

Aplicação da arqueometria no estudo de coleções arqueológicas

Maria Isabel D'Agostino Fleming *

Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo (MAE/USP)

Seção de Arqueologia Mediterrânica e Médio-Oriental

Av. Prof. Almeida Prado, 1466, Cidade Universitária, Butantã

CEP 05508-900 São Paulo, SP. Telefone: +(11) 3091-4901

www.mae.usp.br

Resumo

Pertencente a um museu universitário, o acervo do MAE/USP é fruto de pesquisas de campo de arqueologia e etnologia, gerando também estudos voltados especificamente para as coleções do museu. O texto apresenta um histórico das experiências realizadas no MAE nas áreas de conservação e arqueometria, propiciando conhecimentos essenciais para a investigação científica, tais como a caracterização e proveniência da matéria-prima; a tecnologia aplicada à fabricação de instrumentos; datações; e outros.

Palavras-chave: Arqueologia MAE/USP. Arqueometria. Coleções arqueológicas.

Introdução

O MAE/USP desenvolve pesquisa nas áreas de Arqueologia, Etnologia, Museologia e Educação em Museus. Tem também a tarefa fundamental de constituir e manter acervos de cultura material relacionados às suas atividades precípuas, em um ciclo que vai da pesquisa de campo às atividades de extensão, como, por exemplo, as exposições. Este ciclo, aqui chamado genericamente de Curadoria, encontra-se no cerne das atividades que constituem o cotidiano da instituição, juntamente com o ensino e a difusão. Mais especificamente, o processo curatorial consiste na proteção, estudo e promoção dos acervos do Museu e, ao mesmo tempo, é a linha guia para as atividades de pesquisa, docência e extensão, bem como a referência básica para o desenvolvimento das responsabilidades da Universidade.

O acervo é, por um lado, fruto de pesquisas de campo de arqueologia e etnologia e, por outro, fonte de pesquisa voltada especificamente para as coleções

arqueológicas e etnológicas já existentes no Museu. Assim, os projetos de pesquisa geram continuamente outras coleções que, por sua vez, iniciam nova pesquisa e informação científica.

Na pesquisa científica, o valor do objeto depende da quantidade e da qualidade de informações que se obtenham sobre ele. Assim, no estudo da cultura material a conservação e a arqueometria desempenham um papel fundamental e em muitos projetos de pesquisa estão intimamente associadas. Essa associação propicia resultados e conhecimentos essenciais ao desenvolvimento da investigação científica, como a caracterização e proveniência da matéria-prima, a tecnologia aplicada à fabricação de instrumentos, datações, entre tantos outros.

Conservação

No campo da conservação, ao longo de sua trajetória, o MAE desenvolveu projetos pioneiros no que se refere ao aperfeiçoamento de novos sistemas de acondicionamento para artefatos arqueológicos e etnográficos em Reserva Técnica (1) (Figs. 1 e 2). São também destaque os trabalhos de conservação de material cerâmico (Figs. 3, 4 e 5), ósseo (Fig. 6) e de metal (Fig. 7), com experiências inovadoras em conjunto com especialistas de outras unidades da USP e de outras universidades brasileiras e do exterior. São frutos desta cooperação os projetos de conservação desenvolvidos no Museu e eventos relacionados.



FIGURA 1 - Reserva Técnica do MAE/USP. Vista geral com os armários deslizantes; armazenamento de cerâmicas etnográficas (à direita, superior); gavetas para armazenamento de objetos de grande porte: máscaras indígenas (à direita, inferior). Fotos Wagner Souza e Silva.



FIGURA 2 - Reserva Técnica do MAE/USP. Armazenamento de material etnográfico: plumária (esquerda) e adornos de dentes e unhas de mamíferos (direita). Fotos Wagner Souza e Silva.



FIGURA 3 - Cerâmica arqueológica mochica, Peru. Processo de restauração de uma peça com intervenção anterior, na qual se observa que foi utilizado papel de jornal para fixação e preenchimento de partes faltantes. Este é um exemplo útil para o estudo da história dos métodos e técnicas da restauração também: o fragmento de jornal traz a data de 1926, período em que esta peça fazia parte do acervo do Museu Paulista. (2) Fotos Wagner Souza e Silva.



