As far as man is concerned, the universe is constituted by the natural reality and by the cultural reality. The Law is a science belonging to the cultural world and as such, its efforts consist in the protection of the human behaviour through the imposition of limits to action.

Palavras chave: Patrimônio Cultural – Direito – Arqueologia

* Doutora em Arqueologia/USP, Arqueóloga/UFRJ, Advogada, Pós-graduanda em Direito Ambiental/UNI Bennett.

INTRODUÇÃO

Desde o aparecimento da vida na Terra, os seres vivos interagem com o meio físico na formação do chamado meio ambiente natural. Essa interação, historicamente marcada pela predominância do meio físico, reflete um sistema em equilíbrio dinâmico, composto de infinitas ocorrências. A natureza se organizou em populações, comunidades e ecossistemas, e estes se mantêm em contínua dinâmica. O aparecimento do homem não foi o fator que introduziu as transformações na natureza. A vida sempre esteve enfrentando crises. É fato, porém, que a crise atual tem profundas raízes antrópicas, e de proporções gigantescas, se comparada às crises naturais, anteriores ao *Homo sapiens sapiens*, última fase do desenvolvimento da espécie humana iniciada a cerca de cem mil anos antes do presente.

O aparecimento das primeiras formas de *Homo*, há pouco mais de dois milhões e oitocentos mil anos, marca o início do último período de tempo do planeta Terra, denominado Quaternário. Para a ciência, trata-se de uma importante fase na história da vida em que a cultura, uma engenhosidade exclusiva do homem, assume um papel de destaque. Assim, tudo o que é relativo às sociedades humanas é percebido como artificial e independente do meio ambiente natural.

É por esta razão que Miguel Reale (2003) afirma que segundo a ótica humana, o universo é composto de dois tipos de realidade: a natural ou físico-natural e a cultural e define cultura como sendo

“o conjunto de tudo aquilo que, nos planos material e espiritual, o homem constrói sobre a base da natureza, quer para modificá-la, quer para modificar-se a si mesmo. É, desse modo, o conjunto dos utensílios e instrumentos, das obras e serviços, assim como das atitudes espirituais e formas de comportamento que o homem veio formando e aperfeiçoando, através da história, como cabedal ou patrimônio da espécie humana”. (op.cit.)

Portanto, não haveria conflito na transposição desses dois mundos porque “a natureza está sempre na base de toda criação cultural” (op. cit.). Nesse sentido, o artefato confeccionado pelo homem pré-histórico a partir da matéria prima (rocha, mineral, madeira, osso, concha etc.) que lhe é oferecida pelo mundo físico-natural, ilustraria com clareza essa vinculação da cultura com a natureza.

Ainda segundo Reale (2003), a cultura traz, como conseqüência, a idéia de valor e de fim, dois elementos que acabam por servir de critério de diferenciação entre essas duas realidades. O Direito é uma ciência que pertence ao mundo da cultura (seja por não poder existir fora da sociedade seja por ter como fim o próprio homem) e como tal, busca tutelar o comportamento humano através da imposição de limites para agir. Como acertadamente define Davis (1973), “em toda sociedade existe um corpo de categorias culturais, de regras ou códigos que definem os direitos e deveres legais entre os homens”. Conseqüentemente a preservação, a recuperação e a revitalização do meio ambiente natural e cultural devem ser objeto de sua constante preocupação.

Por outro lado, o modelo de desenvolvimento econômico imposto ao mundo pela cultura ocidental, desde seus primórdios, tem sido o maior responsável pelos problemas sócio-ambientais. O meio ambiente natural não está apenas degradado; ele tem sido também alterado, e muitas das vezes de modo irreversível, com a destruição não só dos ecossistemas, como também dos testemunhos culturais que deveriam ser deixados como herança para as gerações futuras.

Para Serra (1987) o espaço onde se desenvolvem as atividades humanas é denominado espaço humanizado. Esse espaço, sofre a ação das contínuas adaptações construídas pelos homens “destinadas a modelar o espaço herdado, para nele introduzirem as estruturas técnicas, jurídicas e administrativas que derivam de um espírito de sistematização da sua utilização” (George, s/d, apud Serra, 1987). Este, é o meio ambiente artificial, ou seja, o espaço urbano construído materializado no conjunto de edificações e equipamentos públicos.

Por sua vez, o meio ambiente cultural é composto pelo patrimônio histórico, artístico, arqueológico, paisagístico, turístico e, embora artificial, por se tratar de criação humana, difere do anterior, que também é cultural, pelo sentido de valor especial que adquiriu ou de que se impregnou.

Segundo o art. 3º da Lei 6.938/81, o meio ambiente natural, ou físico, é constituído pelo solo, pela água, pelo ar atmosférico, pela flora, enfim, pela interação dos seres vivos e seu meio¹ onde ocorre a correlação recíproca entre as espécies e as relações destas com o ambiente físico

1 e aqui está incluído o cultural, já que este é parte inerente a condição de humano: só o homem é capaz de produzir cultura.

que ocupam. A doutrina jurídica tem-se debruçado sobre a questão da unidade ambiental, como uma divergência que tende a desaparecer.

Embora a idéia de bem cultural como testemunho material dotado de valor civilizatório seja de fácil entendimento, a definição e a compreensão dos bens ambientais porém, em face de sua heterogeneidade, tem sido difíceis para alguns autores.

A regra tem sido a de contestar a existência de bens ambientais culturais² já que, na realidade natural, não existem como “bens”. Sua fruição e incorporação como item indicador de civilidade e fonte de emoção, decorre de sua condição de fruto da obra humana. Em outras palavras, o meio ecológico, natural, se transforma em meio ambiente cultural, na medida em que se lhe atribui um valor que lhe dá configuração de um bem de fruição humana coletiva.

Durante milhares de anos, as relações entre sistema natural e sistema cultural se deram de uma forma aparentemente “sustentável” provavelmente face ao pequeno número de seres humanos que habitavam o planeta. Por se tratar de grupos nômades e, portanto, sempre em movimento, eram compelidos a seguir adiante impulsionados pela necessidade de encontrar água e alimento, itens essenciais a sua sobrevivência. Mas, nesse processo, ao percorrerem extensas regiões distantes entre si deixaram para trás os vestígios das escolhas que fizeram durante sua passagem. Tais evidências constituem, hoje, os sítios arqueológicos pré-históricos, verdadeiros testemunhos dos primeiros impactos ambientais de origem antrópica que muitas vezes colocam em xeque essa visão idealizada de sustentabilidade.

Mas, foi certamente com a modernidade que também veio a globalização da crise ecológica. Hoje, segundo os padrões antropocêntricos, a relação entre sistemas naturais e sistemas culturais é insustentável e ameaça a continuidade da vida (humana). Do ponto de vista do Direito, a autonomia da razão pode ser considerada como uma das principais causas do antropocentrismo. Nessa perspectiva o homem é considerado o centro de tudo e todas as demais coisas no universo existem em função dele. Portanto, o antropocentrismo é um mito importantíssimo para explicar a crise ecológica que foi gerada pelo próprio homem.

Até a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Ho-

² mais comumente denominados de patrimônio cultural em atenção a expressão cunhada pelo texto constitucional

mem e o Meio Ambiente, em 1972, (Conferencia de Estocolmo), os maiores problemas ambientais percebidos pela comunidade internacional eram de alcance local. As grandes preocupações se referiam à poluição atmosférica de determinadas cidades, à contaminação por agrotóxicos da água e do solo de determinada área, a poluição de mares por artefatos de guerra (minas), ou o derramamento de petróleo em determinada baía ou ponto no oceano. A partir desta conferência, pela primeira vez, discutiu-se problemas ambientais globais. A resolução final da Conferência foi a de que o Homem é, ao mesmo tempo, criatura e criador do meio ambiente que lhe dá sustento físico e lhe oferece a oportunidade de se desenvolver intelectual, moral, social e espiritualmente.

