
REVISTA DE ARQUEOLOGIA

Volume 28 No. 1 2015

ARTIGO

ETNOARQUEOLOGIA, CONSERVAÇÃO ARQUEOLÓGICA E A COMPREENSÃO DOS PROCESSOS DE FORMAÇÃO DO REGISTRO ARQUEOLÓGICO NA AMAZÔNIA: A CERÂMICA ARQUEOLÓGICA DOS ASURINI DO XINGU, PARÁ

Fabíola Andréa Silva*, Sílvia Cunha Lima**

RESUMO

O registro arqueológico consiste de vestígios materiais que foram produzidos e alterados a partir de diferentes fatores culturais e naturais que são chamados de processos de formação. Neste trabalho – a partir da análise de vasilhas cerâmicas arqueológicas dos Asurini do Xingu – pretendemos mostrar que a associação entre a etnoarqueologia e a conservação arqueológica ampliam as possibilidades dos arqueólogos de compreender esses processos de formação do registro arqueológico. Analisaremos os artefatos cerâmicos, procurando verificar em que medida as suas características físicas revelam as alterações provocadas pelo uso e pelos processos pós-deposicionais de biodegradação.

Palavras-chave: processos de formação, etnoarqueologia, conservação arqueológica, Asurini do Xingu.

ABSTRACT

The archaeological record consists of material remains that were produced and altered by different cultural and natural factors that are called formation processes. In this paper - from the analysis of archaeological ceramics vessels of the Asurini do Xingu - we intend to show that the association between ethnoarchaeology and archaeological conservation extends the possibilities of archaeologists understand these formation processes of the archaeological record. We analyze the ceramic artifacts, trying to verify to what extent their physical characteristics reveal changes caused by use and post-depositional processes of biodegradation.

Key words: formation processes, ethnoarchaeology, archaeological conservation, Asurini do Xingu.

* Fabíola Andréa Silva é docente e pesquisadora do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, Coordenadora do Laboratório de Estudos Interdisciplinares sobre Tecnologia e Território (LINTT). Bolsista de Produtividade CNPq (Pq2).

** Sílvia Cunha Lima é conservadora/arqueóloga e pesquisadora do Laboratório de Estudos Interdisciplinares sobre Tecnologia e Território (LINTT/MAE/USP). Bolsista Pós-Doc FAPESP.

INTRODUÇÃO¹

O registro arqueológico é constituído por vestígios materiais que foram depositados e transformados, em um determinado contexto, a partir de diferentes fatores culturais e naturais que são chamados de processos de formação. Os processos culturais de formação do registro arqueológico (deposicionais e pós-deposicionais) são aqueles decorrentes das ações humanas nas atividades de transformação do mundo material (p.ex. produção, uso, reuso, armazenagem e descarte de objetos) e que geram os contextos arqueológicos. Eles se referem, também, a todas as intervenções humanas subsequentes nos contextos arqueológicos (p.ex. a reocupação e/ou destruição dos sítios arqueológicos, reuso dos materiais arqueológicos, atividades dos arqueólogos na descoberta e análise dos materiais e sítios arqueológicos). Os processos naturais (pós-deposicionais), por sua vez, são aqueles relacionados às atividades ambientais que atuam sobre os registros arqueológicos transformando, destruindo ou, por outro lado, contribuindo para a sua preservação (p.ex. intemperismo, erosão, sedimentação e a ação de agentes biológicos). Os processos de formação, portanto, determinam a variabilidade do registro arqueológico, sendo responsáveis pela configuração, modificação e destruição dos padrões de deposição dos materiais produzidos pelas ações humanas (SCHIFFER, 1987). Neste sentido, é preciso apreender o registro arqueológico como um fenômeno contemporâneo que resulta de uma dinâmica transformacional, ao longo do tempo. A padronização que ele apresenta no presente não necessariamente reproduz o contexto sistêmico pretérito, mas também, suas transformações (BINFORD, 1981; SCHIFFER, 1987, 1995). Para a arqueologia é fundamental identificar esses processos de formação do registro arqueológico, tanto para compreender os modos de vida no passado, como para apreender o ciclo de vida deste registro material, desde a sua deposição até o momento da pesquisa.

A pesquisa etnoarqueológica é um campo da pesquisa arqueológica que se dedica a observar e descrever a relação entre as atividades humanas e os vestígios materiais que delas resultam, revelando não apenas a variabilidade dessa relação, mas também, as suas regularidades e efeitos físicos concretos e, possivelmente, predizíveis (BINFORD, 1981, 1991; SCHIFFER, 1983). Ela contribui, portanto, para a compreensão dos processos culturais de formação do registro arqueológico.

A conservação arqueológica, por sua vez, procura refletir sobre questões teórico-metodológicas específicas sobre a relação dos materiais arqueológicos e seu contexto pré e pós-deposicional (BERDUCOU, 1990, 1996; CRONYN, 1990; DOWMAN, 1970). Ela contribui para o entendimento dos processos culturais e naturais de formação do registro arqueológico na medida em que se dedica a identificar os diversos aspectos físico-químicos, informacionais, estéticos, funcionais, tecnológicos – pré e pós-deposicionais – que definiram a vida útil e a persistência dos objetos arqueológicos, até a atualidade.

¹ Este trabalho é resultante do projeto de pesquisa Território e memória dos Asurini do Xingu. Arqueologia colaborativa na T.I. Koatinemo, financiado pela FAPESP (Processo 2012/51312-0) e coordenado pela Prof^aDr^a Fabíola Andréa Silva.

Neste trabalho – a partir da análise de vasilhas cerâmicas arqueológicas dos Asurini do Xingu – pretendemos mostrar que ao associarmos estes dois campos de investigação se ampliam as possibilidades interpretativas sobre os processos de formação do registro arqueológico. Para tanto, analisaremos os artefatos cerâmicos, procurando verificar em que medida as suas características físicas revelam as alterações provocadas pelo uso e pelos processos pós-deposicionais de biodegradação.

