

MUYRAKYTĀ OU MUIRAQUITĀ: UM TALISMĂ ARQUEOLÓGICO EM JADE PROCEDENTE DA AMAZÔNIA: ASPECTOS FÍSICOS, MINERALOGIA, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E SUA IMPORTÂNCIA ETNOGOLÓGICA.

Marcondes Lima da COSTA⁽¹⁾, Anna Cristina Resque Lopes da SILVA⁽¹⁾, Rômulo Simões ANGÉLICA⁽¹⁾, Herbert PÖLLMANN⁽²⁾, Walter SCHUCKMANN^(*)

RESUMO - Os muiraquitãs são artefatos líticos com formas batraquianas confeccionados principalmente em pedra verde, tipo jade, utilizados pelos povos *Tapajó/Santarém* e *Conduri* do Baixo Amazonas, dizimados pelos colonizadores europeus. Eram utilizados como amuletos e como símbolo de poder e ainda como objeto de troca. Supunha-se que o jade viesse da Ásia. Estudos mineralógicos e químicos em dez peças do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), do Museu de Arqueologia e Etnografia (MAE) da Universidade de São Paulo e profa. Amarilis Tupiassu mostram que os muiraquitãs do MPEG e da profa. Amarilis são confeccionados em tremolita e os do MAE em actinolita, talco e pirofilita. Tremolita e actinolita são os minerais mais comuns de jade nefrítico, que não é assim tão raro. As microanálises químicas confirmam as determinações mineralógicas e ainda mostram que o jade do MAE contém sulfato e ferro ferroso. Tanto o jade do MPEG como do MAE diverge daquele de Baytinga (Amargosa-BA). Rochas ricas em tremolita e actinolita são muito comuns no Proterozóico da Amazônia, encontrados tanto ao norte como ao sul da bacia, próximo na região do Baixo Amazonas, sendo desnecessário invocar uma fonte asiática para o jade dos muiraquitãs. Portanto se tornam vulneráveis às interpretações etnográficas e antropológicas com base em área asiática como fonte para a matéria-prima destes artefatos.

Palavras-chave: Muirakytā, muiraquitā, jade, nefrita, Amazônia, tremolita, actinolita

Muirakytā or Muiraquitā, an Archeological Jade Talisman from Amazonia: Physical Aspects, Mineralogy, Chemistry and its Ethnographic and Geological Importance.

ABSTRACT - Muiraquitãs are frogshape stone artifacts made mainly in greenstones like jade, used by peoples of *Tapajó/Santarém* and *Conduri* tradition/culture from Lower Amazon region, which were extinguished by european colonizators. They used as amulets, symbol of power and as trade materials. The majority of studiers believe that the greenstone jade come from Asia and reinforce the peopling of South America from Asia through North America. Mineralogical and chemical analyses over ten pieces of muiraquitãs from Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Muscu de Arqueologia e Etnografia from Universidade de São Paulo and from prof. Amarilis Tupiassu show that they are made of tremolite for MPEG and prof. Amarilis and actinolite, talc and pyrophyllite for MAE. Tremolite and actinolite are the most common minerals of the nephritic jade, which is not too rare. The microchemical analysis agree with the mineralogical determinations and show that the jade from MAE contain sulphate and ferrous iron and differ from the jade of muiraquitā of MPEG. Both jade can not be correlated with the jade of Baytinga (Amargosa-BA). Tremolite and actinolite are common minerals in proterozoic formations of Amazon region and dismitted the asking for an asian provenience of raw material of muiraquitãs as well as the interpretation of a peopling move from Asia to South America trough North America.

Key-words: Muirakytā, muiraquitā, jade, nephryte, Amazonia, tremolite, actinolite.

⁽¹⁾Centro de Geociências/Universidade Federal do Pará, C.P. 1611, 66075-110, Belém-PA, Brasil

⁽²⁾Universit t Halle-Wittenberg, Domstrasse 5, D - 06108 Halle (Saale), Alemanha

*In memoriam

Introdução

Conforme foi apresentado por Costa *et al.* (2002) os muiraquitãs são artefatos líticos, herdados dos povos pre-cabralinos (pre-colombinos) que habitavam o Baixo Amazonas, e que os utilizavam como amuletos e símbolo de comércio e poder. Estão intimamente relacionados às lendas das guerreiras *amazonas*, descritas por Carvajal, durante a expedição de Orellana, descendo o rio Amazonas pela primeira vez, de 1540-1542. São peças hoje muito raras, encontradas no Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), em Belém-Pará e no Museu de Arqueologia e Etnologia (MAE) da Universidade de São Paulo (USP), em São Paulo, Brasil, entre outros. Algumas peças encontram-se com colecionadores particulares na Amazônia, e a literatura comenta que muitas outras foram ainda nos séculos passados levadas para a Europa. A maioria dos relatos e publicações a esse respeito (Rodrigues, 1899; Moraes, 1932; Kohler-Asseburg, 1951; Barata, 1954; Boomert, 1987; Silva, 1997; Silva *et al.* 1997; Costa *et al.* 2002) descrevem que os muiraquitãs foram, genericamente, confeccionados em jade nefrítico. Inicialmente, eram denominados mais frequentemente de *pedras verdes*, *pierres vertes*, *pedras das amazonas*, *amazon-stone*, *Amazonsteine*, *pierre divine*, etc. Rodrigues (1899) desconhecendo jade no Brasil, e influenciado pelas pesquisas de Fischer (1880 a; b), sugeriu que os muiraquitãs ou a sua matéria-prima tivessem vindo da Ásia durante as migrações de povos dessa região para a

América do Sul, alcançando a Amazônia, ocupando-a, passando antes pela América do Norte. Essa idéia foi refutada pela maioria dos pesquisadores antigos (Moraes, 1932; Ihering, 1906; Kohler-Asseburg, 1951; Boomert, 1987) e mesmo pelos mais modernos (Roosevelt *et al.* 1996). Estudos arqueológicos mostram que os muiraquitãs eram utilizados pelos povos da tradição *Tapajó/Santarém e Konduri* (Koehler-Asseburg, 1951; Barata, 1954) do Baixo Amazonas, povos mais desenvolvidos da região, como mostra a sua cerâmica cerimonial policrômica bem elaborada.

Embora a literatura seja bastante rica em aspectos históricos e arqueológicos sobre os muiraquitãs, pouco foi dedicado à caracterização mineralógica destes artefatos, isso porque, os arqueólogos, aparentemente, se contentavam com a denominação genérica de jade, ou talvez, como os métodos de identificação mineralógica de então, eram destrutivos, o alto valor histórico das peças não permitia qualquer agressão às mesmas.

Na literatura em geral jade corresponde geralmente a um material esverdeado, microfibroso e duro, visto mais como uma rocha do que um mineral. Existem muitas publicações que tratam da mineralogia de jade, e de jade em artefatos arqueológicos e sua importância etnográfica, com enfoque gemológico e arqueológico (Hobbs, 1982; Harder, 1992; Htein & Naing, 1994, 1995; D'Amico *et al.* 1995; Weisse, 1993; Ward & Ward,

1996). Há muito tempo sabe-se que jade pode ser constituído de jadeíta, $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$ (um piroxênio) ou *nefrita* (anfíbólios). O termo nefrita não mais corresponde a um mineral. Em geral o jade nefrítico é constituído de tremolita ou actinolita, $\text{Ca}_2(\text{Mg, Fe})_5[\text{Si}_4\text{O}_{11}/(\text{OH})_2]$ (um anfíbólio). As imitações mineralógicas são várias, destacando-se: serpentina, grossulária, vesuviana, crisoprásio, talco, zoisita, pirofilita, malaquita, etc.