A partir deste pressuposto, começou a germinar uma nova consciência, talvez universal, sobre o tema meio ambiente. Em decorrência do conteúdo político e da relevância do fenômeno ambiental, as Constituições desde então, sobretudo a partir da década de 1970 em diante, passaram a dar ao tema tratamento explícito em seus textos, ficando clara a necessidade de uma tutela mais adequada.

Os primeiros exemplos vêm da França, em 1976, com a promulgação da Lei de Proteção da Natureza e, da Itália, que na sua Constituição, enfatizou a interação homem/natureza na formação do ambiente, tutelando a paisagem, o patrimônio histórico e artístico da nação, como princípio informador da ação ambiental.

No Brasil, apesar de todos os problemas políticos internos, conseguiu-se materializar a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. O Executivo e o Legislativo, preocupados com os problemas internos, à época, subestimaram a dimensão e as conseqüências que ela poderia impor, no futuro próximo, como uma dívida do passado. Na realidade, o Brasil possui um conjunto de leis ambientais tão tecnicamente perfeitas quanto alguns países de primeiro mundo. No entanto, não pode dizer o mesmo sobre sua aplicabilidade e eficácia em razão dos problemas socioeconômicos tão flagrantes que inviabilizam a supremacia dessas leis. A Constituição brasileira, coincidentemente, foi promulgada subseqüentemente as Constituições da Grécia (que enfatizou a obrigação do Estado em face da proteção do ambiente natural e cultural), de Portugal e da Espanha, assim como depois da realização da Assembléia Geral das Nações Unidas, na Noruega, em 1982, que resultou no relatório “Nosso Futuro Comum”,

que expressou, com grande otimismo, que o mundo conseguiria resolver seus problemas ambientais e de desenvolvimento econômico desde que o planejamento em ambas as esferas - a econômica e a ambiental - fossem intimamente integrado.

A CULTURA SEGUNDO A CONSTITUIÇÃO FEDERAL

CAPÍTULO III DA EDUCAÇÃO, DA CULTURA E DO DESPORTO SEÇÃO II - DA CULTURA

Art. 215 - O Estado garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais.

§1º - O Estado protegerá as manifestações das culturas populares, indígenas e afro-brasileiras e das de outros grupos participantes do processo civilizatório nacional.

§2º - A lei disporá sobre a fixação de datas comemorativas de alta significação para os diferentes segmentos étnicos nacionais.

Art. 216 - constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

- I - as formas de expressão;
- II - **os modos de criar, fazer e viver**³;
- III- as criações científicas, artísticas e tecnológicas;
- IV- as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;
- V- os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

§1º - **O Poder Público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação**⁴.

§2ª - Cabem à administração pública, na forma da lei, a gestão da documentação governamental e as providências para franquear sua

3 grifo nosso

consulta a quantos dela necessitem.

§3º - A lei estabelecerá incentivos para a produção e o conhecimento de bens de valores culturais.

§4º - Os danos e ameaças ao patrimônio cultural serão punidos, na forma da lei.

§5º - Ficam tombados todos os documentos e os sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos.

O SIGNIFICADO DE CULTURA

As idéias legais modernas são condicionadas não apenas pelo ambiente social e econômico. Também resultam de uma evolução ideológica que possui antecedentes históricos. Sua gênese repousa no século XVI, o período das grandes descobertas, quando novos espaços geográficos são descobertos e seus habitantes classificados como selvagens. Essa visão, sobre os nativos das novas terras, foi eclipsada durante o século XVII e retomada no século XVIII de modo organizado. O século XIX é marcado por uma significativa mudança no modo de vida europeu e, conseqüentemente, nas suas relações sociais. Ou seja, é o período da conquista colonial que levou a assinatura, em 1885, do Tratado de Berlim, que partilhou a África entre as potências européias e pôs fim às soberanias africanas. África, Índia, Austrália e Nova Zelândia passaram a ser povoadas por imigrantes europeus, administradores. A partir desse momento começam os principais estudos antropológicos com destaque para a obra de Maine, em 1861, intitulada *Ancient Law*. Mas, foi somente dez anos depois, em 1871, que aparece o conceito de cultura, através da obra de Edward Burnet Tylor⁵ (1832 - 1917), autor de numerosos estudos, entre eles a obra *Cultura Primitiva*.

Esse antropólogo que, como os demais estudiosos de sua época buscava estabelecer um verdadeiro *corpus* etnográfico da humanidade, definiu a cultura como sendo o todo complexo que inclui conhecimentos, crenças, arte, moral, lei, costumes e quaisquer aptidões adquiridas pelo homem como membro da sociedade. Ou seja, cultura é o conjunto de padrões de comportamento, de crenças e de idéias, de artefatos, técnicas,

4 grifo nosso

5 um dos principais representantes do pensamento teórico qualificado de evolucionista.

instituições e organizações de uma sociedade. Como acertadamente lembra Laplantine (1979) “o indígena das sociedades extra-européias não é mais o selvagem do século XVII”. Ele passa a ser denominado “primitivo”, isto é, o ancestral do civilizado.

A cultura, portanto, representa a presença do homem na natureza. Quando vista no passado, são suas “pegadas”. A cultura é adquirida, adaptada e transmitida. É um processo diferente da natureza, que é dada. Nunca é demais lembrar que a espécie humana é a única capaz de se desvencilhar das pressões naturais com desembaraço. Por isso muitos dizem que a cultura é a síntese da natureza.

As culturas são muito dinâmicas porém o progresso e a modificação da civilização são lentos. Por essa razão, é dever do Estado garantir a todos o pleno exercício dos direitos individuais, sociais, políticos, eleitorais e culturais. Entre as manifestações do exercício dos direitos culturais deve-se garantir o acesso às fontes da cultura nacional, incluindo a história, sendo também dever do Estado o apoio, o incentivo, a valorização e difusão das manifestações culturais.

Esse é o sentido do parágrafo 1º do artigo 215 que contempla a valorização e o resgate dos grupos étnicos formadores da cultura nacional, antes marginais e perseguidos pela falsa aristocracia dominante. Muito louvável em termos doutrinários, porém distante da realidade além de discriminador já que o que está sendo efetivamente valorizado é a cultura civilizatória européia, isto é, o branco. Há uma suposta intenção de “proteção” das culturas populares, indígenas e afro-brasileiras, mas como regra programática. O Estado busca a proteção dessas manifestações culturais na proporção de sua participação, ao lado dos brancos, na formação da cultura nacional.

Relativamente à cultura indígena, deve-se observar o disposto no artigo 231, que reconhece a organização social, costumes, língua, crença e tradições desses povos. O mesmo se aplica à cultura afro-brasileira cuja prática cultural e religiosa era considerada criminosa no início do século XX. No entanto a força da discriminação imposta a esse segmento da sociedade brasileira foi tão marcante que seus representantes, e tão somente eles, conseguiram incluir expressamente no texto constitucional o tombamento de todos os documentos e os sítios detentores de reminiscências históricas aos antigos quilombos (§ 5º do artigo 216) deixando para a lei ordinária fixar as datas comemorativas significativas para todos os grupos participantes do processo civilizatório brasileiro (§ 2º do

artigo 215).

A Carta Magna protege o patrimônio cultural ou o meio ambiente cultural, tentando resguardá-lo da acelerada modernização, extremamente rápida. A velocidade de expansão das cidades tem levado a perda de muitas informações sobre o passado, mesmo recente. Ao mesmo tempo tem imposto, as gerações presentes e futuras, um grau de desconhecimento significativo da história e de muitos elementos formadores do processo cultural brasileiro. De uma forma ou de outra, o fato é que o homem destrói cada vez mais os vestígios de seu passado. Porém, a verdade é que esta tímida tentativa constitucional de proteger o patrimônio cultural, por si só, pouco pode fazer, já que a realidade social brasileira é bem diferente.