A CERÂMICA DOS ASURINI DO XINGU

Neste trabalho estamos analisando um conjunto de vasilhas cerâmicas que foi coletado no âmbito das atividades do projeto arqueológico intitulado *Território e Memória dos Asurini do Xingu: Arqueologia Colaborativa na T.I. Koatinemo, PA, Brasil*. Trata-se de uma pesquisa colaborativa que vem sendo realizada com os Asurini do Xingu, desde 2009. Ela tem como objetivo entender a história e a dinâmica de ocupação territorial deste povo amazônico na área que hoje compreende a Terra Indígena Koatinemo, mais especificamente, ao longo dos igarapés Ipiaçava e Piranhaquara, no médio curso do rio Xingu (mapa). Esta pesquisa foi idealizada a partir de demandas dos próprios Asurini. As gerações mais velhas queriam revisitar os seus antigos locais de moradia e os jovens queriam conhecer estes lugares e compartilhar com eles este conhecimento sobre uma parte da sua história nessas terras do Xingu.

Figura 1 – Mapa de localização da Terra Indígena Asurini.



A etapa de pesquisa de campo ao longo do igarapé Piranhaquara foi realizada em maio de 2013 e no seu transcorrer foram identificados 13 sítios arqueológicos, dos quais 4 eram antigas aldeias Asurini. Eles estavam localizados em áreas com evidências de manejo florestal (p. ex. florestas de

palmeiras e cipós, capoeiras antigas, roças, manchas de terra preta) que, na sua maioria, são áreas de caça e pesca dos indígenas, sendo utilizadas e exploradas por eles há muito tempo. Os vestígios arqueológicos mais abundantes presentes nos sítios eram os fragmentos e vasilhas cerâmicas. Na maioria das vezes, fizemos coletas de superfície e sub-superfície pontuais e/ou aleatórias destes materiais. As vasilhas cerâmicas que estamos analisando foram coletadas no sítio arqueológico *Tapipiri*, uma antiga aldeia que foi ocupada entre as décadas de 1930 e 1940 (SILVA, 2014). Os Asurini do Xingu são um povo ceramista reconhecido pela sua maestria na elaboração de objetos cerâmicos (MÜLLER, 1990). Trata-se de uma atividade eminentemente feminina que vai sendo aprendida e aperfeiçoada ao longo da vida (SILVA, 2000, 2008).

A FUNCIONALIDADE DAS VASILHAS CERÂMICAS:

A cerâmica Asurini se caracteriza por ser um conjunto artefactual bastante diversificado em termos morfológicos e que pode ser dividido em quatro categorias gerais de vasilhas utilizadas no processamento, consumo, transporte e armazenagem de alimentos e líquidos² (SILVA, 2000:88-94):

- 1) vasilhas de cozinhar (*japepa'i*, *japepa'i/ja'eniwa*, *jape'e* e *jape'ei*)
- 2) vasilhas para servir (*ja'e*, *ja'ekuia*, *piriapara* e *ywua*)
- 3) vasilhas para transportar e armazenar líquidos (*japu*, *yawa*, *yawi*, *kavioi*, *jukupyapyra* e *pupijanekanawa*).
- 4) vasilhas para consumir (*kume*, *uira*, *jarati*, *pekia* e *uã*)

Como acontece em outros contextos ceramistas, a morfologia da vasilha Asurini também remete à sua funcionalidade. Assim, vasilhas de cozinhar (*japepa'i*, *japepa'i/ja'eniwa*, *jape'e*) têm um contorno esférico, bordas extrovertidas, bases arredondadas, o diâmetro da boca é menor que o do corpo e variam de tamanho (de 15cm a 80cm de diâmetro). As vasilhas de servir alimento (*ja'e*, *ja'ekuia/ja'eniwa*, *piriapara*, *kume*) têm contornos formais suaves, bordas extrovertidas ou diretas, diâmetro da boca igual ou superior ao do corpo, bases planas ou arredondadas, e são de tamanho médio (15 a 30cm de diâmetro). Aquelas utilizadas para transportar e armazenar líquidos (*japu*, *yawa*, *yawi*, *kavioi*, *jukupyapyra* e *pupijanekanawa*) têm contornos formais suaves e com combinações (p. ex. gargalos que variam de acordo com o tipo de vasilha), diâmetro da borda bem menor que o do corpo, bases planas ou arredondadas e são de tamanho médio (15cm a 30cm de diâmetro). As vasilhas destinadas ao consumo de alimentos (*uira*, *jarati*, *pekia* e *uã*) têm contornos formais suaves e com combinações (p.ex. alças, apêndices, associação de formas), bordas extrovertidas ou diretas, diâmetro da boca igual ou superior ao do corpo, bases planas e são de tamanho menor (menos de 15cm de diâmetro; com exceção do tipo *kumé* que pode alcançar 30cm de diâmetro).

² A nomenclatura das vasilhas cerâmicas está de acordo com as informações das mulheres Asurini e a divisão das mesmas em categorias funcionais está embasada nas observações de campo etnográficas sobre a relação entre a forma e a função das vasilhas (MULLER, 1990; SILVA, 2000).

Os Asurini apreciam os alimentos cozidos seja sob a forma de mingaus (milho e a mandioca) ou de caldos feitos com diferentes carnes (caça e peixes). Estes alimentos são sempre comidos com farinha de mandioca. Eles também gostam das carnes assadas diretamente sobre o moquém e/ou fogo de cozinha. As frutas são comidas em sua forma natural, às vezes, com farinha e, no caso da castanha e dos cocos, podem ser misturadas nos mingaus e caldos. Eles também consomem alguns produtos industrializados como, por exemplo, o açúcar, a farinha de trigo, o macarrão, o arroz, o café, o azeite de soja, o sal e o leite em pó.

Tradicionalmente, o *japepa'i* era a panela utilizada para cozinhar os mingaus e os caldos de carne e o *jape'e* para torrar a farinha. Estes alimentos eram servidos nas vasilhas do tipo *ja'e*, *jae'kuia/já'eniwa*, *kumé*, *piriapara*, e consumidos nas vasilhas *uira*, *jarati*, *pekia*, *kumé* e *uã*. As vasilhas do tipo *yawa*, *yawi*, *kavioi*, *jukupyapyra* e *pupijanekanawa* eram usadas para transportar e armazenar água e o *japu*, para guardar mel de abelha e mingau. Atualmente, quase todas estas vasilhas cerâmicas foram substituídas por utensílios industrializados (p. ex. recipientes de plástico, vidro e porcelana), sendo produzidas exclusivamente para a comercialização. As do tipo *japepa'i*, *jape'e* e *ja'e* são as únicas que ainda são usadas no cotidiano e nos rituais, mas paulatinamente, também estão sendo substituídas por panelas e frigideiras de alumínio. Apesar deste crescente abandono do uso tradicional das vasilhas cerâmicas, a pesquisa etnoarqueológica realizada por Fabíola Silva (1996 a 2014) possibilitou a observação e o registro fotográfico de vários aspectos relativos ao tipo, frequência, contexto e modo de uso das vasilhas do tipo *japepa'i*, *jape'e*, *ja'e* (uso primário Cf. SCHIFFER, 1972). Além disso, ela também pode observar aspectos relativos ao seu reuso (uso secundário e reciclagem Cf. SCHIFFER, 1972). No que se refere aos demais tipos (*jae'kuia/já'eniwa*, *kumé*, *piriapara*, *uira*, *jarati*, *pekia*, *uã*, *yawa*, *yawi*, *kavioi*, *jukupyapyra* e *pupijanekanawa*) somente foi possível registrar as informações orais sobre estes diferentes aspectos do ciclo de vida das vasilhas.