FIGURA 4 - Cerâmica arqueológica mochica, Peru. Processo de restauração de uma peça com intervenção anterior, na qual se observa que foi utilizado papel de jornal para fixação e preenchimento de partes faltantes. É possível que esta antiga intervenção seja do mesmo contexto da executada na peça da Figura 3, embora não tenha sido encontrada a data do jornal. Fotos Wagner Souza e Silva.



FIGURA 5 - Cerâmica arqueológica de Arica, Chile. Estado crítico de degradação, ocorrendo despreendimento de matéria em grande área do corpo (imagens superiores). Vaso após tratamento de consolidação, fase preparatória para a restauração final (imagens inferiores). Fotos Wagner Souza e Silva.



FIGURA 6 - Trabalho de recuperação e consolidação de material ósseo proveniente de urna funerária do sítio arqueológico Fonseca, Piraju, SP. Fotos Wagner Souza e Silva.



FIGURA 7 - Reserva Técnica do MAE-USP. Câmara de metais com temperatura e umidade controladas para evitar oxidação das peças. Vista externa e detalhes de armário com gavetas para armazenamento de objetos de pequeno porte. Fotos Wagner Souza e Silva.

Especificamente na conservação de metais, o “Estudo para recuperação e armazenamento do acervo de materiais metálicos do MAE/USP e avaliação do desempenho de vernizes e ceras por EIE” é um bom exemplo de parceria entre o MAE e o Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica/USP, com a coordenação do Prof. Dr. Hercílio G. de Melo e Prof. Dr. Augusto C. Neiva, do Laboratório de Eletroquímica e Corrosão e participação de Sílvia Cunha Lima (MAE/USP) (Fig. 8).

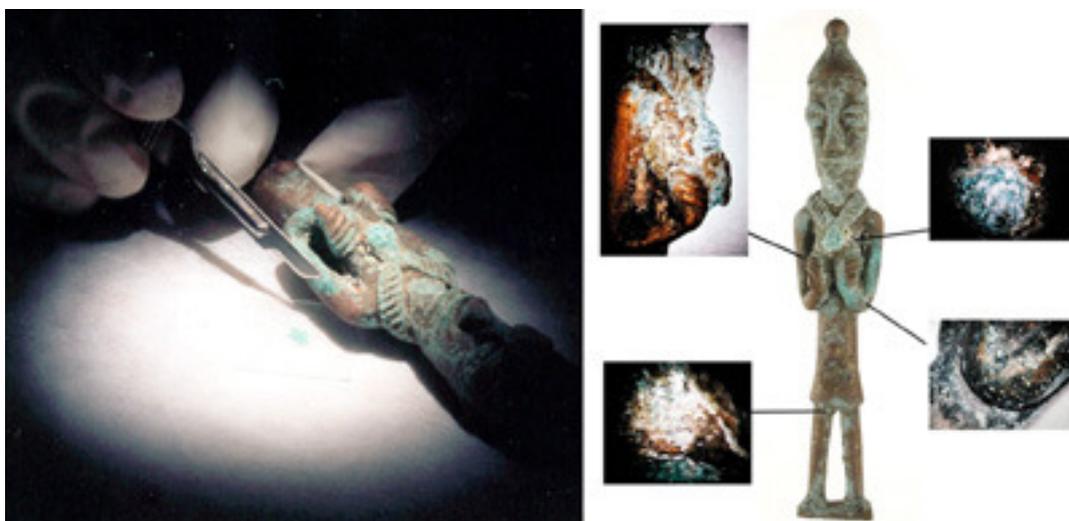


FIGURA 8 - Análise e tratamento de metais com processo de oxidação e corrosão. Fotos Wagner Souza e Silva.