O Patrimônio Cultural, ou o meio ambiente cultural, é constituído por bens de natureza material e imaterial investidos de valores, referências e identidades responsáveis pela formação histórica da sociedade, podendo ser, desde uma simples canção folclórica a um fenomenal monumento. Cabe à administração pública, em todos os níveis, isto é, federal, estadual e municipal, na forma da lei, a gestão da documentação governamental e a forma como ela será feita conservando ou guardando, também, a sua história com a finalidade de franquear o uso e o manuseio àqueles que necessitem. Assim sendo, o incentivo para a produção e conhecimento de bens de valores culturais, será sempre através de lei própria porém, somente àquelas entidades culturais que não visem a obtenção de lucro.

O dano e a ameaça ao patrimônio cultural ou ao meio ambiente cultural é crime previsto no Código Penal Brasileiro. Quanto aos fundamentos processuais da matéria em questão, estes estão fixados no artigo 5º (LXXIII) e no inciso II do artigo 129 da Constituição Federal. Cabe ao Poder Público, com o apoio da comunidade, o dever de promover e proteger o patrimônio cultural brasileiro. Esse apoio de que trata o texto constitucional se traduz pelas atividades das instituições escolares e das entidades culturais. A proteção, por outro lado, se realiza de diversas formas, a saber: a) através de inventário ou do levantamento das manifestações culturais, mencionadas no *caput* do art. 216; b) pelo registro desse patrimônio; c) pela vigilância do Poder Público para que os bens materiais e culturais não se percam ou não sejam arruinados; d) pelo tombamento e, e) pela desapropriação. Essa proposição, no entanto, é meramente ideal ou utópica, visto que para que as comunidades

cheguem a esse grau de conscientização, falta o primordial, isto é, uma política voltada para a Educação.

O MEIO AMBIENTE SEGUNDO A CONSTITUIÇÃO FEDERAL

CAPITULO VI DO MEIO AMBIENTE

Art. 225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético⁶;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitida somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas

6 A Lei nº 8.974/95 - regulamenta os incisos II e V deste artigo, estabelece normas para o uso das técnicas de engenharia genética e liberação no meio ambiente de organismos geneticamente modificados, autoriza o Poder Executivo a criar, no âmbito da Presidência da República, a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança, e dá outras providências.

que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

§2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§4º - A Floresta Amazônica Brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quando ao uso dos recursos naturais.

§5º - São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§6º - As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização defendida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas⁷.

O MEIO AMBIENTE E SEU SIGNIFICADO

Embora o tema seja tratado em capítulo especial dentro do Título - Ordem Social, a questão ambiental permeia o texto constitucional através de dispositivos explícitos e implícitos. A expressão meio ambiente usada na Constituição foi consagrada no âmbito do direito positivo, apesar de muitos considerá-la repetitiva, já que a noção de meio estaria embutida em ambiente.

Assim sendo, ambiente é simultaneamente um meio e um sistema de relações, formados por um conjunto de componentes físicos e de equilíbrio de forças que condicionam a vida de um grupo biológico. Compreende o solo, a atmosfera, as águas, a flora e a fauna, assim como a preservação das áreas florestais, paisagísticas e outras riquezas naturais. Em suma, um complexo de relações entre o mundo natural e os seres

⁷ O Decreto nº 84.973/80 dispõe sobre a co-Localização de Estações Ecológicas e Usinas Nucleares.

vivos que influenciam sua vida e seu comportamento. Juridicamente, está definido na Lei 6.038, de 31 de agosto de 1981, como um conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

Para Silva (1981), o ambiente é um complexo de elementos naturais (solo, água, atmosfera, flora, fauna, isto é, a biosfera), culturais (formado pelo patrimônio artístico, histórico, turístico, paisagístico e arqueológico) e artificiais (espaço urbano - edifícios, ruas, praças, áreas verdes, equipamentos públicos).

O *caput* do art. 225, define que o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todos e um bem de uso comum do povo e essencial a boa qualidade de vida. Ou seja, a norma constitucional, ampliou o conceito jurídico de meio ambiente. Atualmente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permitem abrigar e reger a vida em todas as suas formas, passou a integrar a categoria de bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida. Compete ao Poder Público em conjunto com a sociedade defender o ambiente das agressões e preservar o patrimônio que ainda dispomos visando legá-lo como herança a gerações futuras.

A destruição do meio ambiente constitui um dos maiores problemas que a humanidade tem se deparado desde a segunda metade do século XX, e cuja gravidade é conhecida por todas as pessoas, pelo que representa para a vida e para a própria sobrevivência do homem. Por essa razão, a luta em defesa do patrimônio ecológico se converteu em nova bandeira de reivindicações dos movimentos sociais que passaram a ter papel importante no desenvolvimento e divulgação dos problemas ambientais. O desenvolvimento industrial, o progresso tecnológico, a urbanização desenfreada, a explosão demográfica e a sociedade de consumo, entre outros fatores, tem tornado atual e dramático o problema da limitação dos recursos do planeta e da degradação do ambiente natural.

A questão ambiental passa a ter prevalência no campo político-econômico e até mesmo na própria concepção de vida do homem sobre a Terra. Por isso, toda política ambiental deveria procurar equilibrar e compatibilizar as necessidades de industrialização e de desenvolvimento, com as de proteção, restauração e melhora do ambiente. Para muitos autores, seria o único meio capaz de levar a sociedade a um desenvolvimento econômico qualitativo que proporcione elevação efetiva da

qualidade de vida e bem estar social, isto é, desenvolvimento racional do ponto de vista ecológico, acompanhado de uma gestão cuidadosa do meio. Assim, o desenvolvimento deve estar vinculado não tanto a critérios econômicos, mas a valores culturais.

O desenvolvimento científico, hoje, alcançado pela biologia e pela genética desafia a consciência ética de toda a humanidade, vez que não é possível conceber desenvolvimento tecnológico e científico que não esteja embasado por parâmetros pré-estabelecidos. O conhecimento acumulado pela humanidade é capaz de produzir profundas intervenções nos diversos processos biológicos e tais intervenções não podem ficar restritas as considerações dos cientistas mas, ao contrário, devem ser discutidas e debatidas por toda a sociedade.

O inciso V, estatui o controle da produção, da comercialização e do emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida e o meio ambiente. Este inciso se repete no artigo 200 e incisos que tratam das atribuições do Sistema Único de Saúde, demonstrando que a política de defesa do meio ambiente não pode ser excluída do contexto de preservação e tutela da saúde pública em seu sentido mais amplo. E foi numa tentativa, ainda, pávida que em 5 de janeiro de 1995, através da Lei 8.974, os incisos II e V do artigo 225 da CF, foram regulamentados, estabelecendo normas de segurança e mecanismo de fiscalização no uso das técnicas de engenharia genética na construção, cultivo, manipulação, transporte, comercialização, consumo, liberação e descarte de organismos geneticamente modificados, visando proteger a vida e a saúde do homem, dos animais e das plantas, bem como ao meio ambiente.

Os incisos III, IV, VI e VII do artigo 23 da Constituição também se referem à proteção do meio ambiente cultural ou natural. Atribui à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, cumulativamente, a competência para proteger as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis e os sítios arqueológicos (inc. III), bem como a competência para impedir a distribuição e a descaracterização de obras de arte e de outros bens de valor histórico, artístico ou cultural (inc. IV). Já no tocante ao meio ambiente natural, a competência é comum para protegê-lo e para combater a poluição em qualquer de suas formas (inc. VI), assim como para preservar as florestas, a fauna e a flora (inc. VII). Essa competência, no entanto, está mais voltada para a execução das diretrizes políticas e

dos preceitos relativos à proteção ambiental.