AS ALTERAÇÕES DE USO DAS VASILHAS CERÂMICAS

O uso dos artefatos cerâmicos pode ser dividido em dois tipos: 1) *uso passivo* que não implica numa excessiva manipulação e/ou exposição dos artefatos a condições físicas e mecânicas extremas; 2) *uso ativo* que expõe os mesmos a contínuas mudanças físicas e a um intenso manuseio. No primeiro tipo de uso podem ser enquadradas as vasilhas empregadas – no cotidiano ou nos rituais – na armazenagem e processamento de alimentos e líquidos e/ou que são pouco manuseadas ou deslocadas. No segundo, aquelas utilizadas cotidianamente no transporte, processamento e consumo de alimentos e líquidos e que costumam ir diretamente ao fogo e/ou serem constantemente manuseadas (NELSON, 1991:174; SHOTT, 1996:464-65; SILVA, 2000:101-111, 200; ARTHUR, 2006:95). Quanto à frequência de uso, esta é diretamente relacionada com o tipo de uso. Assim, as vasilhas usadas cotidianamente na produção, serviço e consumo de alimentos tem um uso mais frequente. Alguns autores demonstram que essas vasilhas são mais susceptíveis aos efeitos do stress térmico e mecânico,

danificando-se mais frequentemente do que aquelas usadas para armazenar alimentos e líquidos no cotidiano, ou ainda, em comparação às vasilhas usadas exclusivamente em rituais (DeBOER & LATHRAP, 1979:127-128; MAYOR, 1994:189-194; SILVA, 2000:200; ARTHUR, 2006:98). No que se refere ao contexto e modo de uso observa-se que vasilhas cerâmicas costumam ser usadas majoritariamente em áreas de atividades domésticas, sobre fogos situados junto ou próximos ao chão (p.ex. processar alimentos), sendo movidas de um lugar a outro com frequência (p.ex. processar, servir e consumir alimentos). Por esta razão, esses tipos de vasilhas estão mais sujeitas aos acidentes envolvendo crianças, adultos e animais, danificando-se mais rapidamente e apresentando mais marcas de quebras do que as vasilhas que permanecem mais fixas no contexto de uso e/ou depositadas em locais de difícil acesso e/ou protegidos (p.ex. armazenar alimentos ou líquidos) (p. ex. DeBOER & LATHRAP, 1979:127-128; ARNOLD, 1985:153; SKIBO, 1992:63-73; SKIBO, 1994:119; ARTHUR, 2006:95). As vasilhas de uso ritual têm um contexto e modo de uso relacionado à dinâmica da vida ritual. Normalmente, se constituem de tipos específicos, sendo socialmente manipuladas de forma restrita e, muitas vezes, colocadas em lugares de acesso limitado ou de pouca circulação (p.ex. MILLER, 1985:121-140; SILVA, 2000:101-11, 200).

As vasilhas que se enquadram no tipo de uso ativo e que são frequentemente utilizadas e manuseadas no cotidiano, em contextos de intenso trânsito de pessoas e animais costumam apresentar marcas de abrasão, presença de fuligem na superfície externa e vestígios de carbonização e resíduos orgânicos nas superfícies internas e externas (SKIBO, 1992, 1994, 2013; KOBAYASHI, 1994). Além disso, podem apresentar padrões de quebras peculiares a estes aspectos do uso, bem como à sua tecnologia de produção, ou seja, fissuras na base e/ou no corpo da vasilha e quebras nos pontos estruturais de maior stress mecânico (p.ex. bordas, ombros, pescoço) (ARNOLD, 1985:153; BRAUN, 1983:118). Por outro lado, as vasilhas que se enquadram no tipo de uso passivo e que são usadas com menos frequência, pouco manipuladas e guardadas em locais de acesso mais protegido apresentam poucas marcas de abrasão e não tem *a priori* marcas de fuligem ou carbonização. No entanto, elas podem apresentar, por exemplo, resíduos dos alimentos nelas guardados, ou marcas de corrosão na superfície interna resultantes de processos de fermentação de bebidas (p. ex. ARTHUR, 2002, 2003).

Como foi dito anteriormente, as vasilhas Asurini que ainda estão em uso têm a funcionalidade relacionada com as atividades cotidianas de processar e servir alimentos e suas alterações de superfície correspondem a este uso ativo, frequente e exposto ao trânsito de pessoas e animais. Vejamos a seguir as observações etnoarqueológicas a respeito das alterações resultantes do uso primário das vasilhas:

1) *japepa'i* e *jape'e*: a) fuligem em toda a superfície externa resultante do uso sobre o fogo (Fig. 2); b) carbonização em determinadas áreas do corpo das vasilhas e no fundo resultante do cozimento dos mingaus, torrefação da farinha de mandioca e elaboração de beijus; c) resíduos de gordura e amido em determinadas partes da vasilha resultantes do cozimento dos mingaus, carnes de

caça e peixe; d) fissuras nas bases das vasilhas resultantes do frequente uso sobre o fogo; e) marcas de abrasão nas superfícies internas resultantes da utilização de utensílios durante o processo de cozimento dos alimentos; 2) *japepa'i*, *jape'e* e *ja'e*: a) marcas de abrasão nas superfícies internas resultantes da utilização de utensílios para mexer os alimentos durante o processo de cozimento e torrefação; b) marcas de abrasão nas superfícies internas resultantes da utilização de utensílios durante o processo de limpeza das vasilhas; c) marcas de abrasão nas superfícies externas resultantes das atividades de processar e servir alimentos, limpeza e deslocamento das vasilhas; d) quebras na borda resultantes das atividades cotidianas de processar e servir alimentos, limpeza e deslocamento das vasilhas.