O presente trabalho concentrou-se na investigação mineralógica e da química mineral dos muiraquitãs, com base em técnicas mais modernas e não destrutivas, com o objetivo de discutir a proveniência destes artefatos, considerando o atual quadro do conhecimento geológico da Amazônia e do Brasil, muito mais desenvolvido e a sua potencialidade para jade, e assim avaliar a importância histórica e etnográfica dos mesmos. Uma revisão da história e dos aspectos lendários dos muiraquitãs foi feita por Costa *et al.* (2002) nesta mesma revista.

Aspectos Metodológicos **O Acervo Estudado**

Para a determinação mineral dos muiraquitãs foi feito todo um trabalho cuidadoso e demorado, de demonstração e conscientização aos proprietários (que tem a guarda dos muiraquitãs) de que a equipe estava capacitada a manipular condignamente as peças, e que dispunha de técnicas de identificação não-destrutivas.

Estiveram disponíveis quatro

peças de muiraquitãs do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), cinco do Museu de Arqueologia e Etnologia (MAE) da universidade de São Paulo (USP) e uma peça da Profa. Amarilis Tupiassu/ Prof. Dr. Raimundo Netuno Nobre Villas da Universidade Federal do Pará (UFPA), totalizando 10 peças.

Análises Mesoscópicas e Preparação de Aliquotas para Microanálises

Inicialmente todas as peças foram observadas macroscopicamente, concentrando-se no *design*, forma, dimensões, peso, densidade e brilho.

De cada peça foi retirada, com o auxílio de uma micro-perfuratriz elétrica com broca de diamante (Minimot-Proxxon), até 5 mg de amostra, da parede interna de um dos furos laterais de cada muiraquitã (Fig. 1). Para evitar o espalhamento e conseqüente perda do material, a amostra e a extremidade da broca foram imersos em álcool em recipiente de vidro de fundo chato. O álcool, foi, então evaporado e o pó residual, assim depositado, recolhido. Uma aliquota de cada amostra foi montada em porta-amostra de quartzo com auxílio de solução agregante.

Determinações Mineralógicas

As amostras montadas em porta-amostra de quartzo foram submetidas à análise mineralógica por difração de raios X (DRX) em difratômetro Philips modelo PW 3710 e goniômetro PW 1050 (tubo de Cu, a 45kV e 40 mA e radiação $\text{CuK}\alpha_1 = 1.554050 \text{ \AA}$,

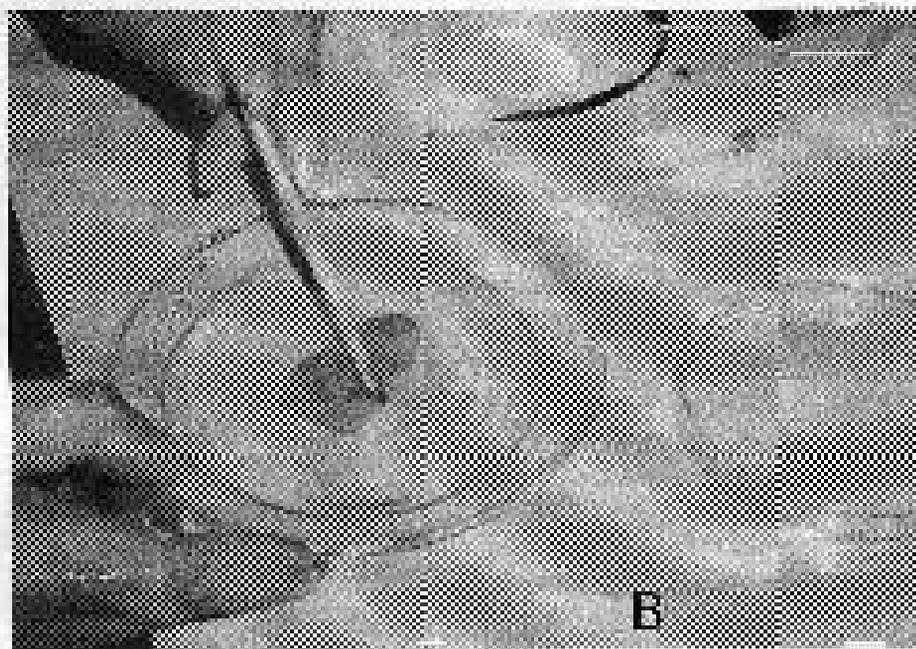
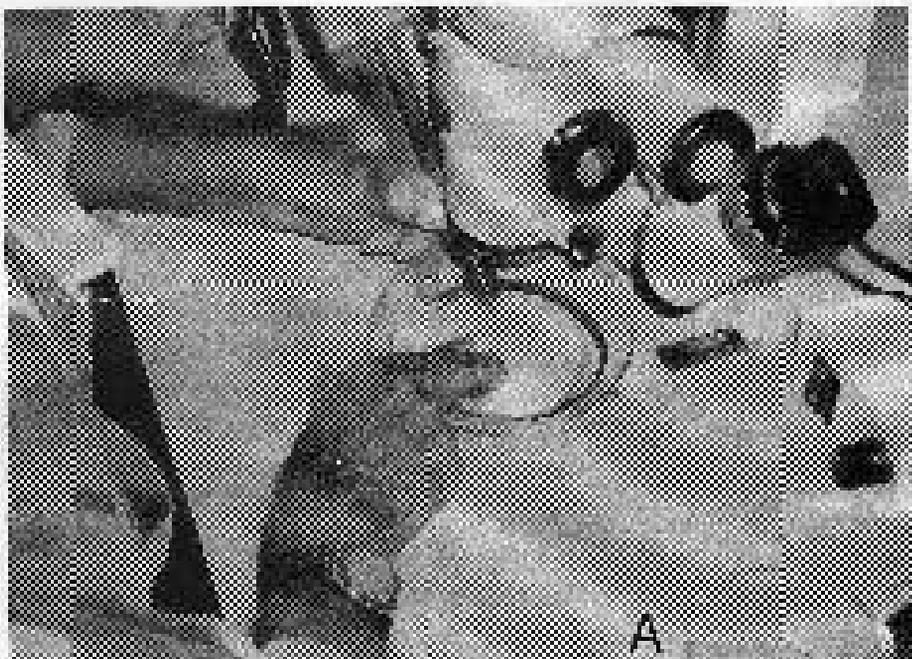


Figura 1. Extração de microamostras a partir do interior dos furos laterais dos muiraquitãs. A) extração de microalíquota no furo lateral; B) limpeza da peça com recuperação de material.

semi-automático, informatizado) do Centro de Geociências da Universidade Federal do Pará. Os dados foram tratados com os *softwares* PDF-2 do JCPDS e APD versão 3.5b, da Philips.

Análises Químicas

Uma segunda alíquota de cada amostra retirada com a micro-perfuratriz foi submetida à análise química através de microscopia eletrônica de varredura com sistema de energia dispersiva, MEV/SED marca Jeol e modelo JSM 6300. Essas análises foram realizadas no Institut fuer Geowissenschaften und Geiseltalmuseum der Universitaet Halle-Wittenberg, em Halle, Alemanha. Além dessas análises foram obtidas imagens a partir do pó desses materiais. O material restante foi arquivado no Laboratório de Difração de Raios X do Centro de Geociências da UFPa.