O art. 24 da Constituição, por sua vez, prevê que compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição (inc. VI); sobre a proteção ao patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico (inc. VII), assim como sobre responsabilidade por dano ao meio ambiente, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (inc. VIII). Neste âmbito da legislação concorrente, contudo, a competência da União se limita a estabelecer normas gerais.

A União já expediu várias leis de política e diretrizes gerais sobre matérias como: o Código Florestal, a lei que dispõe sobre a proteção da fauna (Lei 5.197/67), a lei que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81), a lei que dispõe sobre a criação de Estações ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental (Lei 6.902/81), a lei que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Lei 7.661/88), entre outras, que não excluem a competência suplementar dos Estados na matéria.

A tentativa mais recente de estabelecer uma política através da adoção de diretrizes específicas foi proposta pela então Senadora Marina Silva, editada através da Medida Provisória nº 2.052, posteriormente, MP 2.186-16, de 23/08/2001, Decreto nº 3.945, de 28/09/2001 que regulamentou a citada MP e o Decreto nº 4.946, de 31/12/2003 que alterou, revogou e acrescentou dispositivos ao primeiro Decreto.

A MEDIDA PROVISÓRIA 2.186 - 16 DE 23 DE AGOSTO DE 2001

Embora os problemas ambientais sejam anteriores a 1972, para a grande maioria dos estudiosos, a Conferência de Estocolmo, realizada no ano em questão, é considerada como o marco inaugural do movimento ecológico. No entanto, não se pode deixar de fazer justiça e reconhecer que foi no I Congresso Internacional para a Proteção da Natureza, realizado em Paris, em 1923, que os problemas ambientais foram abordados, de modo bastante diversificado, dando-se o primeiro passo, efetivo, para o enfrentamento das questões ambientais.

Desde então, vários tratados específicos de proteção à fauna foram assinados, porém, o objetivo real desses instrumentos era mais o

de proteger interesses econômicos e comerciais.

De certo modo, a principal virtude da Declaração de Estocolmo foi a de reconhecer que os problemas ambientais eram distintos para os países desenvolvidos e para os em desenvolvimento. Mas, passados dez anos desde sua realização, verificou-se que a destruição do meio ambiente, assim como o uso indiscriminado dos recursos não-renováveis aumentava cada dia mais.

Assim, em 1983, a Assembléia Geral das Nações Unidas criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, presidida pela Sra. Gro Harlem Brundtland que, dentre os problemas levantados, abordou a questão da diminuição das florestas, principalmente as tropicais e a perda de recursos genéticos, entre outros. Ao mesmo tempo, sugeriu a convocação de uma Conferência Internacional voltada para a avaliação dos progressos obtidos.

Destarte, em 1988/89 a Assembléia da ONU decidiu acatar a sugestão e convocou a Conferência do Rio de Janeiro – a ECO-92. A Resolução de dezembro de 1989 enumerou vários objetivos dentre os quais a recomendação do exame do estado do meio ambiente, no sentido de se promover sua defesa e o desenvolvimento sustentável pelo qual a humanidade seria capaz de atender suas necessidades de hoje sem prejuízo para as gerações futuras (Silva, 2002).

O documento final extraído na ECO-92, denominado Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, consagrou 27 Princípios, dentre eles o direito soberano dos Estados de explorar e utilizar os seus recursos naturais de acordo com suas políticas ambientais e o dever de adotar legislação ambiental efetiva.

Porém, o documento mais importante foi certamente a Agenda 21, um extenso planejamento que objetivava solucionar os principais problemas ambientais até o ano 2000, ao que parece, a partir de uma cooperação global. Para tanto, era necessária a obtenção de recursos que deveriam vir dos países mais ricos e administrado pela ONU.

Também visando a solução dos problemas emergenciais, foi criado um fundo para transferência de tecnologias postulado no Princípio 9. Esta é uma questão bastante complexa pois envolveria, inclusive, a renúncia de patentes muitas vezes obtidas após muito investimento financeiro até mesmo em pesquisa. Segundo Silva (2002), a Resolução 44/228 de 1989 ao advogar “o acesso à tecnologia ecológica em condições favoráveis”, já àquela época salientava a justa necessidade de se levar

em conta o direito dos proprietários. “Remunerar o inventor justifica a continuação de suas pesquisas com vistas ao binômio pesquisa-desenvolvimento” (op.cit.).

Segundo o Prof. Ruy José Válka Alves, pesquisador do Departamento de Botânica do Museu Nacional da UFRJ, em artigo publicado pelo *Jornal da Ciência* de 25 de novembro de 2004, a Agenda 21 ao instituir o apoio financeiro visava, também, promover o crescimento e manutenção das coleções de referência por serem “essenciais para todas as pesquisas de história natural, especialmente quando se trata de seres vivos” (Alves, 2004). E explica “as informações contidas nas amostras preservadas em herbários, por exemplo, não servem apenas para se manter um registro das espécies. São fundamentais para importantes decisões de manejo de áreas de conservação, recuperação de áreas degradadas, indústria, farmacologia, medicina, educação em todos os níveis, desenvolvimento nacional etc.” (op. cit.)

Portanto, o entendimento que se chegou, à época, com relação aos procedimentos necessários para se dar conta dos problemas ambientais exigia que cinco documentos básicos fossem acatados pelos países: 1. a Carta da Terra; 2. a Agenda 21; 3. a Convenção sobre Mudança do clima; 4. a Convenção sobre a Diversidade Biológica e 5. a Declaração de Princípios sobre Manejo das Florestas.

A Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001, foi editada com o propósito não só de regulamentar o inciso II do § 1º e o § 4º do artigo 225 da Constituição Federal, mas também os artigos 1º, 8º, alínea “j”, 10, alínea “C”, 15 e 16, alínea 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada pelo Governo brasileiro, em 05 de junho de 1992 e aprovada pelo Congresso Nacional, em 03 de fevereiro de 1994.

A Convenção dispõe sobre os bens, os direitos e as obrigações relativos ao acesso a componente do patrimônio genético⁸ existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva para fins de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico ou bioprospecção; ao acesso ao conhecimento tradicional associado⁹ ao patrimônio genético, relevante à conservação da diversidade biológica,

8 O conceito de acesso ao patrimônio genético é definido no inciso IV do artigo 7 da MP como sendo a “obtenção de amostra de componente do patrimônio genético para fins de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico ou bioprospecção, visando a sua aplicação industrial ou de outra natureza”.

à integridade do patrimônio genético do País e à utilização de seus componentes; à repartição justa e eqüitativa dos benefícios derivados da exploração de componente do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado e ao acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para a conservação e a utilização da diversidade biológica (artigo 1º, I, II, III e IV). Seus objetivos expressamente definidos no artigo 1º compreendem:

“a conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus componentes e a repartição justa e eqüitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, mediante, inclusive, o acesso adequado de recursos genéticos e a transferência adequada de tecnologias pertinentes, levando em conta todos os direitos sobre tais recursos e tecnologias, e mediante financiamento adequado”.

Assim sendo, a MP além de dispor sobre o acesso ao patrimônio genético, assumidamente disciplina, no artigo 8º e parágrafos, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado – que é cultural, regulamentando-o, sem no entanto fazer referencia direta ao inciso II do artigo 216 da CF, que trata do Patrimônio Cultural.

Destarte, fica evidente que mesmo que a Constituição Federal tenha tratado as duas realidades separadamente, dando-lhes uma aparência de divisibilidade, a Medida Provisória corrige o equívoco, demonstrando que o meio ambiente tal como percebido pela espécie humana, “comporta uma conotação abrangente, holística, compreensiva de tudo o que cerca e condiciona o homem em sua existência e no seu desenvolvimento na comunidade a que pertence e na interação com o ecossistema que o cerca” (Mancuso, 1997, apud Rodrigues, 2005).