Além de especialistas do Brasil e do exterior, o MAE tem recebido sistematicamente conservadores, acompanhados de estudantes para visitas técnicas, bem como tem dado contínua assessoria a profissionais de museus brasileiros na área de conservação.

Arqueometria

Ainda que sejam, em alguns casos, projetos indissociáveis da conservação, no campo da arqueometria, as primeiras experiências desenvolvidas no MAE datam de 1987, com um projeto de RX da coleção de estatuetas de terracota mediterrânicas, da área colonial grega da Itália e Sicília, sob a responsabilidade da Profa. Dra. Elaine Veloso Hirata (3) (Fig. 9), com vistas à análise das técnicas de fabricação e das condições de conservação das peças. São da década de 1990 os projetos da Profa. Dra. Maria Isabel Fleming:

a) estudos tecnológicos dos bronzes romanos e sua relação com a fabricação da cerâmica em relevo contemporânea, num processo de usos de originais de metal como protótipos ou modelos para a produção de vasos cerâmicos; (4)

b) a avaliação da manufatura do vasilhame de bronze como concentração das técnicas aplicadas na fabricação de outras categorias de objetos de bronze; (5)

c) a seqüência desses estudos levou a outras investigações dos anos 2002 e seguintes, relacionadas à revolução tecnológica na metalurgia do bronze na Grécia arcaica e suas colônias da Península Itálica, focalizando novos fatos no campo da metalurgia do bronze que tenham desencadeado mudanças significativas na produção de vasilhas e outros objetos de fabricação complexa, como a estatuária de grande porte. (6)



FIGURA 9 - Estatueta de terracota do final do séc. VI a.C., proveniente de Selinonte, colônia grega da Sicília.

Nos últimos cinco anos, a arqueometria tem sido cada vez mais presente nas pesquisas arqueológicas do corpo docente do MAE, a exemplo das cooperações entre as várias equipes de biólogos, geólogos, geo-físicos, físicos e químicos responsáveis pelas parcerias nos projetos:

a)“Arqueologia e geofísica dos sambaquis fluviais”, uma investigação arqueológica e geofísica dos processos formativos dos sambaquis fluviais do Vale do Ribeira, SP, coordenado pelos professores Dr. Levy Figuti e Dr. Paulo De Blasis (MAE/USP), e com a participação dos professores Dr. Carlos Mendonça, Dr. Jorge Luiz Porsani (IAG/USP), Dra. Paula Brito-Schimmel (Universidade de Barcelona, Espanha) e Dra. Sabine Eggers (IB/USP). (7) A utilização de métodos geofísicos em prospecções arqueológicas é crescente e se deve à necessidade, cada vez maior, de uma investigação mais eficiente e não destrutiva. Este trabalho mostra como as prospecções geofísicas puderam auxiliar as investigações arqueológicas no Sítio Capelinha. A área prospectada é um sambaqui fluvial, muito discreto na topografia, situado em Cajati (São Paulo, Brasil). Os métodos de magnetometria e georadar (GPR) localizaram os alvos com maior potencial arqueológico, como por exemplo, uma paleofogueira, que até o presente momento é única em todo o sítio, com pontas de flecha e restos ósseos associados e uma estrutura de escavação-preenchimento.

b)“Estudo do Patrimônio Arqueológico, Arquitetônico e Paisagístico da área de influência da Linha de Transmissão 500 kV Bateias-Ibiúna PR, SP”. Prof. Dr. José Luiz de Moraes (MAE/USP e coordenador geral da equipe USP) e com a participação da Profa. Dra. Marisa Coutinho Afonso (MAE/USP) na equipe do levantamento arqueológico. (8) Objetivos gerais do programa: 1. estudar os sistemas regionais de povoamento das populações indígenas, das situações de contato inter-étnico e das frentes pioneiras da sociedade nacional de importância regional, considerando as expressões materiais da cultura contidas nos registros arqueológicos pré-históricos e históricos da área de influência do empreendimento, incorporando-os à memória regional e nacional, evitando perdas patrimoniais frente a sua construção. 2. registrar, do ponto de vista da arqueologia, o ambiente físico-biótico e o território de manejo de recursos econômicos dos povos indígenas, das situações de contato inter-étnico e das frentes pioneiras da sociedade nacional presentes na região, tentando recompor os antigos cenários das ocupações humanas. 3. registrar, do