Figura 2 - *Japepa'i* sendo utilizado para cozinhar mingau marcas de fuligem na superfície externa



AS ALTERAÇÕES DE REUSO DAS VASILHAS CERÂMICAS

O reuso tem como característica essencial provocar a permanência dos objetos no contexto de sua utilização após estes terem cumprido sua função primária para a qual teriam sido originalmente produzidos. Os processos de reuso são diversos: circulação lateral, reciclagem, uso secundário e conservação (SCHIFFER, DOWNING & MCCARTHY, 1995:107).

Dentre essas variedades de reuso, a circulação lateral implica na mudança de usuário do objeto sem alteração das características físicas do mesmo. Este seria o caso dos empréstimos ou circulação dos objetos cerâmicos entre os membros pertencentes a um mesmo grupo doméstico ou comunidade, bem como dos processos de distribuição das cerâmicas por trocas e comércio inter-comunidades e/ou regiões (p. ex. GRAVES, 1991). A reciclagem, por outro lado, pressupõe a modificação física do objeto. Este é o caso dos processos de reuso de cacos cerâmicos como antiplástico para a preparação das pastas cerâmicas, ou

ainda, para servir de material construtivo (p. ex. SULLIVAN III, 1989). O uso secundário define o processo de reutilização do artefato em uma nova modalidade de uso sem que haja uma modificação deliberada e/ou exagerada de suas características físicas originais. Nesta variedade de reuso poderiam ser incluídos os artefatos cerâmicos danificados, ou que perderam a sua capacidade de cumprir satisfatoriamente a função a que foram originalmente destinados. Este é o caso de vasilhas cerâmicas de cozinhar que ao apresentarem fissuras passam a ser utilizadas para armazenar grãos (p.ex. ARTHUR, 2006:113). A conservação implica na manutenção dos objetos no contexto de atividades para além da sua vida útil. Os processos de armazenagem chamados de *dead storage* poderiam exemplificar esta variedade de reuso (p. ex. NELSON, 1991).

Entre os Asurini, foram observados vários procedimentos de reuso das vasilhas cerâmicas durante a pesquisa etnoarqueológica de Fabíola Silva (2000:201-206). No entanto, nos deteremos nos procedimentos de reciclagem e uso secundário tendo em vista que estes deixam marcas mais visíveis de alteração nas superfícies das vasilhas.

1) reciclagem das vasilhas: a) vasilhas de cozinhar que apresentam fissuras nas bordas em função do uso repetido sobre o fogo podem ser remendadas com pedaços de arame ou “durepox” para continuarem cumprindo a função primária para a qual foram produzidas (p. ex. *japepa’i* e *jape’e*); b) partes de vasilhas ou fragmentos grandes podem ser reciclados para serem utilizados como rebatedores de calor junto às fogueiras durante a operação de passar a resina de jatobá, na face externa da vasilha (todos os tipos de vasilhas); c) partes de vasilhas ou fragmentos grandes podem ser reciclados para serem utilizados como recipientes para o pigmento de jenipapo utilizado na pintura corporal (todos os tipos de vasilhas).

2) uso secundário da vasilha do tipo *japepa’i*: a) processar o óleo de babaçu; b) armazenar grãos, cascas de mogno e quinquilharias domésticas; uso secundário das vasilhas do tipo *japepa’i*, *ja’e* e *jape’e*: a) dar alimento e água aos animais domésticos; d) processar o pigmento de jenipapo utilizado na pintura corporal; b) servir de suporte de vasilhas de cozinhar nos fogos de cozinha ou no contexto ritual (Fig. 3); c) os cacos grandes e partes de vasilhas são reutilizados para constituir a base da estrutura de queima das novas vasilhas cerâmicas; d) servir de material de suporte no processo de queima das vasilhas.

Figura 3 – Vasilhas danificadas servindo de suporte da vasilha de mingau no contexto ritual.



IMPLICAÇÕES PARA A ARQUEOLOGIA

Conforme apontam alguns autores, no estudo das vasilhas cerâmicas encontradas no registro arqueológico, essas alterações podem ser identificadas, por um lado, através de análises arqueométricas que permitem constatar a presença de diferentes tipos de resíduos (p. ex. gorduras, óleos, resinas, sais e carboidratos) preservados nas superfícies das mesmas. Ou ainda, pela observação das marcas deixadas pelo uso e reuso, através do exame das superfícies das vasilhas (RICE, 1987:233-35; SKIBO, 1992, 2013). Na sequência deste artigo nos deteremos na análise das superfícies das vasilhas arqueológicas dos Asurini do Xingu a fim de tentar identificar essas possíveis alterações de uso e reuso.

ANÁLISE DO CONSERVADOR DAS VASILHAS CERÂMICAS ARQUEOLÓGICAS

As vasilhas coletadas no sítio Tapipiri apresentavam algumas características comuns a todo o conjunto, que desde o início das atividades em laboratório direcionaram seu estudo: todo o conjunto cerâmico havia sido coletado em superfície, apresentava integridade e baixa fragmentação, a funcionalidade das vasilhas de acordo com sua morfologia havia sido identificada pelos Asurini e pela etnóloga e apresentava diferentes tipos e níveis de biodeterioração.

Neste trabalho apresentamos a análise visual macroscópica das alterações observadas sobre a superfície do conjunto de vasilhas a partir das características do material, sua funcionalidade e os possíveis processos naturais pós-deposicionais, buscando relacionar estes fatores. Para continuidade deste estudo, serão necessárias análises específicas para caracterização e identificação dos materiais e dos agentes de deterioração.

O tratamento do conjunto de vasilhas em laboratório teve como prioridade a limpeza investigativa do material, portanto evitamos a utilização de técnicas de higienização em água corrente e privilegiamos a limpeza do material com palito de algodão e bisturi e pincel de modo controlado, sempre que possível dialogando com os pesquisadores responsáveis por sua coleta que, através de fotos, auxiliaram para compreensão do ambiente de deposição do material. Para a investigação de alterações, ou marcas, na superfície de vestígios arqueológicos é fundamental que o tratamento de limpeza seja adequado e controlado para que não haja perda ou deformação das informações presentes. Vejamos a seguir algumas observações a respeito das alterações culturais e naturais do material:

Vasilha 1. Japepa'i

Vasilha íntegra com perda total de aproximadamente 20% do corpo e com quebras pontuais na região da borda, provavelmente associadas ao uso (área de manuseio da vasilha).