Resultados e Discussão

Descrições Morfológicas:

Em termos gerais as peças de muiraquitãs investigadas neste trabalho apresentam as seguintes características morfológicas (Figs. 2-3):

MPEG – Muiraquitãs (Fig. 2):

Patrimônio No. T-1045 – Muiraquitã em nefrita verde escura com manchas esbranquiçadas. Olhos apenas desenhados por sulcos rasos; possui os duplos furos laterais típicos;

Patrimônio No. T-570 – Muiraquitã em nefrita verde clara com manchas amareladas. Olhos e pernas representados por sulcos profundos,

com os duplos furos laterais ;

Patrimônio No. 571 – Muiraquitã em nefrita similar a T-570, com aspecto rugoso a cavernoso;

Patrimônio T-2007 – Muiraquitã em estilo *totem*, em nefrita, amarelo claro, com os duplos furos laterais não visíveis frontalmente. Olhos são indicados por dois furos;

Profª. Amarilis-Muiraquitã (Fig. 2):

Amostra NET – Muiraquitã em jade verde claro, vítreo a resinoso, com fissuras secas e uma maior com óxido de ferro ou argila. Os duplos furos laterais não são visíveis frontalmente.

MAE-Muiraquitãs (Fig. 3):

Patrimônio No. RGA 536 – A forma batraquiiana, em pedra-sabão, é indicada por pernas em estilo triangular e traços da boca em sulco profundo, com linhas horizontais entre a cabeça e o tórax e ainda sete furos idênticos;

Patrimônio No. RGA 537 – A forma batraquiiana, em pedra-sabão, mostra cabeça com traço triangular, olhos indicados por dois círculos e nariz e pescoço por sulcos. Os furos laterais não são visíveis na parte frontal;

Patrimônio No. RGA 536 v – Forma batraquiiana bem estilizada, cilíndrica, em jade verde esmeralda, com os membros indicados por traços entalhados e a cabeça tem forma triangular. Os olhos estão dispostos lateralmente. Não há indicação da boca nem das narinas; não apresenta os furos laterais.

Patrimônio No. X 641 – Peça similar às do MPEG, em jade nefrítico, com olhos representados

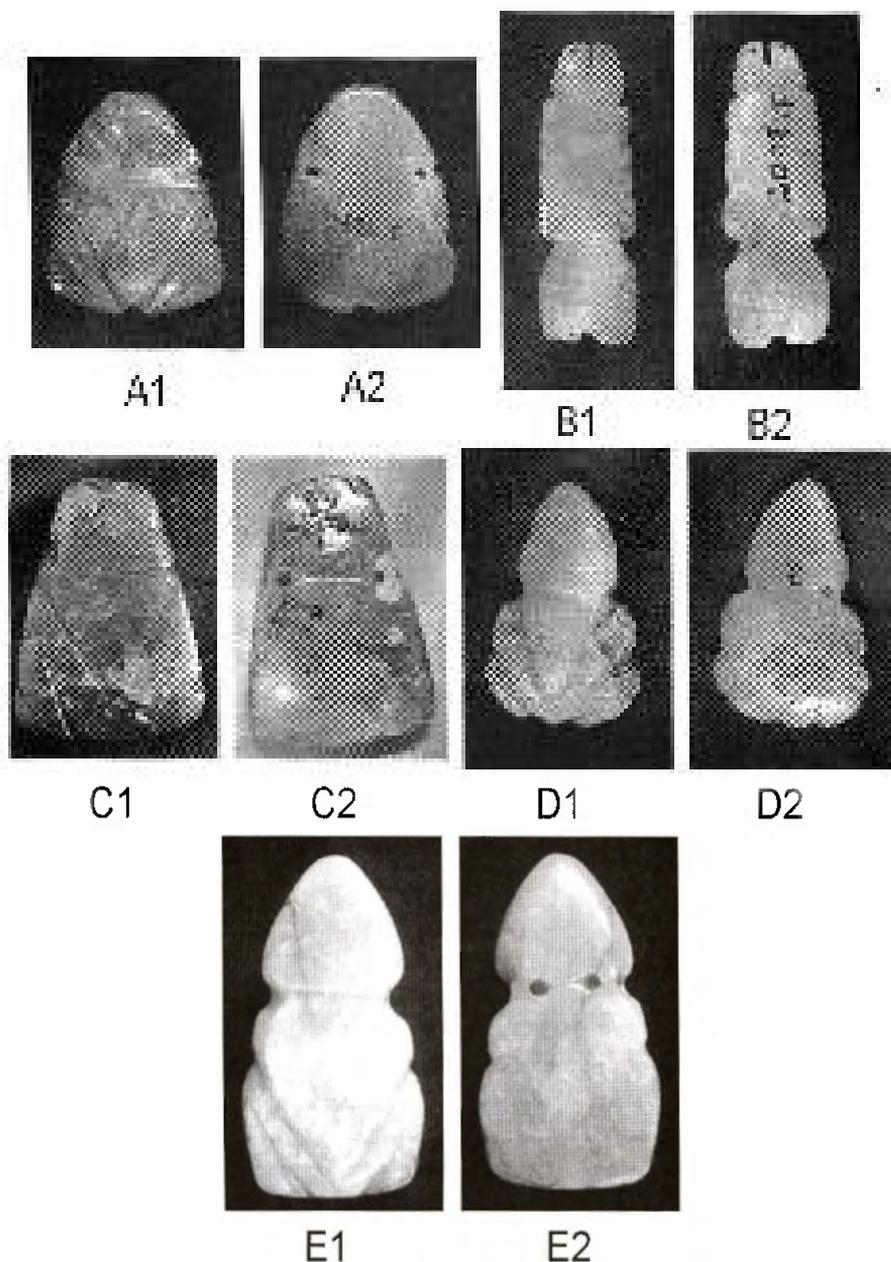


Figura 2. Os muraquitãs do MPEG e da profa. Amarilis. A1) peça 570-T MPEG, vista frontal; A2) vista posterior; B1) peça 2007- T MPEG. vista frontal; B2) idem vista posterior; C1) peça 1045 MPEG, vista frontal; C2) idem vista posterior; D1) peça 571 MPEG, vista frontal; D2) idem vista posterior; E1) peça profa. Amarilis Tupiassu, vista frontal; E2) idem, vista posterior.