ponto de vista patrimonial, os arranjos espaciais e a arquitetura vernacular da área de influência do empreendimento, compondo um banco de informações a respeito do manejo do território à época de sua implantação. Escopo: planejamento e execução dos procedimentos na perspectiva da arqueologia da paisagem, valorizando suas propriedades inerentes à gestão do patrimônio arqueológico. O resgate e preservação do patrimônio arqueológico e histórico-arquitetônico tem no campo da interdisciplinaridade a otimização do uso das geotecnologias disponíveis, com ênfase no georreferenciamento por meio do sistema de posicionamento global e na interpretação de registros de sensoriamento orbital e sub-orbital para o mapeamento de compartimentos da paisagem potencialmente aptos a apresentarem assinaturas de povos do passado. O processamento dos materiais decorrentes das abordagens interdisciplinares, incluiu aqueles relacionados com a obtenção de datações (amostras arqueométricas) e com análises do ambiente físico-biótico (amostras geoarqueológicas). A interpretação e consolidação dos dados foram integradas em um sistema de informações georreferenciadas.

c)“A arqueologia amazônica e os hiatos na cronologia do Holoceno”, coordenado pelo Prof. Dr. Eduardo Góes Neves (MAE/USP). Projeto com caráter interdisciplinar que tem permitido a participação efetiva de profissionais de outras áreas do conhecimento, principalmente nas ciências da terra, como a pedologia, a geologia do quaternário, a geomorfologia e geoquímica. Os profissionais dessas áreas trabalham em diferentes instituições de pesquisa em São Paulo, Manaus, Estados Unidos e Europa. O projeto tem como foco o aprofundamento de questões de pesquisa – como o entendimento de lacunas na seqüência do Holoceno médio ou do processo de ocupação e abandono dos sítios no período entre 500 e 1000 DC – e o refinamento na aquisição de informações em áreas como a antropologia biológica, a paleobotânica e a palinologia do Holoceno. Resultados esperados: análises básicas com as amostras de solo coletadas (granulometria, pH, matéria orgânica estável, fosfatos: Dr. Newton Falcão, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, em Manaus); análises de microbiologia e isótopos estáveis no solo (coordenação da Dra. Siu Mui Tsai, do CENA-ESALQ-USP); vestígios macro-botânicos flotados em campo (Dra. Renée Bonzani, da Universidade de Kentucky, especialista no estudo de restos botânicos nos trópicos); coleta e análise de amostras de solo para o estudo de micro-vestígios – tais como polens, fitólitos e grãos de amido (coordenada

pelo Prof. Gaspar Morcote, da Universidade Autônoma Nacional, de Bogotá, Colômbia); coleta de amostras para análise de micromorfologia de solos (Manuel Arroyo-Kalin, doutorando da Universidade de Cambridge, Inglaterra).

d)“Espectroscopia Raman aplicada em conservação e restauração de bens culturais”. Profa. Dra. Dalva Lúcia Araujo de Faria (coordenadora, Instituto de Química/USP); Profa. Dra. Marisa Coutinho Afonso (MAE/USP); Prof. Howell G.M. Edwards (University of Bradford, Inglaterra). (9) O projeto visa a uma colaboração entre a arqueologia e a química através da análise de vestígios arqueológicos. Utiliza o método denominado espectroscopia Raman na identificação dos materiais arqueológicos para pesquisa e conservação. Situa-se no âmbito de pesquisas que estão sendo desenvolvidas por equipes do Instituto de Química/USP, da University of Bradford (UK) e do MAE/USP.