Face externa:

Enegrecimento com vestígios de fuligem na metade superior do corpo (provavelmente resultante do uso sobre o fogo), base 'limpa' e erodida na área de apoio da vasilha, e sedimento impregnado nas áreas mais porosas da superfície que mostram um alisamento mais grosseiro.

Faixa bem definida de camada de incrustação negra e espessa próxima à borda (área do pescoço). Provavelmente trata-se de uma camada de pátina biológica, pois ao remover pontualmente esta camada verificamos a presença de produto esbranquiçado, de dureza variável. Na área onde há sedimento impregnado parece haver esse mesmo material associado ao sedimento.

A distinção entre crosta negra biológica e fuligem não é evidente macroscopicamente, pois ambas são formadas por material aderido à superfície e são frágeis ao toque. Uma diferença que notamos é que a fuligem ao ser removida se pulveriza e a camada biológica "quebra" em pequenos pedaços ou escamas, além de geralmente apresentar material esbranquiçado (pontilhado ou em fina camada) sob a crosta negra. Ambos os tipos de incrustação são coerentes, pois o uso da vasilha sobre o fogo pode ter atingido esta região criando uma camada de fuligem, mas também, a borda é a área mais exposta às intempéries e poderia conter vestígios orgânicos de alimento que favoreceram infestações biológicas.

Face interna:

Superfície muito bem alisada, quase polida. Na metade superior do corpo, no pescoço e borda observamos marcas de alisamento com instrumento rígido.

Fundo da vasilha apresenta maior porosidade (com sedimento impregnado nos poros) e um "defeito" ou alisamento insuficiente em parte da união dos roletes na área de conexão do fundo com o corpo. A porosidade do fundo e pontualmente na parede interna tem aspecto de ser derivada da perda de grãos do antiplástico da pasta em superfície. O peso da vasilha parece indicar maior

quantidade de antiplástico mineral na argila, quando comparada às outras vasilhas.

A face interna apresenta apenas pouco ou quase nada de sedimento impregnado, devido ao alisamento rigoroso da superfície deixando-a mais coesa e menos porosa, o que pode ter dificultado a fixação de sedimento e organismos.

Observando as fotos da vasilha *in situ*, percebemos que a vasilha foi lavada em campo antes de chegar ao laboratório, pois nas fotos fica evidente que havia presença de bioinfestação nas áreas que descrevemos como enegrecidas próximas a borda externamente, inclusive com sedimento aderido. E havia também presença de pátina biológica na face interna, provavelmente formada por organismos com baixo poder de fixação.

Vasilha 2. Japepai'eté

Aproximadamente 60% da vasilha se encontra integra com apenas duas fissuras horizontais que seguem a linha do rolete na área de junção da base com o corpo da vasilha. Um conjunto de fragmentos (17 fragmentos pequenos e médios) pertinentes ao pote foi coletado logo abaixo da vasilha, entre “as raízes das árvores” e, à exceção de um fragmento, todos foram posicionados e colados.

Face interna:

Alisamento uniforme com vestígio de resina avermelhada recobrando a superfície, com algumas áreas desgastadas. Com exceção do local onde há presença de pátina biológica, a superfície apresenta bom estado de conservação, não erodida, com a camada de alisamento e aplicação da resina preservada. Esta condição de preservação diferenciada pode estar relacionada ao fato de que a vasilha foi rapidamente coberta por sedimento, após seu abandono, e foi encontrada semi-enterrada (a única área exposta apresentava biodeterioração com formação de pátina biológica, incrustações esbranquiçadas e desgaste da superfície).

Enegrecimento da região do lábio. Este padrão de enegrecimento da borda na face interna foi verificado em algumas vasilhas. Aparentemente não se trata de biodeterioração, pois não há material aderido sobre a superfície e a coerência deste enegrecimento não parece estar associada à aleatoriedade das manchas provocadas pela ação de agentes biológicos. Provavelmente esta alteração é resultado do processo de fabricação (queima da vasilha na posição invertida provocando escurecimento da área por contato) ou do uso da vasilha (ação do fogo).

O fundo da vasilha apresenta manchas negras e em alguns pontos material carbonizado aderido à superfície (Fig. 4), além de enegrecimento localizado do núcleo da pasta cerâmica. Também é nesta região que observamos a superfície levemente desgastada com perda parcial da camada de alisamento (a camada de sedimento que cobria a superfície apresentava-se mais aderida).

Figura 4 - Material carbonizado aderido à superfície interna.



O processo de enegrecimento da superfície por impregnação de resíduo alimentar, geralmente chega a atingir o núcleo da pasta cerâmica de acordo com a intensidade, frequência e tempo de uso da vasilha. A boa preservação da superfície interna, associado ao fato de o enegrecimento do fundo da vasilha não ter atingido o núcleo em sua totalidade, são evidências que indicam que esta vasilha, apesar de reconhecida pelos Asurini como ‘de cozinhar’, teria sido pouco usada.

Face externa:

Base ‘limpa’, com vestígio de resina avermelhada e fissuras no sentido do rolete de união da base com o corpo.

Superfície enegrecida com fuligem aderida no corpo a partir da área de maior expansão do diâmetro até a borda (Fig. 5), com exceção da área de restrição do pescoço, resultante do uso sobre o fogo. Esta região da metade superior do corpo da vasilha também apresenta a superfície levemente erodida, neste caso, provavelmente relacionada à exposição às intempéries.

Figura 5 - Marcas de fuligem no corpo.

Apenas uma área próxima à borda apresentava pátina biológica na face interna e externa e, associado ou concentrado na mesma área verificamos a presença de incrustação dura esbranquiçada. Aparentemente, esta incrustação ocorre preferencialmente em, ou provoca a formação de micro cavidades na superfície. Na face interna ocorre de forma mais densa, e na face externa mais pontual.

Vasilha 3. Japepaí'pevi

Composta por três fragmentos grandes com fratura recente que reconstituem aproximadamente 60% da vasilha. Apresenta quebras pontuais na região da borda provavelmente devido ao uso (local de “pega” do pote).