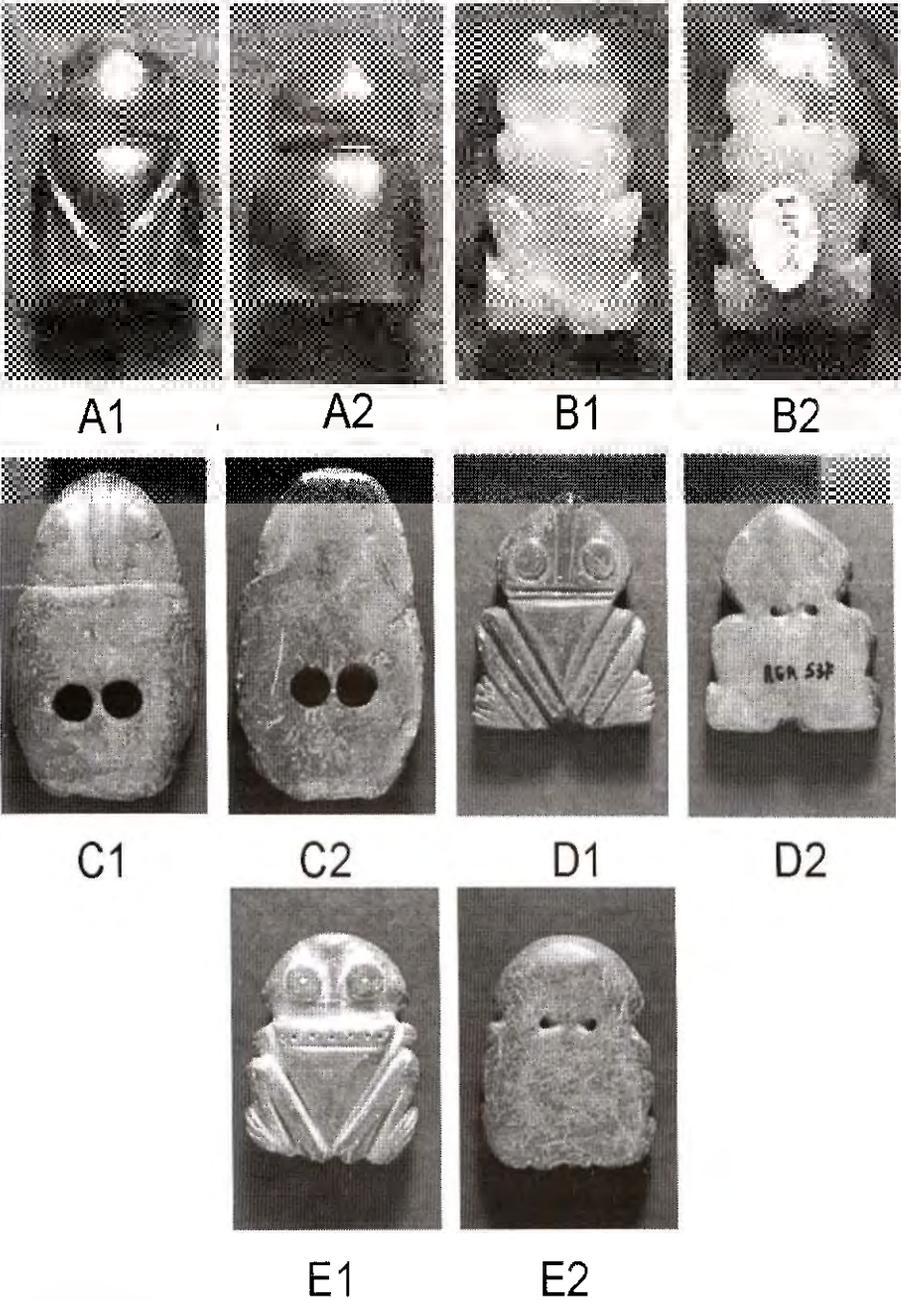


Figura 3. Os muiraquitãs do MAE: A1) peça RGA 536v, vista frontal; A2) idem vista posterior; B1) peça X-641, vista frontal; B2) idem, vista posterior; C1) peça 4 A, vista frontal; C2) idem, vista posterior; D1) peça RGA 537, vista frontal; D2) idem, vista posterior; E1) peça RGA 536ps; E2) idem, vista posterior.

por leve sulco e sem indicação de narinas. O duplo furo lateral é observado apenas no lado direito;

Patrimônio No 4A. — Maior peça de todas as estudadas. Apresenta forma muito atípica, com traços batraquianos muito estilizados. Apresenta dois grandes furos na parte média inferior.

É possível concluir que há maior similaridade entre as peças do MPEG, enquanto existe maior diversidade de forma e entalhe entre as peças do MAE. O muiraquitã com o corpo tipo totem, do MPEG (RGA-2007), parece ser a peça mais contrastante em estilo entre todas as investigadas. Já a peça do MAE (RGA 536 v), cilíndrica, é a de cor verde mais viva.

Características Físicas Gerais

As características físicas dos muiraquitãs descritos estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2 e na Figura 4. Duas peças do MAE são de cor verde, brilho vítreo a resinoso e translúcidas; as outras três são marrons e quase opacas. Seus pesos e dimensões são muito variáveis. Os muiraquitãs do MPEG são esverdeados, vítreos, com pesos e medidas também variáveis, e com densidade entre 2,84 e 3,00. Koehler-Asseburg (1951) descreve peça (Patrimônio No. RGA 453 do Museu Paulista), com dimensões ligeiramente diferentes da RGA 536v, porém com cor, forma (cabeça tringular, olhos laterais, ausência de boca e narinas; não há perfurações), material (maciço) e entalhe, muito semelhantes àquela última (RGA 536v). Koehler-Asseburg (1951) conclui tratar-se de jade nefrítico

após laudo do Dr. William G.R. de Camargo, da então Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Paulo, no qual obteve densidade 3,03.

Fisicamente, dois muiraquitãs do MAE (peças 641 e 536) se assemelham aos do MPEG. Por outro lado, divergem entre si no estilo do entalhe (*carving*). Todas as peças do MPEG apresentam furos laterais e polimento adequado, enquanto isto é observado apenas na peça X-641 do MAE. Outras três peças do MAE (537, 536 e 4A) se destacam pela cor marrom, dureza baixa, aspecto fosco, mais pesadas (massa) que as demais e ainda com acabamento inferior.

Mineralogia

Os difratogramas de raios X (DRX) em microamostras de cada peça de muiraquitã estudado estão apresentados na Figura 5 e os minerais identificados apresentados na Tabela 3. Todas as quatro peças do MPEG e a da profa. Amarilis, segundo DRX, são constituídas essencialmente de tremolita (JCPDS 44-1402). Por sua vez os dois muiraquitãs verdes do MAE (RGA 536v e X-641), catalogados como jade, são constituídos de tremolita-actinolita (JCPDS 41-1366 e 44-1402). O hábito microfibrroso é mostrado na Figura 6. Duas peças (RGA 536ps e RGA 537), catalogadas como pedra-sabão e esteatito, são formadas de talco e a peça 4a de pirofilita. Praticamente todas as peças são monominerálicas aos raios X, no limite da amostragem

Tabela 1. Propriedades físicas dos muiraquitãs do MAE.

Patrimônio No.	RGA- 537	RGA- 536ps	X- 641	RGA- 536v	4 A
Acervo	*MAE	*MAE	*MAE	*MAE	*MAE
Proveniência:	Óbidos-Pará	Estado do Pará	Desconhecida	Fazenda Santo Antônio Janari - Manaus	Desconhecida
Diafaneidade	Opaco	Opaco	Translúcido	Translúcido	Opaco
Cor:	marrom escuro a marrom amarelado	marrom escuro a marrom amarelado	verde clara	verde escuro	Marrom claro
Peso:	87,7 g	57,8 g	13,5 g	51,1 g	397 g
Brilho:	Fosco	Fosco	Vítreo	vítreo à resinoso	Fosco
Aspecto:	Maciço e muito riscado	Maciço e muito riscado	maciço à micro-poroso	maciço	Maciço e muito riscado
Comprimento:	6,2 cm	4,85 cm	3,83 cm	4,4 cm	
Larg. máxima:	4,2 cm	3,6 cm	2,26 cm	32,8 cm	7cm
Espessura:	1,35 cm	1,5 cm	0,89 cm	2,05 cm	2,9
Material de Catalogação	Talco	Talco	Jade nefrítico	Jade nefrítico	Não indicado

MAE- Museu de Arqueologia e Etnologia - USP - São Paulo.

Tabela 2. Propriedades físicas dos muiraquitãs do MPEG e da prof. Amarilis.