Nesta cooperação foram realizados os seguintes projetos: 1) análise do ocre associado a sepultamento do sambaqui Jaboticabeira II (Jaguaruna, Santa Catarina). O ocre é óxido de ferro e o do sepultamento se revelou bastante puro, de forte cor avermelhada; 2) análise de um tembetá e adornos auriculares de resina encontrados no sítio Pernilongo (Iepê, SC). Objetivo: identificar a matéria-prima para auxiliar na conservação (com a participação de um arqueólogo especializado em etnohistória guarani e de um botânico, foi possível identificar até a árvore de onde foi retirada a resina). Os tembetás são adornos labiais, só usados por homens e os mais conhecidos são os de pedra, mas há também em resina e madeira; 3) identificação das pinturas usadas em cerâmicas pré-históricas; 4) investigação da causa de alteração de cor da superfície de um zoólito do acervo do MAE (esculturas encontradas nos sambaquis do sul do Brasil, associadas a sepultamentos): dúvida - se era a decomposição de alguma substância colocada pelos homens pré-históricos, ou a decomposição natural da rocha. Pelo método da espectroscopia Raman, revelou-se ser apenas produto da decomposição natural da rocha (Fig. 10). (10)

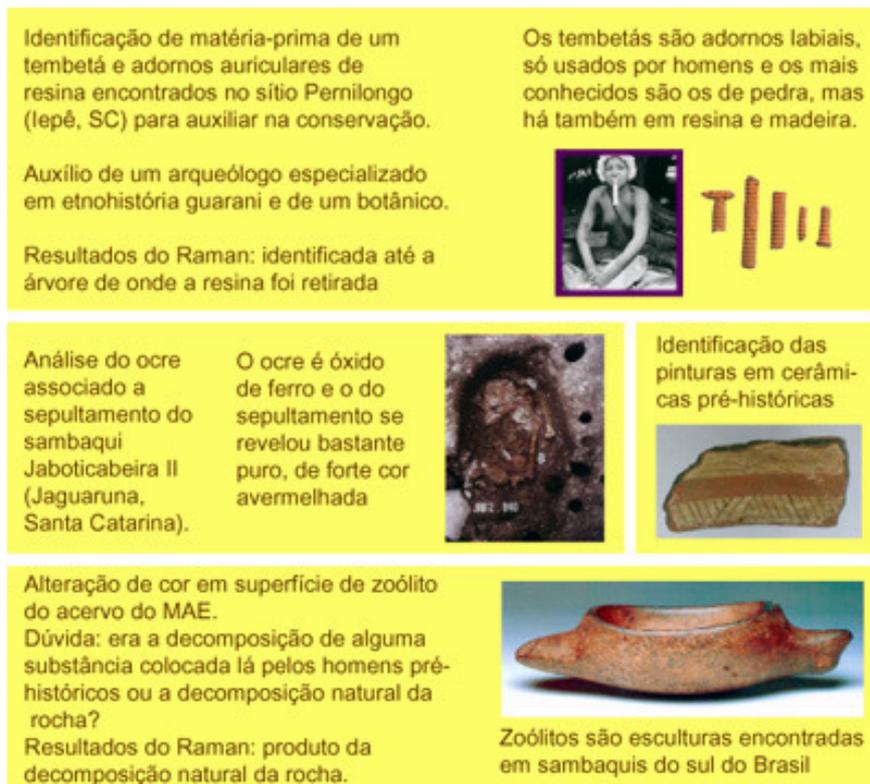


FIGURA 10 - Exemplos de aplicações da Espectroscopia Raman em projetos de pesquisa com material arqueológico. Fotos Wagner Souza e Silva.