Face interna:

Em função do ambiente pós-deposicional observamos claramente diferentes processos de alteração da superfície da vasilha (Fig. 6). A superfície é marcada por uma linha divisória, onde uma metade da superfície ficou exposta as intempéries e a outra metade semi-enterrada. A metade exposta apresenta a superfície erodida e há presença de bioinfestação, e a metade submersa apresenta o acabamento alisado da superfície, com vestígio de resina avermelhada bem preservada e não há vestígio de bioinfestação.

Figura 6 - Detalhe da vasilha 'in situ' e em laboratório após limpeza

Abaixo da camada de pátina biológica, com maior concentração na face interna, observamos a presença de sedimento associado à incrustação esbranquiçada que ao ser removida revelou a erosão da superfície (formação de micro cavidades).

Face externa:

A vasilha não apresenta nenhuma marca de contato com o fogo. A superfície aparece bem preservada, sendo possível identificar a aplicação de resina avermelhada na metade da vasilha não afetada por biodeterioração. A outra metade também apresenta desgaste na face externa apesar de menos significativo que na face interna.

O interessante desta vasilha é o processo de degradação diferenciado da superfície nas duas metades da vasilha em função dos diferentes processos naturais pós-deposicionais: metade da vasilha – onde houve proliferação de microrganismos – apresenta desgaste e erosão, e onde não houve crescimento de microrganismos, a superfície encontra-se preservada. A observação desta vasilha revela claramente a ação de agentes biológicos no processo de degradação dos materiais.

Vasilha 4. Yava

Vasilha íntegra com perdas na área da borda, provavelmente devido ao uso.

Face interna:

Marcas de alisamento com instrumento rígido na região do gargalo. A morfologia da peça com gargalo restritivo, usual em vasilhas utilizadas para armazenamento de líquido, dificulta uma análise adequada da superfície interna. Notamos somente a presença de sedimento associado à bioinfestação em seu interior.

Face externa:

A superfície da vasilha apresenta-se bem preservada, com acabamento alisado e vestígio de resina avermelhada. A boa preservação da superfície e a ausência de marcas de fuligem sugere que a vasilha não foi utilizada em contato com o fogo.

No corpo da vasilha observamos algumas manchas enegrecidas compatíveis com as chamadas 'fire clouds' produzidas durante o processo de queima. Nesta mesma região, preferencialmente na metade superior, também ocorrem manchas esverdeadas e arroxeadas que poderiam ser vestígios de biodeterioração.

Notamos que a vasilha já havia passado por processo de limpeza antes de sua chegada ao laboratório devido à ausência de material aderido à superfície (como sedimento). Como esta vasilha foi coletada por um casal de indígenas, os arqueólogos não tiveram a oportunidade de registrar seu contexto de deposição 'in situ' e isto dificulta a interpretação das alterações observadas com o ambiente de deposição.

O contexto arqueológico de deposição dessas vasilhas é amplamente reconhecido por suas características ambientais típicas de regiões tropicais. Porém, raramente estas condições são levadas em consideração no momento da análise do material cerâmico arqueológico.

A influência dos fatores ambientais na conservação dos bens culturais é uma questão irrefutável (CALLOL, 2013) e pode ser responsável por diferentes processos naturais pós-deposicionais de formação do registro arqueológico. O sítio Tapipiri, localizado no médio curso do rio Xingu está inserido em uma região caracterizada por umidade relativa constantemente acima de 80%, temperatura média anual entre 25°C e 28°C, abundância de matéria orgânica, baixa incidência de luz e ventilação (o sítio é em área de floresta recuperada) e em solo com características ácidas com manchas de terra preta. Tal condição é altamente favorável para o desenvolvimento de organismos, microrganismos e seus esporos. Como o material coletado estava em superfície ou parcialmente enterrado podemos observar que todos os fragmentos expostos às intempéries serviram de suporte para o desenvolvimento de diferentes tipos de organismo.

A biodeterioração pode ser definida como 'mudanças indesejáveis nas propriedades de um material causadas pela atividade biológica dos organismos' (HUECK, 1965), ou seja, são os danos diretos ou indiretos que ocorrem aos objetos provocados por agentes biológicos. A ação desses agentes sobre os materiais pode provocar manchas, eflorescências, descolorações, perfurações, cavidades, marcas, fissuras, fragilização e migração do suporte, ou seja, danos químicos, físicos e estéticos.

O desenvolvimento de um organismo específico sobre uma superfície é determinado pelas características nutricionais do organismo, pela natureza e propriedades do material atacado (composição, pH, salinidade, textura, porosidade, etc.) e também pelas condições ambientais (temperatura, umidade relativa, luminosidade, poluição atmosférica, ação eólica e ciclo de chuvas) (CALLOL, 2013; KUMAR & KUMAR, 1999; VALGAÑON, 2008).

Entre as características dos materiais que exercem importante influência na biodeterioração, devemos considerar sua natureza (orgânica ou inorgânica), composição (animal, vegetal ou mineralógica) e sua higroscopicidade ou porosidade, que irá determinar o conteúdo de água no interior do material e a facilidade de penetração ou sustentação de microrganismos.

A propagação, extensão, magnitude e alteração causada pela ação destes organismos é muito variada, mas ao mesmo tempo restrita pela atividade metabólica específica de cada organismo. Portanto, para compreender a ação dos agentes biológicos no processo de deterioração é essencial a caracterização exata de todos os organismos ativos para definir as causas e efeitos relacionados à ação biológica. Essa identificação, que necessariamente deve envolver profissionais de diferentes áreas, é fundamental para o conservador, pois o tipo de biodeterioração depende dos tipos de organismos envolvidos (KUMAR & KUMAR, 1999). Na continuidade de nossas análises sobre estas vasilhas pretendemos investigar com detalhe os processos de biodeterioração nelas observado.