Embora bem intencionada, a Medida Provisória tem funcionado como elemento catalisador de grande polêmica especialmente na área acadêmica por conta do *modus faciendi* adotado para o acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado.

9 O conceito de acesso ao conhecimento tradicional associado definido no inciso V do artigo 7 da MP consiste na “obtenção de informação sobre conhecimento ou prática individual ou coletiva, associada ao patrimônio genético, de comunidade indígena ou de comunidade local, para fins de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico ou bioprospecção, visando sua aplicação industrial ou de outra natureza”.

A pesquisa científica tem suas raízes nos séculos XVI e XVII, a partir dos relatos dos viajantes (naturalistas) que coletavam “curiosidades”. O objeto de observação, à época, era o céu, a terra, a fauna, a flora e o homem físico. Movidos pelo espírito de curiosidade, esses sábios reuniram coleções que acabaram por formar os “gabinetes de curiosidades”, primeira versão dos futuros museus. Como bem salienta Alves (2004) “quando Martius, Spix e outros naturalistas coletavam e depositavam amostras de patrimônio genético em coleções da Europa, era a convite e com o apoio de governantes do Brasil”. Essa é uma necessidade para demonstração da verdade científica que exige provas. É preciso demonstrar o fato ou objeto para que o postulado seja verdadeiramente científico. Essa é a regra. A verdade é que até hoje muitos pesquisadores, freqüentemente, necessitam recorrer aos *typi* (tipos) coletados pelos diversos naturalistas para identificação de espécies novas porque “os tipos nomenclaturais são únicos” (Alves, 2004).

A Medida Provisória e o Decreto n° 3.945, de 28/09/2001, que regulamentou a MP, trouxe outro problema que foi o de mudar o caráter de legalidade das coleções depositadas nas seculares instituições científicas tanto públicas como privadas que, a partir de agora, passaram a ser consideradas “fiéis depositárias”. Especialmente as instituições públicas federais perderam o status de prolongamento do próprio Estado e, portanto, espaços de excelência, onde tudo o que se encontra ali “guardado” está automaticamente protegido.

Segundo Alves (2004) “o fato de ser fiel depositária não devolve à instituição a liberdade de realizar novas coletas de amostras”. Todos os pesquisadores, não importando a que instituições estejam vinculados, terão que se submeter a burocracia do órgão fiscalizador – o Conselho de Gestão, para obter a licença de coleta. “Todos que já trabalharam em levantamentos de flora ou fauna sabem que não se pode prever quais serão as descobertas. As coletas são o resultado da sorte. Pedir uma licença antecipada, como é exigido, significa presumir que se sabe o que está no local de estudo e, já que se sabe, não faz sentido coletar” (Alves, 2004). Esse tratamento de que reclamam os biólogos tem sido imposto há muito anos aos que trabalham com patrimônio cultural, como aos arqueólogos. Estes, para até mesmo salvarem um sítio que já tenha sido seriamente impactado, importando em quase 100% de destruição, não podem resgatar o pouco que restar sem a devida autorização do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, que do

mesmo modo que o Conselho de Gestão, não respeita o prazo legal para expedição da competente autorização.

Como ensina Pedrosa (2002), a formação das leis passa por diversas etapas. No Brasil, origina-se em seus princípios fundamentais, alicerçada no pluralismo político e concretizada pelo Estado Democrático. Historicamente, os critérios adotados, no Brasil, para dar publicidade às leis, variaram conforme a ideologia ou entendimento de cada época, aliado a dimensão territorial do país e as dificuldades de comunicação. Porém, o que é comum em todos os tempos, é o sentido a que a norma jurídica sempre objetivou, isto é, a justiça. Contudo, a idéia de justiça contida na norma é ideológica.

O século XXI parece estar trazendo consigo uma mudança de mentalidade e assim, os valores e as regras até aqui vigentes estão em processo de mutação. Por conseguinte, faz-se necessária uma releitura dos conceitos até aqui tidos como certos. Como visto ao longo do presente artigo, não há sentido em se continuar considerando o meio ambiente, que é regulado por lei, como algo que não seja vital e importante única e exclusivamente para a sobrevivência da espécie humana. Portanto, o meio ambiente considerado pelo Direito integra, na verdade, o meio ambiente cultural e como tal pertence à realidade cultural do mesmo modo que o Direito que o regula.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Josimar Ribeiro - Planejamento Ambiental, Rio de Janeiro, Thex Editora & Biblioteca UNESA, 1993.

ALVES, Ruy José Válka. Patrimônio genético – um tiro no próprio pé. <http://www.jornaldaciencia.org.br>, 25 de novembro de 2004.

ANTUNES, Paulo de Bessa - Curso de Direito Ambiental, Rio de Janeiro, editora Renovar, 2ª Edição - 1992

BASTOS, Celso Ribeiro & MARTINS, Ives Gandra - Comentários à Constituição do Brasil, São Paulo, Editora Saraiva, Volumes I,II,III,IV,V,VI,e VII, 1993

BOMFIM, Vólia Menezes - (Índice Organizado) Constituição da República Federativa do Brasil, Rio de Janeiro, Edições Trabalhistas S.A. 1988

DAVIS, Shelton H. Org. “Antropologia do direito. Estudo Comparativo

- de Categorias de Dívida e Contrato”. Revisão Técnica de Neide Esterci e Lygia Sigaud. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1973
- LAPLANTINE, François. “Aprender antropologia”. Tradução: Marie-Agnès Chauvel. São Paulo: Editora Brasiliense S.A. 13ª reimpressão, 1999.
- MACHADO, Paulo Affonso Leme - Direito Ambiental Brasileiro, São Paulo, Malheiros Editores, 5ª Edição, 1995
- MUKAI, Toshio - Direito Ambiental Sistematizado, Rio de Janeiro, Forense Universitária, 1992
- PEDROSA, Henrique Emanuel Gomes. Introdução didática ao direito. Rio de Janeiro: Forense, 2002
- PRADO, Luiz Regis - Direito Penal Ambiental, São Paulo, Editora Revista dos Tribunais, 1992
- PINTO, Ferreira - Comentário à Constituição Brasileira, São Paulo, Editora Saraiva, Vol. 1,2,3,4,5,6 e7, 3ª Edição, 1995
- REALE, Miguel. Lições preliminares de direito. – 27 ed. Ajustada ao novo código civil. São Paulo: Saraiva, 2002
- RODRIGUES, José Eduardo Ramos. Tutela do Patrimônio Ambiental Cultural. In Curso Interdisciplinar de Direito Ambiental. Arlindo Phipippi Jr., Alaôr Caffé Alves, editors. – Barueri, SP: Manole, 2005, pp. 541-586
- SABATOVSKI, Emilio. Constituição Federal de 1988. Emilio Sabatovski, Iara Fontoura. Curitiba: Juruá, 2001. 11ª edição
- SILVA, Geraldo Eulálio do Nascimento e. Direito ambiental internacional. 2ª ed., ver. E atualizada. – Rio de Janeiro: Thex Ed., 2002
- SILVA, José Afonso da. Direito Urbanístico Brasileiro, Revista dos Tribunais, 1981.
- VENTURA, Vanderlei José & RAMBELLI, Ana Maria - Legislação Federal sobre o Meio Ambiente, São Paulo, Editora Vana Ltda. 2ª edição, 1996
- VINCENT, Andrew - Ideologias Políticas Modernas, Rio de Janeiro, Jorge Zahar Ed. 1995

NOTAS

¿ES LA CULTURA EL OBJETO DE LA ANTROPOLOGÍA?

LUIS FELIPE BATE*

SOBRE LA ANTROPOLOGÍA

Antes de discutir sobre el «objeto» de la Antropología y, dado que el tema de este Coloquio es el de las perspectivas de la Antropología, al fin del milenio, quiero apuntar un par de consideraciones sobre qué es la Antropología, desde mi punto de vista.