e) “Arqueomagnetismo no Brasil: Estudo da evolução do campo magnético terrestre nos últimos 4.000 anos e desenvolvimento de um método de datação arqueológico para a América do Sul”, coordenado pelos professores Dr. Ricardo I.F. Trindade (Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas - IAG/USP) e Yves Gallet (Institut de Physique du Globe de Paris), e com a participação da Profa. Dra. Marisa Coutinho Afonso (MAE/USP).⁽¹¹⁾ Objetivos fundamentais: 1) estudar a evolução do campo magnético terrestre nos últimos quatro milênios a partir da integração de dados da América do Sul ao banco de dados mundial; 2) desenvolver um método de datação de artefatos arqueológicos para a região. Pretende-se, enfim, elaborar uma curva de arqueointensidade para o Brasil e um método de datação que poderá ser usado para cerâmicas (pré-históricas e históricas), telhas, tijolos, etc. Neste sentido, dois resultados importantes foram obtidos recentemente pela equipe francesa: (i) a caracterização de mudanças seculares bruscas do campo magnético, um novo tipo de evento geomagnético chamado “jerk” arqueomagnético, e (ii) a constatação da homogeneidade nas variações do campo ao longo de grandes áreas do globo terrestre. Estes dois resultados têm importantes implicações para a utilização do arqueomagnetismo como ferramenta de datação arqueológica.

Eventos promovidos

Simpósio Internacional “Análises Físicas e Químicas no Estudo de Material Arqueológico” (São Paulo, 1996). Este evento, organizado pelo MAE/USP e o Departamento de Minas e Petróleo da Escola Politécnica/USP, foi o marco inicial de uma troca de informações e experiências neste campo no Brasil. As atas estão publicadas na Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, Suplemento 2, 1997.

Workshop “Spectroscopy of Brazilian Cultural Heritage”. Evento promovido no MAE/USP, em 2002, no âmbito dos projetos conjuntos entre o Museu e o Instituto de Química/USP, para a identificação de materiais arqueológicos, de interesse para as pesquisas em Arqueologia e Conservação. O workshop, organizado pelos professores Dra. Marisa Coutinho Afonso (MAE/USP); Dra. Dalva Lúcia Araújo de Faria (IQ/USP) e Dr. Howell G.M. Edwards (University of Bradford, UK), foi centrado na discussão de temas relacionados à arqueometria com pesquisadores, especialistas e estudantes.

Seminário de Pesquisa “O impacto de novas tecnologias na pesquisa em Ciências Humanas e Humanidades”. Evento realizado em 2002 numa colaboração entre o MAE/USP, FFLCH/USP, FAU/USP e IEB/USP, promovido pelas Comissões de Pesquisa dessas unidades, voltado a estudantes de graduação. Na área de arqueometria, foi proferida a palestra “Métodos Geofísicos Aplicados à Pesquisa Arqueológica”, pelo Prof. Dr. Alfredo Mendonça (IAG/USP).

Notas

(1) Por intermédio da VITAE, em 1999, após ter completado a primeira fase de seu projeto relativo à Reserva Técnica, o MAE recebeu a visita da Dra. Carolyn Rose, do National Museum of Natural History e Smithsonian Institution, EUA, uma das grandes especialistas mundiais do método de armazenamento e acondicionamento de acervos arqueológicos e etnográficos segundo parâmetros da conservação preventiva e responsável pela publicação de coletânea de trabalhos dos maiores pesquisadores nesta área. A Dra. Rose teve a oportunidade de acompanhar os resultados deste método aplicado às condições ambientais locais, que exigiram muita criatividade e dispositivos específicos, adequados aos tipos de materiais disponíveis e à natureza dos objetos acondicionados.

(2) O MAE atual é o resultado da fusão – ocorrida em 1989 – do antigo MAE, do Instituto de Pré-História, dos acervos e das áreas de pesquisa de arqueologia e etnologia do Museu Paulista e do acervo Plínio Ayrosa, do Departamento de Antropologia, da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP.

(3) Publicação: HIRATA, E.F.V. Métodos físicos no estudo de terracotas gregas. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, p. 117-133, 1997. Suplemento 2.

(4) Publicação: FLEMING, M.I.D'A. O progresso na tecnologia do metal e inovações cerâmicas no mundo greco-romano. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, p. 41-47, 1997. Suplemento 2.

(5) Publicação: FLEMING, M.I.D'A. A manufatura do vasilhame de bronze como concentração das técnicas aplicadas na fabricação de outras categorias de objetos de bronze. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, n. 2, p. 97-103, 1992.