CONCLUSÃO

O entendimento das causas e significados da variabilidade artefactual encontrada no registro arqueológico é um dos principais objetivos da pesquisa arqueológica (SILVA, 2000, 2008). Como foi dito no início deste trabalho, esta variabilidade é resultante dos processos culturais pré e pós-deposicionais que atuam no período de (re)inserção dos artefatos no contexto sistêmico, bem como de processos naturais pós-deposicionais que atuam no período de inserção dos artefatos no contexto arqueológico (SCHIFFER, 1987, 1995; RENFREW & BAHN, 1993; BERDUCOU, 1990; BERGERON, 2000). A compreensão desses processos culturais e naturais de formação do registro arqueológico só pode ser alcançada a partir da investigação *in situ* (pesquisa de campo) e *a posteriori* (análises em laboratório e gestão dos bens arqueológicos) dos materiais arqueológicos. A etnoarqueologia e a conservação arqueológica podem ser ferramentas importantes em ambos os estágios desta investigação arqueológica:

1) *no campo*: a) orientando as investigações e interpretações sobre a variabilidade formal, quantitativa, relacional e espacial dos objetos arqueológicos; b) identificando o estado de conservação inicial dos objetos arqueológicos; c) propondo métodos adequados para sua recuperação; d) coletando dados sobre o seu ambiente de deposição;

2) *no laboratório*: a) propondo procedimentos adequados de limpeza dos objetos; b) realizando tratamentos conservativos ou restaurativos; c) investigando sobre a natureza dos seus materiais constituintes; d) identificando causas e efeitos inerentes aos processos culturais e naturais de formação;

3) *na gestão do patrimônio*: a) gerenciando as condições ambientais adequadas para sua preservação em ambientes fechados, levando em conta os aspectos relacionados com sua tecnologia de produção e uso; b) propondo estratégias de conservação compatíveis com ambientes abertos, levando em conta os aspectos

relacionados com sua tecnologia de produção e uso; c) vistoriando o estado de conservação dos objetos.

Cabe ressaltar, porém, que o entendimento da diversidade e dos efeitos desses processos culturais e naturais responsáveis pela variabilidade dos registros arqueológicos ainda não têm sido estudados a partir de um diálogo sistemático entre etnoarqueólogos e profissionais dedicados à conservação arqueológica. O objetivo deste trabalho foi exatamente demonstrar o quanto profícua pode ser a interação entre estes diferentes campos da pesquisa arqueológica.

Dentre os materiais arqueológicos mais abundantes e importantes encontrados nos contextos arqueológicos estão os conjuntos artefatuais cerâmicos. A matéria-prima constitutiva desses objetos pode ter uma estrutura muito diversificada devido às escolhas tecnológicas envolvidas em seu processo de produção (p.ex. escolha e processamento de argila, antiplástico, atmosfera e técnica de queima, técnicas e tratamentos de superfície e etc) e, conseqüentemente, apresentarem um comportamento peculiar perante o envelhecimento e a agressão de agentes ambientais (SCHIFFER & SKIBO, 1997; SKIBO, 2013; NAJERA, 1988; FABBRI & GUIDOTTI, 1993).

É evidente que as condições nas quais se produzem mudanças físico-químicas que degradam as matérias-primas são, por sua vez, das mais variadas, pois o contexto arqueológico também apresenta características (p.ex. tipo de solo, umidade ambiental, presença de sais solúveis, sistema hídrico e etc) que são variáveis específicas de cada lugar. Assim, o comportamento de degradação de objetos cerâmicos que apresentam um mesmo tipo de pasta, mas que foram depositados em ambientes diferentes, ocorrerá de maneira distinta e, portanto, implicarão em tratamentos de conservação também distintos (BERDUCOU, 1990; DOWMAN, 1970). Porém, objetos cerâmicos depositados em contextos arqueológicos inseridos em ambientes com características semelhantes (p.ex. o ambiente amazônico), também podem apresentar diferentes processos de degradação que, neste caso, poderiam estar relacionados com diferenças na estrutura desses objetos resultante de sua tecnologia de produção (CAPRIO, 2007; RICE, 1987).

Desse modo, é necessário compreender não apenas as especificidades ambientais de inserção do registro arqueológico (que podem acentuar as alterações físico-químicas do registro material), mas também, as características tecnológicas do mesmo na medida em que estas podem definir uma maior ou menor resistência dos objetos perante essas especificidades ambientais. Por um lado, a irreversibilidade da escavação demanda a preservação de informações *in situ* e a *posteriori* que tornem possível a compreensão do contexto de inserção dos bens arqueológicos e, conseqüentemente, dos processos naturais e culturais que conjuntamente corroboraram para a configuração do registro arqueológico, desde a sua deposição até o momento da pesquisa. Por outro lado, a compreensão deste registro como integrante de um contexto (cultural, social, ecológico, temporal) mais amplo implica a utilização de um conjunto de referenciais teórico-metodológicos que permitam a análise e o tratamento *in situ* e a *posteriori* dos objetos, incluindo aqueles extremamente alterados pelos

processos naturais e culturais. Ambas os aspectos são determinantes para o estudo e compreensão dos bens arqueológicos e para a definição de tratamentos conservativos que devem respeitar sua integridade, sem afetar sua natureza, seus materiais constituintes, ou os significados que lhe são subjacentes.

AGRADECIMENTOS

Aos Asurini do Xingu pela colaboração e ensinamentos durante a realização da pesquisa. A pesquisadora Lorena L.W. G. Garcia pela colaboração no projeto e pelas informações e fotos sobre o contexto de deposição das vasilhas arqueológicas. A Meliam Viganó, Eduardo Bespalez e Alice Vilela pela colaboração no trabalho de campo. Para as agências de fomento científico CNPq e FAPESP que financiaram a pesquisa e forneceram bolsas de pesquisa às autoras deste artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNOLD, D. 1985. *Ceramic Theory and Cultural Process*. Cambridge, Cambridge University Press.
- ARTHUR, J. 2002. Pottery use-alteration as an indicator of socioeconomic status: an ethnoarchaeological study of the Gamo of Ethiopia. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 9(4):331-355.
- ARTHUR, J. 2003. Brewing beer: status, wealth, and ceramic use alteration among the Gamo of southwestern Ethiopia. *World Archaeology*, 34(3):516-528.
- ARTHUR, J. 2006. *Living with Pottery: Ethnoarchaeology among the Gamo of Southwest Ethiopia*. Salt Lake City, Foundations of Archaeological Inquiry, University of Utah Press.
- BERDUCOU, M.C. 1990. *La Conservation en Archéologie: Méthodes et Pratique de la Conservation-Restauration des Vestiges Archéologiques*. Paris, Masson.
- BERDUCOU, M.C. 1996. Introduction to archaeological conservation. In: PRICE, N.S; TALLEY Jr., M.K. & VACCARO, A.M. (Eds.). *Historical and Philosophical Issues in Conservation of Cultural Heritage*. Los Angeles, The Getty Conservation Institute.
- BERGERON, R. 2000. *L'Archéologue et la Conservation*. Québec, Centre de Conservation du Québec.
- BINFORD, L.R. 1981. Behavioral Archaeology and the Pompeii Premise. *Journal of Anthropological Research*, 37:195-208.
- BINFORD, L.R. 1991. *Em Busca do Passado*. s.l., Europa-América.
- BRAUN, D.P. 1983. Pots as Tools. In: MOORE, J.A. & KEENE, A.S. (Eds.). *Archaeological Hammers and Theories*. New York, Academic Press, pp.108-134.
- CALLOL, M.V. 2013. *Biodeterioração do patrimônio histórico documental: alternativas para sua erradicação e controle*. Rio de Janeiro, MAST/ FCRB.
- CAPRIO, N.C. 2007. *Ceramica in Archaeologia 2: Antiche Technique di Lavorazione e Moderni Metodi di Indagine*. Roma, L'Erma di Beetschneider.
- CRONYN, J.M. 1990. *The Elements of Archaeological Conservation*. London, Routledge.
- DeBOER, W. R. & LATHRAP, D. 1979. The making and breacking of Shipibo-Conibo ceramics. In: KRAMER, C (Ed.). *Ethnoarchaeology. Implications of Ethnography for Archaeology*. New York, Columbia University Press, pp. 102-138.