Bajo la concepción positivista, aún ampliamente predominante en las ciencias «normales», se supone que cada ciencia se caracteriza y distingue de otras por su *objeto* y por su *método*. Generalmente se olvida a Kant, quien considera que el campo de las ciencias posibles se puede fundar en las diferencias del *objeto*, del *modo* o de las *fuentes* del conocimiento o en todas ellas¹.

Al respecto, pienso que *la antropología no tiene ni objeto ni métodos propios* que la distinguan de otras disciplinas de la ciencia social.

Opino que se trata más bien de una tradición de oficio de investigación, cuyas raíces históricas se encuentran, como es sabido, en las necesidades de expansión del capitalismo colonialista, como el estudio de «los otros». Pero que, después de haberse constituido los diversos campos de estudio de la sociedad en objetos de la ciencia durante el siglo pasado, en el presente siglo se extiende a «los otros» de las propias sociedades metropolitanas y, finalmente, a cualquier grupo social.

Las divisiones disciplinarias y los afanes de demarcación de las ciencias sociales ya han perdido su utilidad e importancia aún para las clases dominantes y han surgido múltiples «interdisciplinas» e «hibridaciones» en las fronteras imprecisas del dominio de las diversas

* INAH – Instituto Nacional de Antropología y Historia – México
lfbate@mexico.com

1 I. Kant: *Prolegómenos a toda metafísica futura*. Lo cito acá pues, como se verá, es pertinente al tema.

tradiciones de investigación social. Hoy no juegan otro papel que el de regular la competencia en el mercado de trabajo intelectual.

¿Qué tienen en común las comunidades académicas de antropólogos o etnólogos? Creo que lo que comparten es una *temática* de investigación, donde destaca de manera recurrente y prominente una dimensión de la existencia social, que es la de la *cultura*.

Frente al tema no hay una unidad sino una diversidad de posiciones teóricas. Lo cual es siempre deseable y enriquecedor en el desarrollo de las ciencias. Y no todas consideran explícitamente, como designación del objeto de la antropología, al escurridizo y multisemántico concepto de cultura, aunque hay consenso implícito o expreso en cuanto a que se trata de un tema del dominio de la antropología. Y, aunque es sabido que tiene una multiplicidad de significados -muchos de ellos contradictorios- en la cotidianidad del quehacer académico, cuando alguien habla de cultura, la mayoría aparenta y algunos hasta creen saber perfectamente de qué se trata.

SOBRE EL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

En cualquier disciplina de investigación es necesario distinguir, al menos, tres aspectos de la realidad estudiada:

- a) Los objetos de observación empírica.
- b) Los objetos de reflexión teórica y,
- c) Las conexiones entre ambos.

La distinción es analítica ya que, en la realidad misma, los tres aspectos conforman una unidad indisoluble y dinámica.

La forma científica de conocimiento se caracteriza por la búsqueda de explicaciones de la realidad y por la estructura sistemática de los procedimientos de investigación y de exposición. Donde los métodos de investigación y de exposición son claramente diferentes, pues los primeros están sujetos a todas las sorpresas e imprevistos cambios de rumbo, necesarios en la aventura de navegar en lo desconocido.

Es desde la observación de los objetos concretos de donde se elabora la *información empírica*, a partir de la cual se *infieren racionalmente* las regularidades que rigen a la realidad y que constituyen objetos de reflexión teórica. El conocimiento de estas regularidades y leyes constituye la base de la explicación científica de la realidad.

En cuanto a la antropología, frente a este punto se presentan los planteamientos más diversos y desiguales. Así, Levi-Strauss considera a la cultura como la particularidad de las estructuras, pero centrará sus estudios en las estructuras y metaestructuras. Y una buena parte de los autores toma a la cultura como su objeto de estudio, pero otorgando al concepto muy diversos significados. Las definiciones van desde la enumeración de *ítems* sociales, como las de Taylor o Bonfil, hasta quienes la consideran sinónimo del sistema social, como Malinowski. O Boas quien, en una concepción «mosaical» de la cultura, heredada de Weber, alude a las múltiples manifestaciones de la existencia del hombre, desde su biología hasta la mente, desde el remoto pasado hasta el presente. Sin olvidar a Leach que, aunque sea de manera metafórica, se refiere a la relación entre lo fenoménico y lo fundamental, al señalar que la cultura es como el ropaje que visten las estructuras sociales en cada sociedad humana.

Sin embargo, el concepto de cultura que realmente opera en «la ideología espontánea del científico» -incluyendo a los antropólogos, desde luego- es absolutamente nebuloso, ecléctico, intuitivo, impreciso. Como decía Lowie, «un batiburrillo hecho de retazos y remiendos».

SOBRE EL CONCEPTO DE CULTURA: UNA PROPUESTA

Hace poco más de veinte años publiqué una propuesta de formalización teórica del concepto de cultura, desde la posición teórica del materialismo histórico. Se trataba de explicar, precisamente, las *relaciones* entre la dimensión cultural de las sociedades y las regularidades reflejadas en las categorías explicativas centrales del materialismo histórico: modo de producción y formación social.

Partíamos del supuesto de que, si los conceptos de cultura aludían a aspectos realmente existentes del fenómeno social, lo mismo que la categoría de formación social, debía haber conexiones entre ambas.

Nos apoyábamos en el principio de unidad material del mundo o concatenación universal. Es decir, el fenómeno social es uno solo y sus diferentes dimensiones deben estar necesariamente vinculadas, por muy complejas y dinámicas que fueran esas interconexiones.

La tarea era desentrañar *cuáles* eran esos vínculos, esas redes de concatenación.

El materialismo histórico carecía también, entonces, de conceptos adecuados para dar cuenta de lo que es la cultura, su especificidad, sus diferencias y su articulación con las regularidades formalizadas en la categoría de formación social. Lo que hicimos fue «subirnos» al nivel más general de la teoría disponible: el de la dialéctica materialista, entendida como ontología general, y derivar de ahí una multiplicidad de implicaciones que orientaran heurísticamente nuestro análisis del tema. Finalmente, ese es el papel de la teoría, como punto de partida de la investigación. Empleamos básicamente las llamadas *categorías generales de la dialéctica*.

Llegamos así a una propuesta de caracterización de la cultura, en su relación con las regularidades de la formación social, que resumiremos muy brevemente en los siguientes términos:

- a) La *cultura* es el conjunto singular de formas fenoménicas que presenta la existencia concreta de una formación social. Recíprocamente, la categoría de *formación social* se refiere al *sistema general de contenidos fundamentales*, manifiestos en la cultura.
- b) Analizando la sociedad como *sistema*, es decir, como relación *todo-partes*, en la relación entre cultura y subculturas se manifiesta fenoménicamente la unidad y la diferencia entre los distintos grupos que integran a la sociedad. Definiendo a los grupos sociales por una comunidad de relaciones establecidas en la base material del ser social e incluyendo sus expresiones superestructurales.
- c) Señalamos que el orden objetivo de las formas culturales (siempre aparentemente caóticas, dado su carácter fenoménico) es el orden dinámico y cambiante de los contenidos de la formación social a que aquellas corresponden.
- d) Dado que la calidad distintiva de la cultura, en el nivel de lo fenoménico, es su singularidad, era necesario explicar esta calidad, en su correspondencia con el carácter general de las regularidades que rigen a la totalidad social.