Patrimônio No.	T-2007	T-571	T-1045	T-570	NET
Acervo	* MPEG	* MPEG	* MPEG	* MPEG	Prof.a Amarilis Tupiassu
Proveniência:	desconhecida	"Lago de Vila França" Pará	Nhamundá-Pará	"Lago de Vila França" Pará	Oiapoque-Amapá (local de aquisição)
Diafaneidade	Translúcido	Translúcido	Translúcido	Translúcido	Translúcido
Cor:	amarelo claro	verde c/ manchas amarelada	verde escuro c/ manchas branca	verde clara c/ manchas amarelada	Verde claro
Dureza	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
Peso:	10,91g	20,68g	44,77g	57,69g	
Brilho:	vítreo	vítreo	vítreo	vítreo à resinoso	Vítreo
Aspecto:	maciço	maciço	maciço à micro-poroso	maciço	Maciço
Densidade:	3,00	2,84	2,96	2,97	
Comprimento:	5,9 cm	5 cm	5,1 cm	5,5 cm	
Larg. máxima:	2,0 cm	3,5 cm	5,8 cm	5 cm	
Larg. mínima:	1 cm	2,9 cm	2,4 cm	4,5 cm	
Espessura:	1,1 cm	0,96 cm	1,5 cm	1,5 cm	
Material Catalogado	Jade nefrítico	Jade nefrítico	Jade nefrítico	Jade Nefrítico	Jade

MPEG: Museu Paraense Emílio Goeldi.

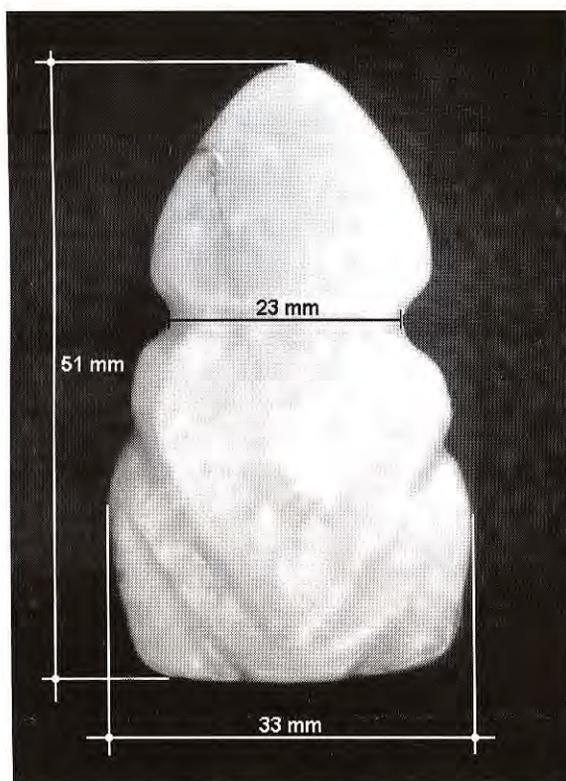


Figura 4. Principais dimensões medidas nos muiraquitãs, peça da profa. Amarilis.

e do método. Ihering (1906) e Koehler-Asseburg (1951) já haviam identificados essas peças com talco como esteatito (nome vulgar para rocha formada de talco). Uma outra peça, que não foi possível de estudar (RGA 423), descrita como muiraquitã falso por Rodrigues (1875) devido ao material que julgara artificial, foi contudo identificada por Ihering (1906) como *yet*, material este que é comum na Europa e também na costa da Bahia (depósitos de água doce do Cretáceo). Koehler-Asseburg (1951) menciona a possibilidade de tratar-se de um fetiche dos negros da Bahia.

Esses resultados mostram que os

muiraquitãs do MPEG e da profa. Amarilis são de jade *nefrítico* (a anfibólio), como admitido na maior parte da literatura, em que o mineral principal é a tremolita. Já os do MAE são constituídos de minerais diferentes: somente dois são de jade *nefrítico*, sendo o mineral principal a actinolita ou tremolita-actinolita; enquanto os demais não são jade, mas talco e pirofilita, possíveis simulantes de jade.

Composição Química

As Tabelas 4 e 5 apresentam a composição química dos muiraquitãs obtida por MEV/SED. Os resultados

são comparados com a composição química da tremolita e actinolita e com a composição dos artefatos (machadinhos) em jade de Amargosa-BA. Esses resultados, embora devam ser considerados como semi-quantitativos, tendo em vista a metodologia empregada, apresentam-se bastante coerentes com a

mineralogia e os dados da literatura. Da Tabela 4 verifica-se que os muirakitãs do MPEG apresentam composição química típica de tremolita, praticamente desprovida de ferro, em coerência com a identificação mineral feita por DRX. Esses resultados também mostram que, como era de se esperar pela

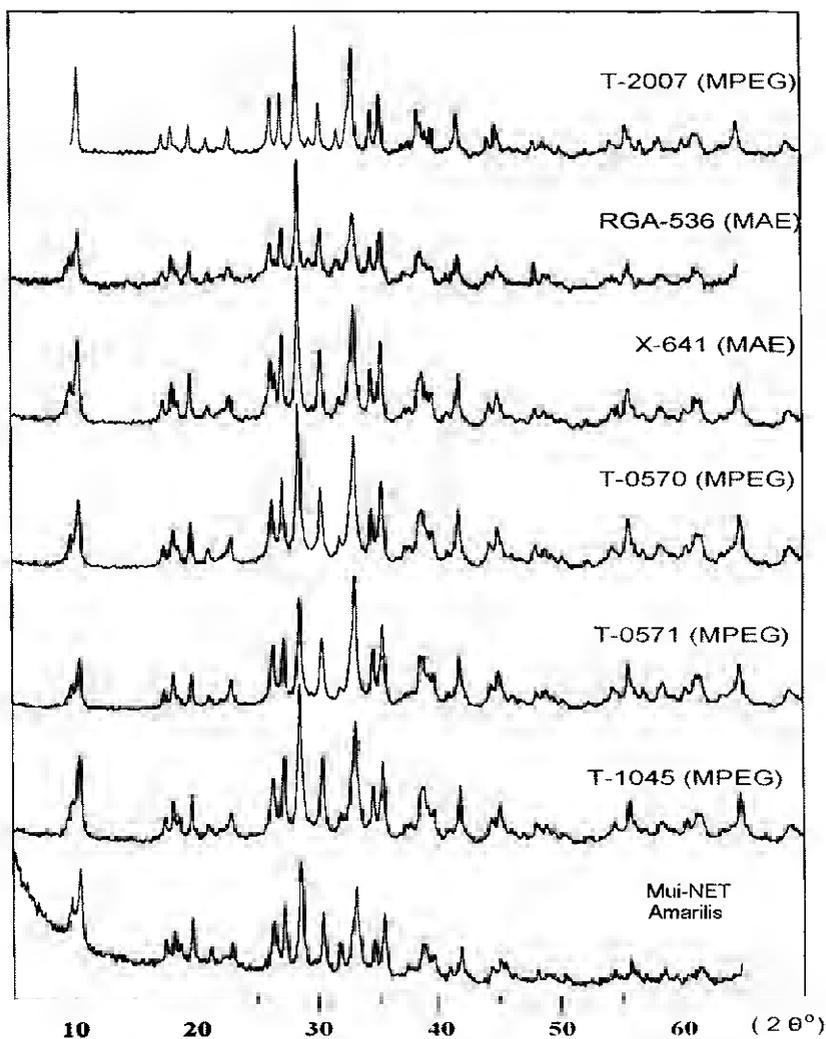


Figura 5. Difractogramas de raios X dos muirakitãs investigados.

Tabela 3. Minerais identificados por DRX nos muiraquitãs.

Amostra	T-2007	T-571	T-1045	T-570	Mui-NET
Patrimônio	MPEG	MPEG	MPEG	MPEG	AMARILIS
Mineral	<i>tremolita</i>	<i>tremolita</i>	<i>tremolita</i>	<i>tremolita</i>	<i>tremolita</i>
Amostra	RGA- 537	RGA- 536ps	X- 641	RGA- 536v	4A
Patrimônio	MAE	MAE	MAE	MAE	MAE
Mineral	talco	talco	<i>tremolita-ctinolita</i>	<i>actinolita</i>	<i>pirofillita</i>

MPEG: Museu Paraense Emílio Goeldi; MAE: Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo.

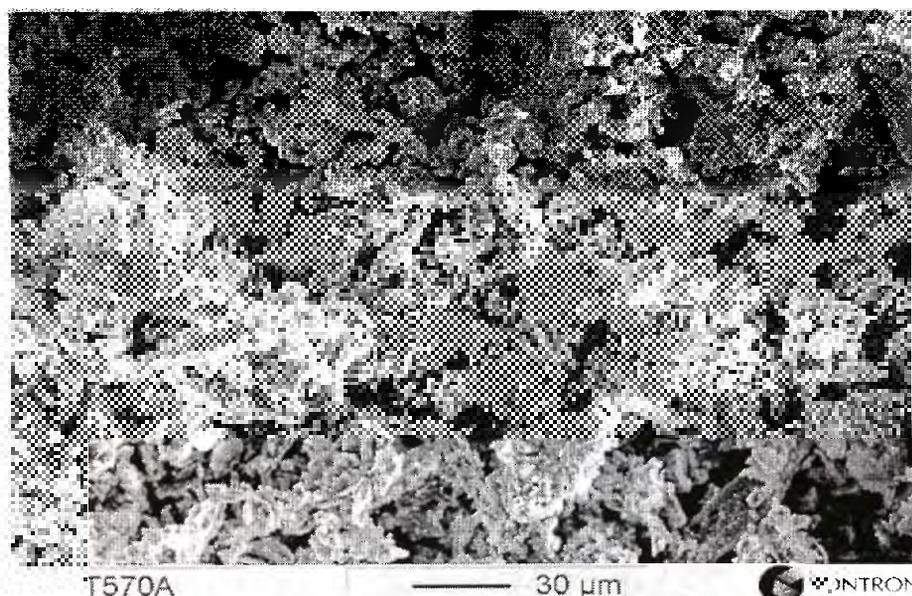


Figura 6. Imagem de MEV/SED mostrando a textura fibrosa da tremolita e actinolita dos muiraquitãs.

identificação de tremolita, há pouca variação nos teores dos componentes principais SiO_2 , MgO e CaO (Fig. 7) entre esses muiraquitãs.

Por outro lado, como mostraram os resultados mineralógicos, os muiraquitãs do MAE são quimicamente diferentes entre si. Os dois correspondentes a jade *nefrítico*, genericamente formados do mesmo material do MPEG, apresentam FeO em sua composição química, com valores de 5,7 e 6,4 na peça 536v

(muiraquitã verde esmeralda). As razões $\text{Mg}/\text{Mg}+\text{Fe}$, de 0,75 e 0,80, respectivamente, mostram que são quimicamente equivalentes à actinolita. O alto teor de TiO_2 verificado em uma análise foi admitida como inclusão mineral (ilmenita ou rutilo) na área de ação do feixe eletrônico, sendo os valores recalculados desconsiderando esse elemento, como mostram as outras análises. Já a peça X 641, de cor verde clara, tem menos FeO , com

Tabela 4. Composição química dos muiraquitãs do MPEG obtidas por MEV/SED. Análises recalculadas a 100% considerando PF (perda ao fogo) = 2.12 % em peso.

Número	MUIRAQUITAS									MACHADOS(1)		TREMOLITA(2)
	T 2007 ^a (%)	T 2007 ^b (%)	T 2007 C(%)	T 1045 ^a (%)	T 1045 ^b (%)	T 1045 ^c (%)	T 570 ^a (%)	T 570 ^b (%)	T 571 ^c (%)	563(%)	564(%)	(%)
SiO ₂ Wt.%	61.88	61.09	61.67	62.29	61.29	60.66	61.47	57.11	61.19	54.76	57.51	58.54
TiO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Al ₂ O ₃	0.02	0.30	-	0.15	-	0.99	0.11	-	0.52	4.08	3.11	0.79
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.11	0.22
FeO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.80	-	0.37
MnO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	tr
MgO	27.15	25.53	25.17	24.46	23.80	26.55	24.21	16.87	26.37	21.26	21.80	24.45
CaO	8.88	10.90	11.32	11.03	10.90	9.76	12.14	25.13	9.84	14.31	14.65	13.59
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.27
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.12
^{Mg} Mg+Fe	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.92	0.87	0.98
H ₂ O+ (2)	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	3.72	3.39	2.12
P ₂ O ₅	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.40	-	-

(1) Compilado de H. von Ihering (1906)

(2) Compilado de Deer et al. (1993)

- não analisado

tr- traço

Tabela 5. Composição química dos muiraquitãs do MAE obtidas por MEV/SED. Análises recalculadas a 100% considerando PF = 2.12 % em peso.

Número	Muiraquitãs MAE (este trabalho)				Machados (1)		Tremolita Mármora (2)	Muiraquitãs MAE(este trabalho)				Talco (2)	Muiraquitãs MAE (este trabalho)		Pirrotita (2)	
	536 v	536 VI	536 v	X 641	X 641	563		564	537 ¹	537 ²	536 ^{1b}	536 ^{1c2}	4 ¹	4 ²		
SiO ₂ Wt.%	42.78	49.4	50.09	49.52	51.69	54.76	57.51	58.54	68.85	58.12	58.61	59.47	62.50	61.08	57.32	66.04
TiO ₂	11.54	-	1.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.79	0.71	-
Al ₂ O ₃	0.05	0.05	0.30	0.04	0.15	4.08	3.11	0.79	-	-	2.98	0.50	33.12	32.52	28.15	-
Cr ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.10	-	-	-
Fe ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-	3.11	0.22	-	-	-	-	-	-	-	0.64
FeO	4.95	5.7	6.45	1.18	-	1.80	-	0.37	2.30	5.47	3.74	2.87	1.32	-	-	-
MnO	-	-	-	-	-	-	-	tr	-	-	-	-	0.01	-	-	0.04
MgO	19.55	22.6	19.63	22.06	22.38	21.26	21.80	24.45	32.36	31.03	31.79	30.18	30.08	-	-	0.01
CaO	12.66	14.6	16.63	20.57	19.58	14.31	14.85	13.59	-	-	-	-	-	-	0.63	0.04
Na ₂ O	1.42	1.6	0.69	1.05	-	-	-	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-
K ₂ O	0.66	0.8	0.66	-	1.04	-	-	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-
^{Mg} Mg+Fe	0.80	0.75	0.95	1.00	0.92	0.87	0.92	0.92	-	-	-	-	-	-	-	-
H ₂ O+(2)	2.12	2.1	2.12	2.12	2.12	3.72	3.39	2.12	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	5.27	5.27	5.27
SO ₃	4.33	5.0	2.08	-	2.52	0.40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.29