(6) Apresentação no I Simpósio Internacional de Técnicas avançadas Aplicadas em Conservação de Bens Culturais (Olinda, 2002): "Revolução tecnológica na metalurgia do bronze na Grécia arcaica e suas colônias da Península Itálica". M.I. D'Agostino Fleming.

(7) Publicação: BRITO-SCHIMMEL, P.; PORSANI, J.L.; FIGUTI, L.; DeBLASIS, P. Aplicação de métodos geofísicos em arqueologia: primeiros resultados obtidos no sambaqui fluvial Capelinha, Cajati-SP, Brasil. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, n. 12, p. 43-54, 2002.

(8) Demais participantes da equipe: Doutorandos MAE/USP – Arqueologia: André Luis Ramos Soares (UFMS), Sandra Nami Amenomori. Mestrandos MAE/USP: Antonio Carlos Mathias Cavalheiro, Laercio Loiola Brochier. Especialistas e técnicos MAE/USP: Sílvia Cristina M. Piedade, João Carlos Alves, José Paulo Jacob, Marinho Ribeiro Martins; Hélio de Oliveira. Auxílio: contrato firmado entre a Universidade de São Paulo, através do Museu de Arqueologia e Etnologia e Furnas Centrais Elétricas, empresa pública do setor elétrico responsável pela geração e transmissão de energia.

(9) Auxílio: CNPq (Chamada de Restauração de Patrimônio Histórico).

(10) Apresentações em reuniões científicas:

a) "Espectroscopia Raman: Lançando uma nova luz sobre problemas em Arte e Arqueologia": Dalva L. A. de Faria (Laboratório de Espectroscopia Molecular, Instituto de Química, USP); Marisa C. Afonso (Museu de Arqueologia e Etnologia, USP) e Howell G.M. Edwards (Dept. of Chemical and Forensic Sciences, University of Bradford,UK);

b) "Cerâmicas indígenas: contribuições preliminares da Microscopia Raman": Dalva L. A. de Faria; Francisco N. Lopes (Laboratório de Espectroscopia Molecular, Instituto de Química, USP); Marisa C. Afonso; Sílvia C. Lima (Museu de Arqueologia e Etnologia, USP) e Howell G.M. Edwards (Dept. of Chemical and Forensic Sciences, University of Bradford,UK).

(11) Auxílio USP-COFEUCUB, desde 2005. O Programa USP/COFEUCUB é uma parceria entre a Universidade de São Paulo e o "Comité français d'évaluation de la coopération universitaire avec le Brésil", mantida pelos Ministérios das Relações Exteriores e da Educação do governo francês. O doutorando Gelvam André Hartmann está desenvolvendo seu projeto de tese sobre este tema, com bolsa da FAPESP. Apresentações em eventos: 1) II Simpósio Brasileiro de Geofísica (Natal, 2006): "Arqueointensidade no Brasil: primeiros resultados". Edgard L. Catelani, Gelvam A. Hartmann, Ricardo I. F. Trindade, Marisa C. Afonso); 2) LASMAC (São Paulo, 2007): "Archaeomagnetism in Brazil: First results from historic and prehistoric pottery". Gelvam A. Hartmann, Marisa Coutinho Afonso e Ricardo I. F.Trindade; 3) Congresso da AGU (American Geophysical Union) (Acapulco, 2007): "Archeointensity from 1300-200 BP Brazilian Pottery". Gelvam A. Hartmann, Ricardo I.F. Trindade, A Goguitchaichvili (Instituto de Geofísica, UNAM, Mexico) e Marisa Coutinho Afonso (MAE/USP).

* É doutora em Ciência Social (Antropologia Social) pela Universidade de São Paulo, com pós-doutorado no British Museum, Inglaterra; Universidade Laval, Canadá e. Brown University, Estados Unidos. É docente de Arqueologia Clássica do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP. Tem experiência na área de Arqueologia, atuando principalmente nos seguintes temas: arqueologia, tecnologia cerâmica, metalurgia do bronze, metalurgia e lamparinas.

e-mail: mabel_usp@hotmail.com