Desde el concepto dialéctico de *causalidad completa*, concluimos que la singularidad cultural es efecto de la concatenación de lo *necesario* y lo *contingente* en el desarrollo histórico de los procesos sociales. Del desarrollo de *realidades* determinadas, como efecto de lucha entre alternativas de *posibilidad*.

e) Por último, explicamos la correspondencia no mecánica ni sincrónica de la dinámica de la cultura respecto a los ritmos de cambio

mayores de las formaciones sociales, a través de las categorías más generales del movimiento, que son las llamadas leyes de la dialéctica. Así, analizamos las relaciones de la *calidad* singular de la cultura en su correspondencia multideterminada con la *magnitud* general del desarrollo de las fuerzas productiva. Entendimos que la cadena de «eslabones intermedios» entre las manifestaciones fenoménicas de la cultura y los contenidos esenciales de la formación social, puede explicarse como un sistema combinado de *contradicciones* forma-contenido (entre otras) en desiguales niveles de acción, ritmos y fases de desarrollo. Y de qué manera se dan las manifestaciones de permanencia y cambios desiguales en la dimensión de la cultura, a través de sucesivas *negaciones* dialécticas.

Hoy en día, proponemos que la categoría que expresa la unidad de las relaciones entre *cultura* y *formación social* -mediada por la categoría de *modo de vida*- es la de *Sociedad Concreta*. Ésta connota, precisamente, tanto a la realidad social empíricamente observable, en su dimensión cultural, a las regularidades causales y estructurales que rigen a la totalidad social, como formación social, así como a la compleja red de interconexiones entre ambas dimensiones.

CONCLUSIONES, ALGUNAS PERSPECTIVAS, SUGERENCIA

a. Conclusiones.

1. Respecto a la pregunta ¿es la cultura el objeto de la antropología?:

La respuesta es NO. Ni de la antropología ni de ninguna otra disciplina de la ciencia social. Si la ciencia debe explicar, una categoría que se refiere a lo fenoménico, a la singularidad, a la contingencia, difícilmente puede explicar por sí misma los procesos sociales.

La categoría que designa al objeto de investigación de todas las ciencias sociales es la de *sociedad concreta*. Ésta incluye y explica las conexiones entre los objetos empíricamente observables (cultura) y las regularidades de mayor nivel de acción y jerarquía causal, que se infieren racionalmente (formación social).

2. Sin embargo, la formalización de la dimensión cultural de la so-

ciudad y sus múltiples nexos con las regularidades de diverso orden que la rigen es absolutamente imprescindible, al menos por dos razones:

- a) Porque no es posible validar lógicamente ninguna inferencia racional realizada a partir de datos que presentan necesariamente formas culturales, si no se ha formalizado explícitamente la explicación de sus conexiones con los aspectos inferidos.
- b) Porque nos movemos en sociedades concretas y su existencia real no reside en ningún otro tiempo y lugar que el que se manifiesta en la dimensión de la cultura

Ejs.: - claves culturales en el aprendizaje de la afectividad.
 - conformación de ideologías de identidad

b. Perspectivas.

Lo dicho lo he sostenido desde hace más de veinte años. Y ¿qué sucedió entonces?. Probablemente lo mismo que ahora: ¡no se entendió casi nada!. ¿Por qué?. Entonces el marxismo era la gran moda en la academia. Y resultaba fácil navegar entre el consenso y los sobreentendidos, sin tener que adentrarse en el estudio de la dialéctica, que se presentaba como algo críptico y, sobre todo, demasiado complicado. A pesar de que ahí reside el «núcleo duro» de la concepción materialista de la historia. Me atrevo a afirmar que eran y son escasísimos aquellos autores que, aún entre los más eminentes y merecidamente reconocidos investigadores marxistas, manejan realmente un análisis categorial dialéctico.

Hoy, las modas han cambiado: ahora están de moda las «teorías de la complejidad». También en la ciencia se habla de un postmodernismo, contra la vieja ciencia «moderna». Contra la pretensión de que la ciencia, sólo por serlo, garantizaría la generación de conocimientos verdaderos y exactos², capaces de explicar con elegante simplicidad y gran precisión toda la realidad a partir de unas cuantas leyes generales.

Curiosamente, esta distinción entre ciencia moderna y postmoderna es la misma que hacía Engels -con otros términos y en otros contextos históricos en cuanto a tradiciones académicas- entre pensamiento metafísico y pensamiento dialéctico. Es que, finalmente, los principios fundacionales o fundamentales de la dialéctica exigen acercarse a conocer la realidad como es: elevadamente compleja y permanentemente dinámica.

² En estos mismos términos se plantea, en la arqueología, L. Binford.

La dialéctica es la primera teoría de la complejidad y, aún hoy, la única que tiene un nivel general de formalización. Creo que lo que actualmente ocurre es que las teorías de la complejidad, de algún modo, están redescubriendo la dialéctica desde los grandes avances actuales de las ciencias naturales, prometiendo generar nuevas formas de concebir a la realidad y a las ciencias que la estudian. En ese camino, la dialéctica materialista constituye un sistema metaconceptual disponible, que puede servir de base para la tarea de formalización de los nuevos descubrimientos y enfoques de la investigación, apoyado en la vertiginosa acumulación de informaciones y los grandes saltos en las posibilidades tecnológicas de procesamiento lógico de los mismos.

Diría, además, que la dialéctica materialista contiene aún un enorme potencial heurístico totalmente sub-utilizado.

3. Sugiero que quienes se han interesado seriamente en las anunciaciones de «una nueva ciencia», la de las «teorías de la complejidad», y que sepan prescindir intuitiva o sabiamente de las veleidades de la moda, no desperdiciarían su tiempo en intentar profundizar en el entendimiento de las propuestas de la dialéctica.

Estoy seguro de que será de mayor provecho que seguir papaloteando trillada y superficialmente entre la frivolidad del «efecto mariposa» y los vericuetos del Conjunto M, encandilados frente al espejo de Alicia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BATE, Luis Felipe

1978 SOCIEDAD, FORMACIÓN ECONÓMICO SOCIAL Y CULTURA. (208 pp.) Ediciones de Cultura Popular. México.

1993 Teoría de la cultura y arqueología. Boletín de Antropología Americana, n° 27:75-93.

INSTRUÇÕES PARA OS AUTORES

Os pesquisadores interessados em publicar na revista **Canindé** devem preparar seus originais seguindo as orientações abaixo, que serão exigências preliminares para recebimento dos textos para análise dos “referees”:

1. Os textos podem ser escritos em português, espanhol, inglês ou francês.
2. Os textos devem ser digitados no processador Microsoft Word, sem formatação dos parágrafos, do espaçamento entre linhas ou paginação com, no máximo, 25 páginas tamanho A4, encaminhados em disquete, com duas cópias em papel, uma das quais sem nome do(s) autor(es).
3. O disquete deve ser identificado com o sobrenome do primeiro autor e título do artigo.
4. Além do texto principal, deverão ser encaminhados abstract (ou resumé) de, no máximo 200 palavras em um só parágrafo, título em inglês ou francês, palavras chave (até 5) em português e em inglês ou francês. No caso de o texto estar em língua estrangeira, o resumo deve ser redigido em português.
5. O título deve ser digitado em maiúsculas. Um espaço abaixo dele deve(m) ser digitado(s) o(s) nome(s) do(s) autor(es) seguido(s) de sua filiação institucional e atividade ou cargo exercido, endereço para correspondência e e-mail.
6. Os subtítulos devem ser destacados no texto com um espaço antes e outro depois.
7. As tabelas devem ser digitadas em folha à parte, usando o recurso “tabela” do próprio processador utilizado para o texto. Sua posição de inserção no texto deve ser indicada como abaixo.

TABELA Nº XX

8. As figuras não deverão exceder o tamanho de 17cm x 11cm e poderão ser fornecidas sob a forma de arquivo digital (em branco e preto) ou em original em vegetal, desenhadas a nanquim pre-

to, sem moldura, com escala gráfica (no caso de cartogramas e mapas) e legendas legíveis. Os títulos não deverão estar escritos na figura, mas enviados em folha à parte. As figuras devem ser identificadas por numeração seqüencial e sua posição de inserção no texto marcada como exemplificado abaixo. Figuras coloridas poderão ser aceitas desde que o autor se responsabilize pelo custo das páginas respectivas.