- DOWMAN, E.A. 1970. *Conservation in Field Archaeology*. London, Methuen & Co.
- FABBRI, B. GUIDOTTI, C.R. 1993. *Il Restauro della Ceramica*. Fiesole, Nadine Editore.
- GRAVES, M.W. 1991. Pottery production and distribution among the Kalinga: a study of household and regional organization and differentiation. In: LONGACRE, W.A. (Ed.). *Ceramic Ethnoarchaeology*. Tucson, The University of Arizona Press, pp. 112-143.
- HUECK, H. J. 1965. The biodeterioration of materials as part of hylobiology. *Material und Organismen*, n.1, Berlim, Duncker & Humblot Press, p.5-34.
- KOBAYASHI, M. 1994. Use-alteration analysis of kalinga pottery: interior carbon deposits of cooking pots. In: LONGACRE, W.A. & SKIBO, J.M. (Eds.). *Kalinga Ethnoarchaeology. Expanding Archaeological Method and Theory*. Washington/London, Smithsonian Institution Press, pp. 127-168.
- KUMAR, R. & KUMAR, A.V. 1999. *Biodeterioration of Stone in Tropical Environments: an overview. (Research in Conservation)*. Los Angeles, The Getty Conservation Institute.
- MAYOR, A. 1994. Durées de vie des Céramiques Africaines: Facteurs Responsables et Implications Archéologiques. *XIV Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes*. Juan-les-Pins, Éditions APDCA, pp. 179-198.
- MILLER, D. 1985. *Artefacts as Categories. A Study of Ceramic Variability in Central India*. Cambridge, Cambridge University Press.
- MÜLLER, R. 1990. *Os Asurini do Xingu (História e Arte)*. Campinas, Editora da UNICAMP.
- NAJERA, M.S. 1988. La conservación en arqueología. *MUNIBE. Revista de Antropología y Arqueología*, Suplemento 6:65-71.
- NELSON, B. A. 1991. Ceramic frequency and use-life: a highland mayan case in cross cultural perspective. In: LONGACRE, W.A. (Ed.). *Ceramic Ethnoarchaeology*. Tucson, University of Arizona Press, pp.162-181.
- RENFREW, C. & BAHN, P. 1993. *Arqueología: Teorias, Métodos y Prácticas*. Madrid, Akal.
- RICE, P. 1987. *Pottery Analysis. A Sourcebook*. Chicago, The University of Chicago Press.
- SCHIFFER, M. 1972 Archaeological context and systemic context. *American Antiquity*, 37: 156-165.
- SCHIFFER, M.B. 1983. Toward the Identification of Formation Processes. *American Antiquity*, 48:675-706.
- SCHIFFER, M.B. 1987. *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque, University of New Mexico Press.
- SCHIFFER, M.B. 1995. Archaeological Context and Systemic Context. In: SCHIFFER, M.B. (Ed.). *Behavioral Archaeology. First Principles*, pp.25-34.
- SCHIFFER, M.B.; DOWNING, T.E. & MCCARTHY, M. 1995. Waste Not, Want Not: An Ethnoarchaeological Study of Reuse Processes in Tucson, Arizona. In: SCHIFFER, M.B. (Ed.). *Behavioral Archaeology. First Principles*, pp.107-120.
- SCHIFFER, M. B. & SKIBO, J. 1997 The Explanation of Artifact Variability. *American Antiquity*, 62(1):27-50.
- SHOTT, M.J. 1996. Mortal Pots: On Use Life and Vessel Size in the Formation of Ceramic Assemblages. *American Antiquity*, 61(3):463-482.
- SILVA, F. A. 2000. *As Tecnologias e seus Significados. Um Estudo da Cerâmica dos Asurini do Xingu e da Cestaria dos Kayapó-Xikrin a partir de uma Perspectiva Etnoarqueológica*. Tese de Doutorado. Departamento de Antropologia. Universidade de São Paulo.

SILVA, F.A. 2008. Ceramic technology of the Asurini do Xingu, Brazil: an ethnoarchaeological study of artifact variability. *Journal of Method and Theory*, 15:217-265.

SILVA, F. A. 2014. Lugares da memória. Etnoarqueologia do uso do espaço pelos Asurini do Xingu, Brasil. In: ROSTAIN, S. (Ed). *Antes de Orellana. Actas del 3er Encuentro Internacional de Arqueología Amazónica*. Quito, Instituto Francés de estudios Andinos. pp. 375-380.

SKIBO, J.M. 1992. *Pottery Function: A Use-Alteration Perspective*. New York, Plenum Publ.Co.

SKIBO, J. M. 1994. The Kalinga cooking pot: an ethnoarchaeological and experimental study of technological change. In: LONGACRE, W.A. & SKIBO, J.M. (Eds.). *Kalinga Ethnoarchaeology. Expanding Archaeological Method and Theory*. Washington/London, Smithsonian Institution Press, pp. 113-126.

SKIBO, J.M. 2013. *Understanding Pottery Function*. New York, Springer.

SULLIVAN III, A.P. 1989. The Technology of Ceramic Reuse: Formation Processes and Archaeological Evidence. *World Archaeology*, 21(1): 101-114.

VALGAÑÓN, V. 2008. *Biología aplicada a la conservación y restauración*. Madrid, Editorial Síntesis.