(1) Compilado de H. von Ihering (1906)

(2) Compilado de Deer et al. (1993)

- não analisado 536 vi: recalculada a 100% omitindo TiO₂.

tr- traço

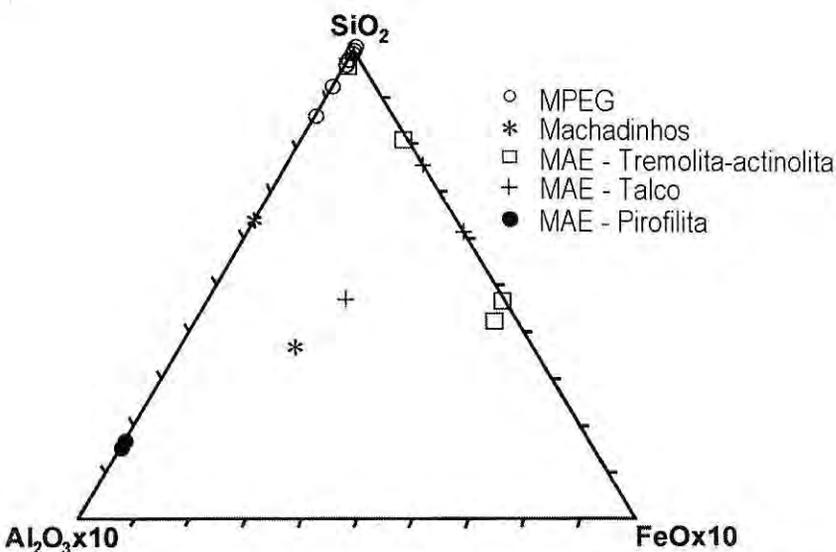
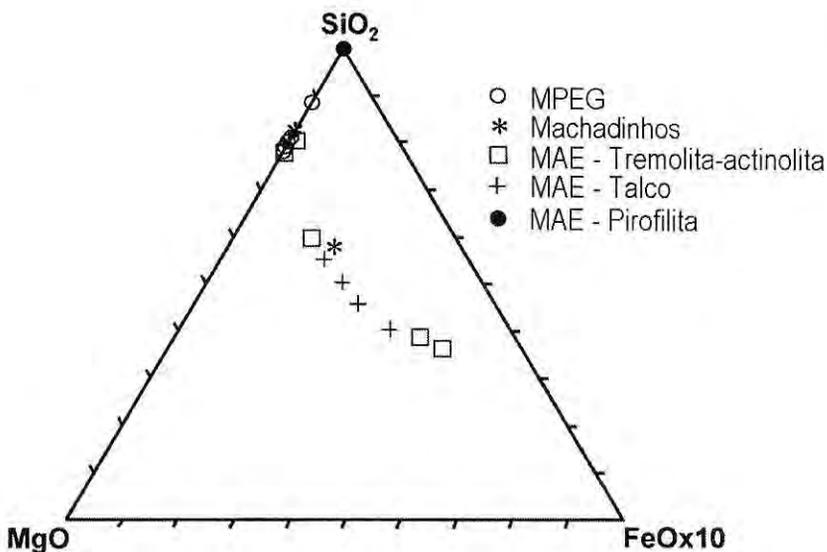


Figura 7.- Diagramas composicionais (SiO_2 , FeO e MgO ; SiO_2 , Al_2O_3 e FeO) mostrando a variação da composição química dos muirauquitas estudados.

razão Mg/Mg+Fe de 0,9 a 1,0, corresponde a tremolita ou tremolita-actinolita. Apresenta filetes de tons mais escuros, que provavelmente correspondam às análises com teores mais elevados de FeO, embora ainda estejam no campo da tremolita. Além disso dois muiraquitãs nefríticos do MAE apresentam de 2 a 4,3 % de SO₃, fato não verificado nos do MPEG. Com base nessas análises, restritas a dez peças apenas, pode-se concluir, preliminarmente, que os muiraquitãs do MPEG e do MAE divergem entre si também na composição química, termos de FeO e SO₃.

Comparados com a composição química dos blocos e machadinhos de rocha verde de Baitinga, Amargosa-BA, uma das ocorrências mais famosas de jade do Brasil (Hussak, 1904; Ihering, 1906; Moraes, 1932; Boomert, 1987; Hoover, sem data), os muiraquitãs não poderiam ter sido confeccionados a partir de tais materiais, já que eles contêm de 3 a 4 % de Al₂O₃, praticamente ausente nos muiraquitãs. Também não contêm SO₃. Essas similaridades e diferenças químicas entre as peças estudadas e o material de Baitinga, pode ser observadas na Figura 7.

As duas outras peças do MAE (537 e 536ps) mostram composição química de talco, com 2 a 5 % de FeO, na estrutura ou como inclusão mineral, confirmando as análises por DRX. As análises de MEV/SED (Tab. 5) também confirmam a composição de pirofilita para a amostra 4A.

Conclusões

As peças de muiraquitãs do Museu Paraense Emílio Goeldi

(MPEG), do Museu de Arqueologia e Etnologia (MAE) da USP e da profa. Amarilis, investigadas neste trabalho, não são todas de jade. As quatro peças do MPEG e a da profa. Amarilis são de jade, formadas de tremolita, correspondendo, portanto a jade *nefrítico*, enquanto apenas duas do MAE são de jade, mas formadas de actinolita, e assim também jade *nefrítico*. As demais do MAE não são de jade: duas são de talco e uma de pirofilita, possíveis materiais utilizados como simulante de jade. As peças de jade do MAE são quimicamente distintas das do MPEG e da profa. Amarilis, pois são mais ricas em ferro e ainda contêm sulfato, ausente nas do MPEG. Comparando com materiais tipo jade descritos em Baitinga (Amargosa-BA) (Hussak, 1904; Ihering, 1906), o exemplo mais típico e melhor descrito de jade no Brasil, as peças de muiraquitãs tanto do MPEG como do MAE são quimicamente muito distintas deste jade. Portanto não podem ter sido a matéria-prima para a confecção dos muiraquitãs aqui investigados, como era de se esperar, na possível falta de jade na Amazônia. Além de Baitinga há ocorrências de jade nefrítico em várias locais do Brasil (Fischer, 1884; Silva, 1917; Moraes, 1932; Franco *et al.* 1972; Hoover, sem data; Costa *et al.* 2002).

Os resultados mineralógicos e químicos mostram também que os muiraquitãs do MPEG e da profa. Amarilis podem ser provenientes de uma fonte geológica comum mas distinta da dos muiraquitãs do MAE; mostram ainda que esses artefatos foram confeccionados em outros

materiais além de jade, como verificou Boomert (1987) nos artefatos batraquianos além dos limites da região do Baixo Amazonas (Costa *et al.* 2002). Isso fortalece a idéia de que a matéria-prima dos muiraquitãs, o jade, seja de fontes distintas, mas da Amazônia. Rochas ricas em tremolita e actinolita são frequentes em vários ambientes geológicos dessa região, encontrados em terrenos ultramáficos e terrenos metamórficos. A idéia de um Centro de Produção de Muiraquitãs (artefatos com forma batraquiana) no Baixo Amazonas, conforme Boomert (1987) e Costa *et al.* (2002), com área fonte ao norte e/ou sul da bacia, torna-se bastante plausível, desmitificando a idéia de uma procedência asiática. Além disso o jade mais apreciado na Ásia é aquele a jadeíta, não identificado neste trabalho. Por outro lado muito jade do oriente também é de natureza nefrítica, e utilizado já nos tempos antes de Cristo. Portanto os muiraquitãs devem de fato representar expressões artísticas, culturais e místicas dos povos que habitaram o Baixo Amazonas, principalmente aqueles que aí estavam estabelecidos (Tradições *Tapajó/Santarem/Cunduri* e *quiçá Marajoara*), antes da chegada dos colonizadores europeus ou que foram por estes dizimados. Eles dispunham de talento artístico e técnica, como mostram os seus demais artefatos em pedras e em cerâmica, legados muito bem conhecidos. Essa capacidade e o elevado potencial geológico para ocorrências de jade nefrítico na Amazônia, deixam antever

que os muiraquitãs são notadamente um artefato arqueológico dos povos pré-colombinos desta região. O desaparecimento ou a raridade ainda maior destas peças nos últimos séculos, estão relacionados mais com a extinção desses povos, levando a paralisação da produção e ao saque do acervo pelos viajantes. Eles aparentemente mantinham contatos comerciais e culturais com aqueles do norte da bacia Amazônica até o Caribe, onde foram encontrados artefatos similares, raramente em jade, com acabamento inferior e estilo diferente. Tudo isto leva a concluir que os muiraquitãs na forma como descritos neste trabalho são produtos principalmente dos povos que ocuparam a região do atual Baixo Amazonas, antes da chegada do colonizador europeu.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo apoio financeiro (Proc. 520.041/95) e CAPES pela concessão de bolsas de estudos aos três primeiros autores; ao Museu Paraense Emílio Goeldi-MPEG, através das pesquisadoras Vera Lúcia Calandrini Guapindaia e Edith Pereira, pelo apoio, ao nos permitir acesso às valiosas peças de muiraquitãs do MPEG. Ao Museu de Arqueologia e Etnologia-MAE da Universidade de São Paulo, que através de sua então diretora, Dra. Sílvia Maranca e seu colaborador Dr. Eduardo Goes Neves, nos receberam com atenção e nos deram acesso aos muiraquitãs do MAE. Ao prof. Dr. Raimundo N. N. Villas, do Centro de Geociências/

UFPa, que também nos levou até a peça da Profa. Amarilis Tupiassu. A Sra. Keiko Nakamura, doutoranda do Institut fuer Geowissenschaften und Geiseltalmuseum da Universidade de Halle-Wittenberg, Alemanha, pela realização das microanálises.

Bibliografia citada

- Barata, F. 1954. O muiraquitã e as contas dos Tapajó. *Revista do Museu Paulista*, 8: 229-252.
- Boomert, A. 1987. Gifts of the Amazons; "green stone" pendants and beads as items of ceremonial exchange in Amazonia and the Caribbean. *Antropologia*, 67:33-54.
- Costa, M.L.; Angelica, Silva, A.C.; Pollmann, H. 1999. Muirakytã ou muiraquitã: um talismã arqueológico em jade procedente da Amazônia: uma revisão histórica, lendárias e considerações antropológicas. *Acta Amazonica*, 32(3):
- D'Amico, C.; Camapana, R.; Felice, G.; Ghedini, M. 1995. Eclogites and jades as prehistoric implements in Europe. A case of petrology applied to cultural heritage. *European Journal of Mineralogy*, 7(1): 29-41.
- Deer, W.A.; Howie, R.A.; Zussman, J. 1993. *An introduction to the rock-forming minerals*. Longman Scientific. & Technical, Harlow-England, 696p.
- Fischer, H. 1880 a. Ueber die Herkunft der sogenannten Amazonensteine, sowie ueber das fabelhafte Amazonenvolk selbst. *Archiv fuer Anthropologie*, 12:7-27.
- Fischer, H. 1880 b. *Nephrit und Jadeit nach ihren mineralogischen Eigenschaften sowie nach ihrer urchichtlichen und ethnographischen Bedeutung*. Stuttgart, 77 p.
- Fischer, H. 1884. Ueber Nephritbeile aus Brasilien und Venezuela. *Neues Jahrbuch fuer Mineralogie, Geologie und Paleontologie*, 2, 214-217.
- Franco, R.R.; Leprevost, A.; Bigarella, J.J.; Bolsanello, A. 1972. *Minerais do Brasil - Minerals of Brazil*. São Paulo, USP, 3 vols., p.331 e 344.
- Gendron, F. 1999. Le jade-jadecite du Guatemala-Archeologie d'une redécouverte. *Revue de Gemmologie*, 136:36-43.
- Harder, H. von. 1992. Vom Steinbeil bis zur Smarag-Jade ("Imperial-Jade"). *Der Aufschluss*, 43:65-82.
- Hobbs, J.M. 1982. The jade enigma. *Gems & Gemology*, 18: 3-19.
- Hoover, D.B. sem data, Sources of jade in Brazil. Report, 10 p.
- Hussak, E. 1904. *Noticias mineralógicas do Brasil*. Trad. Original alemão por Hermano Xavier. Rio de Janeiro, CPRM, 23p. Relatório Técnico.
- Htein, W.; Naing, A.M. 1994. Mineral and chemical compositions of jadecite jade of Myanmar. *Journal of Gemmology*, 24(4): 269-276.
- Htein, W.; Naing, A.M. 1995. Studies on kosmochlor, jadecite and associated minerals in jade of Myanmar. *Journal of Gemmology*, 24(5): 315-320.
- Ihering, H. von. 1906. *Ueber das natuerliche Vorkommen von Nephrit in Brasilien*. In: Int. Amerikanisten-Kongress, 14, Stuttgart, 1904, Verlag von W. Kohlhammen, vol.2:507-515.
- Johnson, C.A.; Harlow, G.E. 1999. Guatemala jadecites and albitites were formed by deuterium-rich serpentinizing fluids deep within a subduction zone. *Geology*, 27:629-632.
- Koehler-Asseburg, I. 1951. O problema do muiraquitã. *Revista do Museu Paulista*, 5: 199-220.
- Moracs, L.J. dc. 1932. Sobre o jade no Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 4(2): 63-66.
- Rodrigues, B. 1875. *Exploração do Valle do Amazonas*. Rio de Janeiro, Typographia Nacional, 54p.
- Rodrigues, B. 1899. *O Muirakytã e os Ídolos Simbólicos*. 2ª ed., vol.1, Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 210p.
- Roosevelt, A.C.; Costa, M.L.; Lopes Machado,

- C.; Michab, M.; Mercier, N.; Valladas, H.; Feathers, J.; Barnett, W.; Imazio da Silveira, M.; Herderson, A.; Silva, J.; Chernoff, B.; Reese, D.S.; Holman, J.A.; Toth, N.; Schick, K. 1996. Paleoindian Cave Dwellers in the Amazon the Peopling of the Americas. *Science*, 272: 373-384.
- Silva, A.C.R.L. 1997. *O muyrakytã (o muiraquitã)*. Centro de Geociências, Curso de Especialização em Gemologia, UFPA, Belém, 35p.
- Silva, A.C.R.L.; Costa, M.L.; Angelica, R.S. 1997. O muiraquitã (muirakytã). *REM-Revista da Escola de Minas*, 51(2):24-29.
- Ward, F.; Ward, C. 1996. *Jade*. USA, Gem Book Publishers, 64p.
- Weise, C. 1993. *Jade, das Juwel des Himmels. Die Jade – Kunst in der Qing-Dynastie 1644-1911*. Weise, Muenchen, 40p.

Aceito para publicação 04/06/2002