FIGURA Nº XX

9. As referências bibliográficas deverão ser indicadas no texto pelo sobrenome do(s) autor(es), em maiúsculas, data e página, quando for o caso (SILVA, 1995, p. 43). Se um mesmo autor citado tiver mais de uma publicação no mesmo ano, identificar cada uma delas por letras (SILVA, 1995^a, p. 35).
10. Solicita-se evitar ao máximo notas de rodapé.
11. As referências bibliográficas (**somente as citadas no texto**) completas deverão constar ao final do texto, por ordem alfabética, obedecendo a seguinte seqüência e estilo (para maiores detalhes, consultar a NBR 6023:2000 da ABNT).

Livro

SOBRENOME, Nomes. **Título do Livro**. Local de Edição: Editora, ano da publicação.

Artigo

SOBRENOME, nomes. “Título do Artigo”. **Nome da Revista**. Local de Edição, v. volume, n. número, p. página inicial – página final, período, ano da publicação.

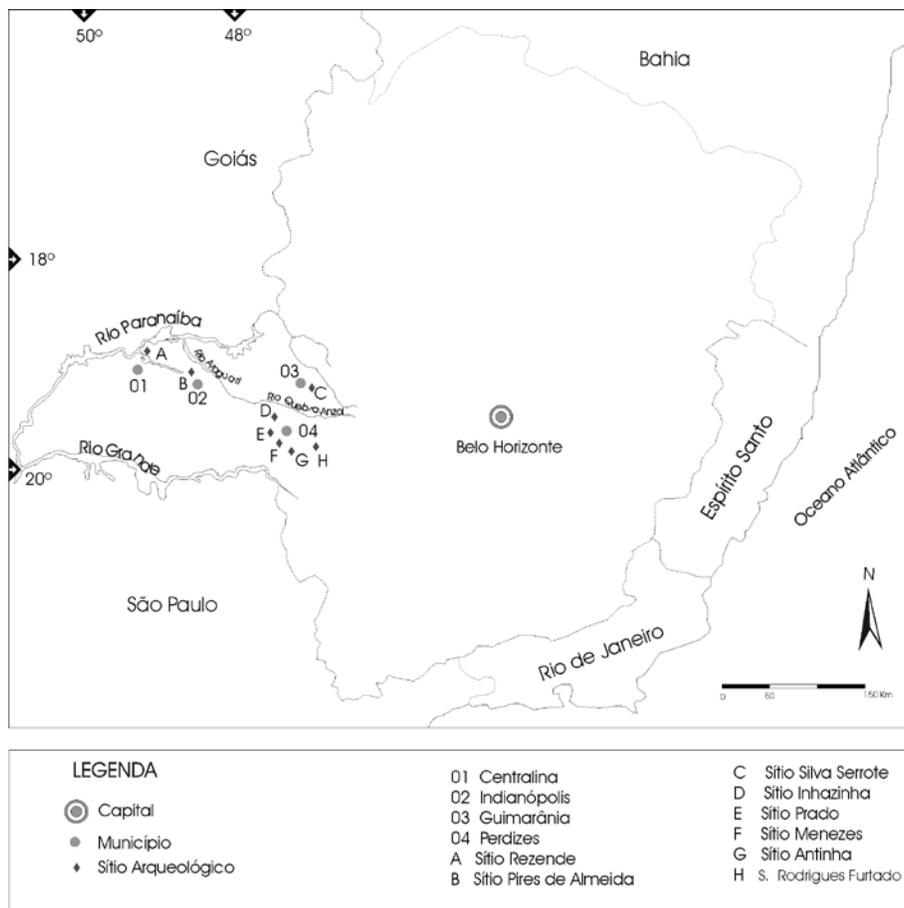
Capítulo de livro

SOBRENOME, Nomes (do autor do capítulo). “Título do capítulo”. In SOBRENOME, Nomes (do editor ou organizador do livro). **Título do Livro**. Local de Edição: Editora, ano de publicação. Número do Capítulo, p. página inicial – página final do capítulo.

12. É responsabilidade do autor a correção ortográfica e sintática, bem como a revisão da digitação do texto, que será publicado exatamente conforme enviado.

ERRATA

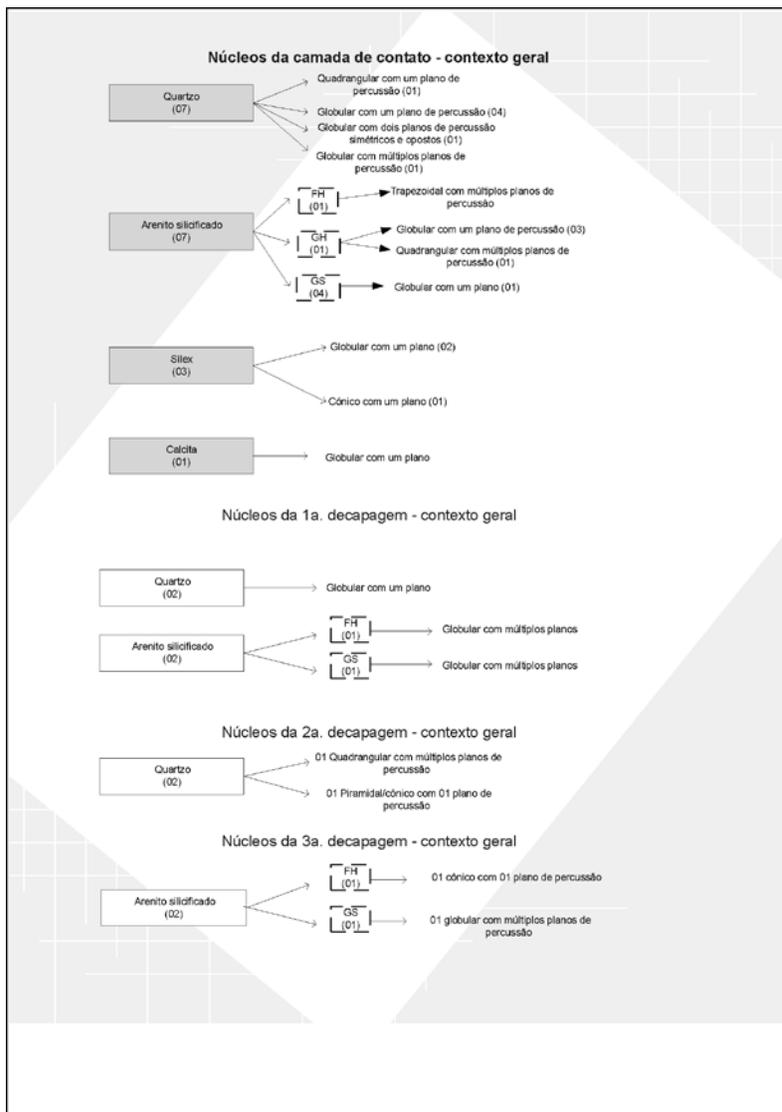
No artigo publicado na Canindé nº 5, *Recorrências e Mudanças no sistema tecnológico do sítio Rezende, médio vale do Paranaíba, Minas Gerais – estudo de variabilidade estilística nos horizontes líticos dos caçadores-coletores e agricultores ceramistas* de Marcelo Fagundes, o mapa 1 correto da página 170 encontra-se abaixo.



Mapa 01 – Sítios do projeto Quebra-Anzol:

Na página 195 - Onde lê: “*Todas as fotos: Souza e Silva/ 2003 (MAE/USP). Org.: Fagundes/2005*”. Leia-se: “*Desenhos Santiago/2004. Org.: Fagundes/2005*”.

O Fluxograma 2, correto a ser colocado na página 199 está



Fluxograma 02 – Núcleos dos conjuntos dos caçadores-coletores: