

REVISTA DE ARQUEOLOGIA

Volume 31 No. 2 2018

ARTIGO

VIDROS LASCADOS EM CONTEXTO EXPERIMENTAL

Everaldo dos Santos Junior*

RESUMO

Neste artigo serão apresentados resultados da observação microscópica feita em vidros lascados, coletados no sítio arqueológico histórico Engenho do Murutucu, localizado no município de Belém, Estado do Pará. Além de passar por uma observação em microscópio, os exemplares arqueológicos foram comparados com peças produzidas após uma série experimental que perpassou três fases: fragmentação aleatória de garrafas, pisoteio, confecção e uso de instrumentos em dois substratos: madeira e couro. A comparação feita entre os materiais experimentais e arqueológicos, aliada a observação microscópica sugeriram que os vidros lascados do Murutucu tratam-se de instrumentos.

Palavras-chave: Sítio histórico Engenho do Murutucu; Instrumento sobre vidro lascado; Microanálise.

* IEPA - Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. E-mail: e.junior29@yahoo.com.br

CHIPPED GLASSES IN EXPERIMENTAL CONTEXT

ABSTRACT

In this article will be presented results of the microscopic observation done in chipped glasses, collected in the historical archaeological siege Engenho do Murutucu, located in Belém city, at State of Pará. Besides suffering an observation in microscope, the archaeological examples were compared with pieces produced after experimental series that went by three phases: random bottles fragmentation, trampling, production and use of instruments in two substrates: wood and leather. The comparison done between the experimental and archaeological materials, allied to microscopic observation was suggested by them that the chipped glasses of the Murutucu are treated as instruments.

Keywords: Engenho do Murutucu archaeological site; Glass tools; Microanalysis.

VIDRIOS LASCADOS EN CONTEXTO EXPERIMENTAL

RESUMEN

En este artículo se presentarán resultados de la observación microscópica hecha en vidrios astillados, recogidos en el sitio arqueológico histórico Engenho del Murutucu, ubicado en el municipio de Belém, Estado de Pará. Además de pasar por una observación en microscopio, los ejemplares arqueológicos fueron comparados con piezas producidas después de una serie experimental que atravesó tres fases: fragmentación aleatoria de botellas, pisoteo, confección y uso de instrumentos en dos sustratos: madera y cuero. La comparación hecha entre los materiales experimentales y arqueológicos, aliada a la observación microscópica, sugiere que los cristales astillados del Murutucu se trata de instrumentos.

Palabras clave: Sitio arqueológico Engenho do Murutucu; Instrumento del vidrio lascado; Microanálisis.

INTRODUÇÃO

A presença de instrumentos sobre vidro lascado é identificada em diversos sítios históricos do continente sul-americano (LOTHROP, 1928; CASAMIQUELA, 1978; JACKSON, 1991a, 1991b; SYMANSKI & OSÓRIO, 1996; MACEDO, 1997; CONTE & ROMERO, 2008; SOUZA, 2011; BELARDI *et al.*, 2013; COSTA, 2016), da região do Caribe (AHLMAN *et al.*, 2014), dos Estados Unidos (WILKIE, 1996; SIMMONS, 2014; PORTER, 2015), do Havai (FLEXNER & MORGAN, 2013), da Índia (COOPER & BOWDLER, 1998), da Itália (KEHRBERG, 1992), da África (HAZAN *et al.*, 2013) e em variados países da Oceania (BALFOUR, 1903; TINDALE, 1941; ALLEN & JONES, 1980; ALLEN, [1969] 2008; ULM *et al.*, 2009; GOWARD, 2011).

Esses sítios estão ligados a diversos contextos, sendo relacionados sempre a eventos como colonização e escravidão. No extremo sul do continente Sul americano, existem referências sobre o uso desses instrumentos por indígenas de variadas etnias. Gusinde (1951 *apud* CASAMIQUELA, 1978: 214), em trabalho etnográfico, registrou o momento de confecção de pontas-de-flechas em pedra e em vidro por indígenas Onas. Em antigos territórios dos indígenas Aónikenk, no Chile, houve a coleta de instrumentos sobre vidro lascado em associação a instrumentos lascados em grês cerâmico (JACKSON, 1991a; BALARDI *et al.*, 2013). Essas diversas matérias-primas foram obtidas pelos indígenas por meio de trocas realizadas com os colonizadores após esses instalarem bases militares e começarem a trocar bebidas alcoólicas por peles de animais.

Trabalhos de arqueologia realizados sobre cinco sítios históricos localizados em St. Kitts, no Caribe, também identificaram a presença de fragmentos de vidro utilizados para a confecção de instrumentos (AHLMAN *et al.*, 2014). Os sítios fazem parte do primeiro acampamento inglês instalado na região, possuindo data média de ocupação entre 1720 e 1850. Dos cinco sítios trabalhados, apenas dois apresentaram instrumentos sobre vidro, duas antigas *plantations*, que funcionaram com a força de africanos escravos. Foram coletados oito instrumentos sobre vidro lascado, associados a artefatos líticos. (AHLMAN *et al.*, 2014).

Nos Estados Unidos, escavações arqueológicas realizadas na antiga Oakley *plantation*, localizada no estado de Louisiana, possibilitaram a recuperação de instrumentos sobre vidro lascado em áreas reservadas para os escravos (WILKIE, 1996). Segundo a autora, os instrumentos possivelmente foram ferramentas de corte e raspagem. Na região do Havai, os trabalhos de arqueologia realizados por James Flexner e Colleen Morgan sobre o antigo leprosário da cidade de Kalawao também recuperaram instrumentos sobre vidro lascado (FLEXNER & MORGAN, 2013). Segundo os autores, devido à baixa sensibilidade do tato, produzida pela hanseníase, existe a possibilidade de os suportes dos instrumentos terem sido escolhidos levando em conta essa inaptidão física, ocorrendo a seleção apenas de fragmentos que possibilitassem uma preensão em que bordas cortantes não entrassem em contato com a mão (FLEXNER & MORGAN, 2013: 311-12).

Na Austrália, as primeiras notícias acerca do uso do vidro para confecção de instrumentos lascados são dadas ainda no início do século XX (BALFOUR, 1903). É dessa região a maior lista de referências sobre o tema, cerca de 30 obras publicadas. Alguns arqueólogos consideram que a popularidade do tema nessa região a faz uma área diferenciada (MARTINDALE & JURAKIC, 2015), uma vez que oferece a oportunidade de visualizar o uso desses objetos por todo o continente, possibilitando avanços no pensar sobre esse assunto. Exemplos desses trabalhos são os realizados por Jin Allen no antigo assentamento britânico de Victoria, em Port Essington, no norte da Austrália (ALLEN, [1969] 2008), e os realizados sobre o sítio Wybalenna, antigo território indígena invadido no século XIX, para instalação de uma colônia europeia, localizada na região de

Oyster Cover, na Tasmânia (ALLEN & JONES, 1980). Nesses dois espaços, indígenas australianos de diferentes etnias foram escravizados, e também foram coletados instrumentos sobre vidro lascado.

Quanto ao Brasil, Luís Symanski e Fernando Osório (1996) nos dão informações acerca da confecção de instrumentos sobre vidro lascado. Os instrumentos apontados pelos autores foram coletados em dois sítios históricos: no Mercado Municipal e no Solar Lopo Gonçalves, ambos localizados na cidade de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. O sítio Solar Lopo Gonçalves foi propriedade rural, durante o século XIX, de um comerciante local que possuía escravos. Cinco fragmentos de vidro com presença de descamações pelas bordas foram coletados no registro arqueológico desses sítios (SYMANSKI & OSORIO, 1996). Outro sítio onde foi possível a coleta de exemplares de instrumentos sobre vidro lascado foi o Engenho São Joaquim, localizado na cidade de Pirenópolis, em Goiás. Tais objetos foram coletados a partir de escavações realizadas na antiga senzala desse engenho (SOUZA, 2011).

Na região amazônica brasileira, também é evidente a ocorrência de instrumentos lascados sobre vidro. No sítio histórico Engenho do Murutucu, localizado na cidade de Belém, Pará, uma coleção de instrumentos lascados sobre vidro foi recuperada próximo à área da senzala desse antigo Engenho (COSTA, 2016; SANTOS JÚNIOR, 2017). O Engenho do Murutucu foi, assim como tantos outros engenhos espalhados pelo estuário amazônico durante os séculos XVII e XVIII, considerado como grandioso e o melhor equipado da Província do Grão-Pará (CRUZ, 1973; MARQUES, 2004). Está localizado sob as coordenadas UTM 22M 786258.25E/9839937.31S, estrategicamente instalado sobre condições geográficas favoráveis para escoação de produção, à margem esquerda do igarapé Murutucu, afluente da margem direita do rio Guamá.

Não se tem registro escrito quanto à sua construção. Sabe-se que ocorreu no século XVIII, a mando do seu primeiro proprietário, João Manuel Rodrigues. Quanto às fontes escritas referentes ao Murutucu, há a que registra a construção de uma capela destinada para Nossa Senhora da Conceição, datada de 1711 (MARQUES, 2003; MARQUES, 2004; MELO, 2007). As pesquisas relativas a este sítio ainda são poucas, entretanto, as já realizadas, seja na perspectiva da historiografia, arquitetura, ou da arqueologia, demonstram um campo vasto de informações sobre a vida dos sujeitos que viveram no Murutucu durante seus mais de 300 anos de ocupação. Segundo uma escritura de venda lavrada no ano de 1841, constava-se no engenho a essa época 48 escravos, dentre homens, mulheres e crianças (CRUZ, 1973: 121-122).

Os materiais já detectados com as pesquisas arqueológicas compreendem um universo de materiais domésticos, construtivos, agrícolas e de armaria. Esses materiais são fragmentos de xícaras, malgas, pratos, garrafas de vidro destinadas a bebidas alcoólicas, frascos de vidro para produtos medicinais, cachimbos de cerâmica, dobradiças, pregos, restos de reboco, telhas, além de material lítico como lâmina de machado polida e lascas (MARQUES, 2004; OLIVEIRA MARTINS, 2015; COSTA, 2016, COSTA, 2017). Alguns desses materiais sugerem que seu uso pelos escravos tenha sido feito de maneira criativa e agenciado por um sistema de estratégias tecnológicas flexíveis, como é o caso dos instrumentos lascados confeccionados sobre vidro (SANTOS JÚNIOR, 2017).

Figura 1 – Localização do sítio arqueológico Engenho do Murutucu.
Elaborado por Aires da Fonseca.



FAZENDO EXPERIMENTOS

A identificação e a análise de instrumentos sobre vidro lascado se constituem como uma problemática, uma vez que ações aleatórias podem produzir marcas que se assemelham às resultantes da ação humana. Segundo Laurie Wilkie (1996), com a fragmentação involuntária do vidro, pequenas partes podem se desprender e apresentar semelhanças com retoques encontrados em ferramentas líticas. Colin Porter (2015) diz que a fragmentação de garrafas de vidro de maneira aleatória pode ocasionar a produção de descamações conchoidais semelhantes às retiradas por lascamento intencional. Beaumont (1961 *apud* COOPER & BOWDLER, 1998:74) salienta que quando o vidro entra em contato com uma superfície razoavelmente dura e é pisoteado, seja por humano, bovino ou mesmo automóvel, é provável que sejam produzidas marcas questionáveis.

Quanto à identificação desses objetos, Porter (2015) alega que a presença de descamações macroscópicas seria sugestiva à intencionalidade humana. Porém, outros arqueólogos acreditam que apenas a presença dessas descamações macroscópicas não seria suficiente para sugerir intencionalidade, recomendando a identificação de marcas de uso como o critério mais aceitável para a identificação desses objetos (POPLIN, 1986; MARTINDALE & JURAKIC, 2006; MARTINDALE & JURAKIC, 2015). Assim sendo, séries de trabalhos experimentais vêm sendo conduzidos e apresentam diferenças entre marcas de uso e de fragmentação aleatória, utilizando, para isso, aparelho de análises microscópicas, que possibilita o reconhecimento de diferentes funcionalidades dos objetos sobre vidro lascado (POPLIN, 1986; MARTINDALE & JURAKIC, 2006; ULM *et al.*, 2009).

Estudando o material vidro proveniente do antigo assentamento britânico de Port Essington, localizado no norte da Austrália, Allen ([1969] 2008) detectou a presença de 2.775 fragmentos contendo alterações pelas bordas. Em seguida, identificou que desse total, 65 apresentavam desprendimentos bifaciais. A partir dessa ocorrência, foi elaborada uma série de experimentos envolvendo o esmagamento e pisoteio de vidro sobre solo duro com presença de concreto, produzindo também situação em que o

material pudesse chocar-se entre si. Após tal exploração, constatou-se impossibilidade de o desprendimento bifacial ser produzido por fatores aleatórios (ALLEN, [1969] 2008: 88).

Na década seguinte, foi a vez de Runnels (1976) desenvolver um trabalho inovador, de cunho etnoarqueológico e experimental. Após detectar a presença de vidro lascado, em sítio histórico no Sul da Grécia, Runnels (1976) foi em busca dessa ocorrência em contemporâneo desenvolvimento. Encontrou um grupo de artesãos marceneiros que utilizavam vidro em suas atividades e obteve amostras de peças que tinham sido utilizadas na raspagem de madeiras. Ao observá-las, foi percebido que após o uso as peças apresentavam, ao longo das bordas utilizadas, conjuntos de descamações (RUNNELS, 1976). Por essa evidência, propôs um experimento envolvendo pisoteio e uso de vidro em trabalhos com madeira. Após o pisoteio, ele constatou que as marcas produzidas nas bordas dos fragmentos se assemelhavam às marcas identificadas nas peças usadas pelos artesãos, sugerindo que o pisoteio produz resultados macroscópicos semelhantes às marcas de uso. No entanto Runnels (1976) declarava que, mesmo que as marcas produzidas pelo pisoteio fossem semelhantes com as de uso, a presença de negativos sequenciados constituía uma boa propriedade para definir a intencionalidade de investimento técnico, coisa que não apareceu na coleção estudada por ele. Quanto ao uso em madeira, Runnels (1976) também constatou que as marcas deixadas por essa atividade podem se assemelhar a retiradas intencionais (RUNNELS, 1976:30). Assim sendo, o autor considerou os instrumentos sobre vidro lascado detectados no sul da Grécia como sendo expedientes, e as marcas, resultado do uso.

J. Clark (1981) também realizou experimento que envolveu pisoteio e uso de fragmentos de vidro em raspagem de madeira, conduzida por 20 minutos. Após a raspagem, Clark (1981) observou que as marcas de desprendimentos se concentraram na borda utilizada, com a direção dos negativos seguindo o movimento da raspagem. As marcas produzidas pelo uso tiveram formatos variados, desde trapezoidais a semicirculares, e, em alguns casos, houve marcas sobrepostas. Após o pisoteio dos fragmentos, ele observou que as marcas produzidas se assemelhavam com as marcas de uso. Assim como Runnels (1976), Clark (1981) considerou, então, a presença de negativos sequenciados visualizados de maneira macroscópica como sendo um ótimo indicador de intencionalidade.

No entanto é no trabalho realizado por Poplin (1986) que se nota um avanço sobre os atributos confiáveis para a distinção entre instrumentos intencionalmente lascados dos produzidos por fatores aleatórios. Esse autor sugere que apenas a presença de negativos de retiradas observáveis de maneira macroscópica não seria o suficiente para a identificação de intencionalidade, e que, segundo ele, apenas a identificação da presença de marcas de uso poderia elucidar tal questão.

Poplin (1986) realizou pisoteio e uso de vidro para raspar e aplinar madeira. Para o trabalho em madeira, 60 instrumentos foram confeccionados e divididos entre as atividades. Em rígido controle, Poplin (1986) registrou as observações em intervalos de 0, 25, 50, 75, 100, 200, 300, 400, 500 e 600 movimentos. Quanto ao pisoteio, 40 fragmentos sofreram essa intervenção por um tempo de 30 minutos. Os resultados obtidos foram demasiadamente relevantes para tratar o tema em questão. Poplin (1986: 62) identificou que tanto o pisoteio quanto o trabalho em madeira produzem marcas no vidro antes não identificadas noutras pesquisas, que são os microdesgastes, as estrias de uso e o polimento das bordas utilizadas. O autor ressaltou que o pisoteio acarreta negativos e estrias aleatórias por todas as margens do fragmento, porém as marcas de uso restringem-se ao gume (POPLIN, 1986: 217).

Knoblock e Vanderpot (1997) realizaram pisoteio de 114 fragmentos de vidro em duas situações, sobre chão duro (n=77) e sobre chão mole (n=37). Ao término, verificou-se que, dos 77 espécimes pisoteados sobre chão duro, 44 não apresentaram negativos; 11 apresentaram três ou mais negativos simétricos; 21 possuíam negativos assimétricos; e apenas 1 se apresentou com formato próximo ao observado nos instrumentos da coleção arqueológica por eles estudada. No que diz respeito aos exemplares pisoteados sobre chão mole, os autores verificaram a presença de desprendimento contínuo ao longo das bordas em 5 peças. Knoblock e Vanderpot (1998) alegaram não ser possível distinguir um instrumento fruto de um investimento técnico de um fragmento com marcas de fatores aleatórios apenas com base nas características macroscópicas.

Também há os trabalhos de Conte e Romero (2008), que conduziram experimento composto por três situações. A primeira situação envolveu a coleta de fragmentos de vidro detectados pelo campus da Universidade Autônoma de Barcelona; a segunda envolveu a quebra de três garrafas e posterior pisoteio dos fragmentos sobre chão duro; e a terceira e última situação envolveu o uso de fragmentos de vidro em dois substratos, madeira e couro (CONTE & ROMERO, 2008: 252). Como medida de controle, os autores deliberaram retiradas em apenas um exemplar, que foi posto para raspar madeira. Quanto à primeira situação, os autores alegaram a identificação de desgastes aleatórios e dispersos. Quando usado na madeira, os fragmentos apresentaram sequência de negativos de desprendimento no lado oposto da borda utilizada, seguindo a direção do movimento. As estrias e os polimentos identificados também estiveram orientados ao movimento. Após uso sobre couro, os fragmentos apresentaram nas bordas utilizadas polimento e estrias. Comparando os dados experimentais com o material arqueológico proveniente do Forte Miñana, na Argentina, Conte e Romero (2008) chegaram às seguintes considerações: as marcas presentes nos fragmentos de vidro da coleção arqueológica estudada não são retoques intencionais, mas sim retoques causados por fatores aleatórios; nenhum desgaste de uso foi identificado; as estrias se distribuíam de maneira aleatória; não houve identificação de polimento sobre as bordas. Destarte, os autores concluem que nenhum dos fragmentos da coleção arqueológica analisada foi usado como instrumento.

Martindale e Jurakic (2006) também realizaram experimento envolvendo a fragmentação de garrafas, pisoteio e uso dos fragmentos. Segundo esses autores, suas intenções foram verificar se apenas a fragmentação aleatória de garrafas poderia produzir marcas semelhantes às presentes nos instrumentos da coleção estudada por eles, proveniente do sítio histórico Ginakangeek, localizado na Norte da Columbia Britânica; se o pisoteio como fator pós-deposicional poderia produzir negativos de retiradas e também gerar marcas de possível uso; e, por último, qual seria o uso em diferentes substratos para, ao final, realizar a comparação das marcas produzidas (MARTINDALE & JURAKIC, 2006: 417). Após experimento, os autores apoiaram a consideração feita por Poplin (1986) de que a identificação de marcas de uso é uma confiável propriedade na identificação de instrumentos sobre vidro lascado e, sendo essas marcas identificadas tanto no material experimental quanto no arqueológico, os autores consideram que os exemplares arqueológicos foram intencionalmente lascados e usados.

EXPERIENCIANDO FAZERES

Munidos com essas informações e com o intuito de avaliar se os fragmentos de vidro provenientes do sítio histórico Engenho do Murutucu sugerem ter sido utilizados em alguma atividade, elaboramos um roteiro metodológico de cunho experimental. Tal roteiro possuiu três fases: a primeira foi a fragmentação aleatória de garrafas de vidro,

para saber se tal fator ocasionaria desprendimento com semelhança aos observados nos exemplares da coleção arqueológica; a segunda fase consistiu-se no exercício de pisoteio de fragmentos por 10 minutos em dois tipos de terreno, chão mole e chão duro com presença de cimento (ressaltamos que as peças pisoteadas foram aquelas que não apresentaram marcas de desprendimentos após a fragmentação aleatória). A terceira fase foi o exercício de uso do vidro sobre dois substratos diferentes, madeira e couro. Esses substratos são os mais utilizados nos estudos experimentais com instrumentos lascados sobre vidro. Foram utilizadas oito garrafas de vidro com coloração e tamanho variados, todas com técnica de produção automática, posteriores ao século XX e destinadas para bebidas alcoólicas fermentadas.

Para realizar as observações das marcas, foram utilizados três tipos de aparelhos. Uma lupa manual com capacidade de aumento em 30X; uma câmera fotográfica Nikon COOLPIX L120 com capacidade de zoom óptico em 21X; e, para observações microscópicas, foi utilizado um aparelho eletrônico ótico petrográfico com iluminação transmitida Leica DM 2700P, com câmera acoplada Leica MC170HD, destinado a análises laminares de gemas. Essa etapa exploratória tem importância no momento em que, a partir dela, será possível evidenciar as características das marcas produzidas por fatores aleatórios e pelo uso, assim como posteriormente compará-las com as marcas presentes nos fragmentos de vidro recuperados após escavações no sítio Engenho do Murutucu.

Na primeira fase experimental, as garrafas foram colocadas em três situações: fragmentação por pisoteio humano; fragmentação com pedaço de madeira; e arremesso. A madeira utilizada foi da espécie *Licania macrophylla Benth*, também conhecida como Anoerá, e possuía 27 centímetros de diâmetro; apenas uma pessoa realizou o pisoteio; e o arremesso das garrafas foi realizado a uma distância de aproximadamente 6 metros. Ressaltamos que, na terceira situação, a fragmentação das garrafas pôde-se dar por três fatores, uma vez que: a) a garrafa poderia fragmentar-se com o impacto sobre o chão de terra; b) a garrafa poderia fragmentar-se com o impacto sobre a garrafa anteriormente lançada; e c) a garrafa poderia fragmentar-se com o impacto sobre uma superfície de cimento. A primeira e a segunda situação foram contempladas com duas garrafas cada. Já para a terceira situação, sujeitamos ao lançamento quatro garrafas, após várias tentativas de arremesso, uma garrafa não fragmentou.

Após essa primeira fase composta por três situações, foram produzidos 263 fragmentos de vidro. Desse total, 207 peças não apresentaram desprendimentos pelas bordas, restando 56 exemplares com alterações, sendo 22 casos gerados na situação um e um número semelhante de 17 casos para as situações dois e três.

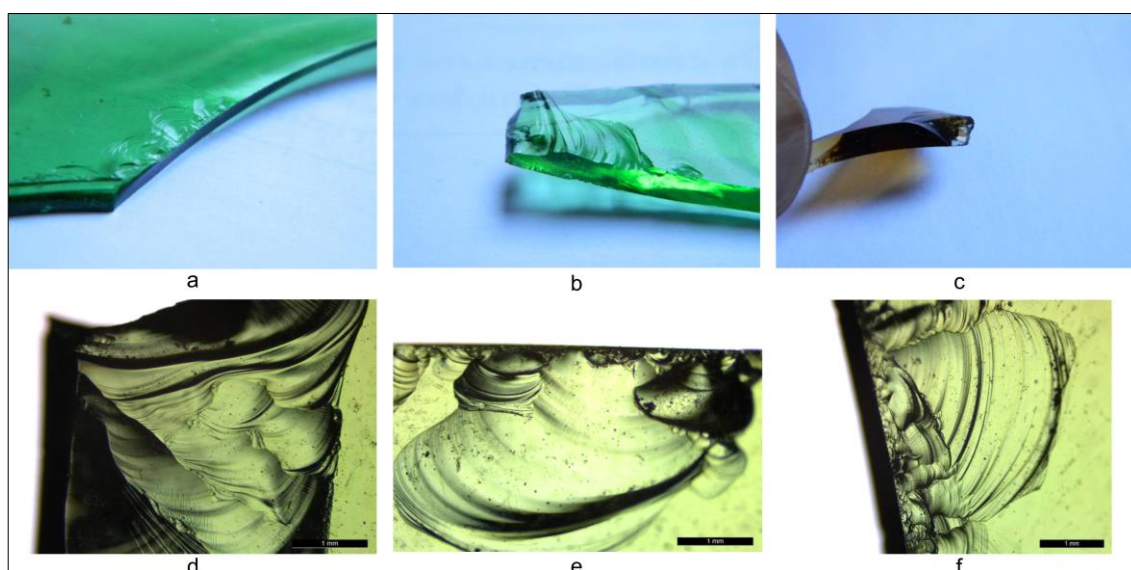
Fragmentação por pisoteio

Os fragmentos gerados após pisoteio humano apresentaram desprendimento conchoidais, com nítidas ondas de propagação da força e lancetas, porém não apresentaram ponto de impacto definido. Os desprendimentos puderam ser isolados ou sequenciados de maneira descontínua com o número máximo de quatro microrretiradas. A penetração sobre as faces dos fragmentos não ultrapassou 5 mm de comprimento e não se expandiu para mais de 10 mm pelas bordas (Figura 2 a). Apenas um caso ocorreu em que o negativo de desprendimento apresentou 10 mm de comprimento (Figura 2 b). Na maioria dos casos, os desprendimentos ocorreram apenas nas faces dos fragmentos, interna ou externa, não havendo concomitância entre as duas faces. Apenas em dois casos ocorreu desprendimento a ponto de modificar e reduzir ângulo da borda (Figura 2 c), no entanto o fragmento possuía aproximadamente 2 centímetros. Exceto esse caso, as

bordas dos fragmentos não foram atingidas, apresentando delineamento retilíneo e ângulos abruptos iguais ou superiores a 70°.

Quando observadas as marcas em aparelho de análise microscópica, as peculiaridades se apresentaram com mais nitidez. Duas situações ocorreram a depender dos desprendimentos terem sido isolados ou sequenciados de maneira descontínua. Quanto aos isolados, foi percebido que, além de apenas atingirem as faces dos fragmentos de maneira superficial, as nervuras possuíram morfologias irregulares, e o ponto de impacto não esteve presente (Figura 2 d). Quanto aos sequenciados, os negativos são mais profundos, e as nervuras com delineamento mais regular; entretanto na região do ponto de impacto, o que se observou foi o esmagamento dessa região (Figura 2 f). É digno de ressaltar que as laterais dos fragmentos se apresentaram com delineamento sempre retilíneo e apresentando ângulos abruptos (Figura 2 e).

Figura 2 – Desprendimentos produzidos após fragmentação de garrafas por pisoteio.



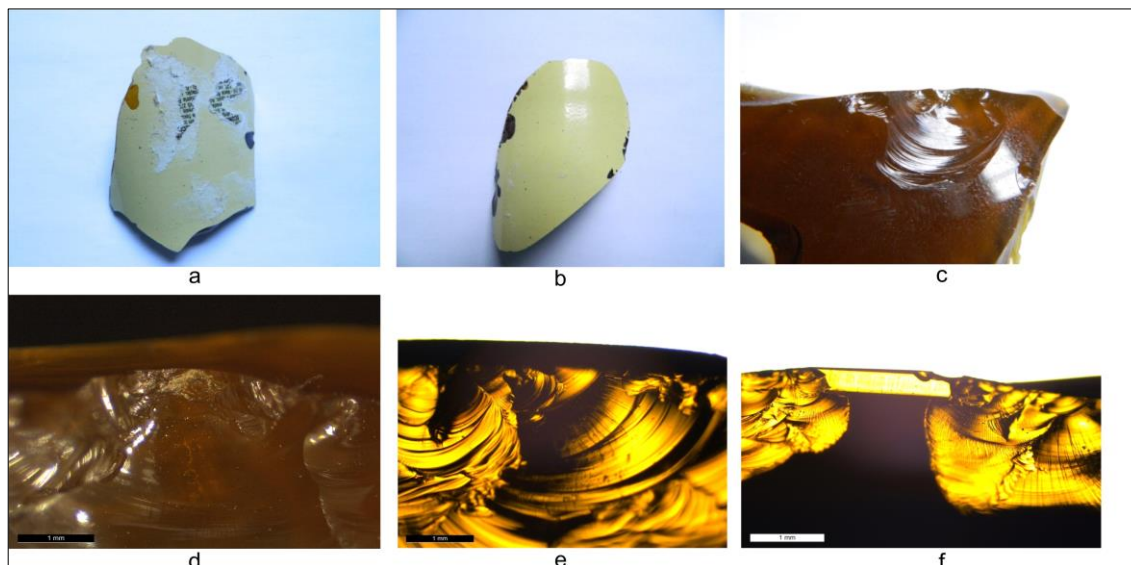
Fragmentação com madeira

Diferentemente da situação um, em que os desprendimentos foram gerados tanto na face externa quanto na interna, nesta situação, foram gerados desprendimentos, na maioria dos casos, apenas na face externa dos fragmentos, com exceção de um fragmento que apresentou desprendimento na face interna (Figura 3 a, b). Quanto a essa exceção e pela característica do negativo – o maior negativo em toda coleção experimental com ondas e contra bulbo nítidos –, há possibilidade de esse fragmento ser o que recebeu a força produzida com a queda do pedaço de madeira, pois reporta para o corpo da garrafa, região essa onde a madeira atingiu o alvo (Figura 3 c). Os desprendimentos gerados por essa situação também possuem duas características, isolados ou sequenciados, quando na última qualidade são sequências descontínuas (Figura 3 b, f). Tanto os isolados quanto os sequenciados foram muito curtos, com no máximo 3 mm de comprimento. As sequências envolveram no máximo três negativos muito curtos e sem diminuir o ângulo da borda. Em poucos casos foi observado o ponto de impacto. Os desprendimentos são mais profundos e com extensão mais delineada que os causados pela situação um. Entretanto em nenhum caso se reduziu o ângulo da borda, nem se criaram áreas com ângulos agudos.

Quando as marcas foram observadas em aparelho de análise microscópica, viu-se que os desprendimentos não possuem ponto de impacto definido, exceto o maior negativo formado na face interna (Figura 3 d). No lugar do ponto de impacto, o que foi

observado foi uma região estilhaçada. Entretanto o estilhaçamento não foi o único efeito que substituiu o ponto de impacto, ocorrendo caso em que foi observado também o esmagamento. Foi notado, mais uma vez e em situação diferente, que as laterais dos fragmentos não foram atingidas pelos desprendimentos em concomitância com as bordas, a ponto de criar áreas com ângulo não abrupto.

Figura 3 – Desprendimentos produzidos após fragmentação de garrafas com auxílio de madeira.



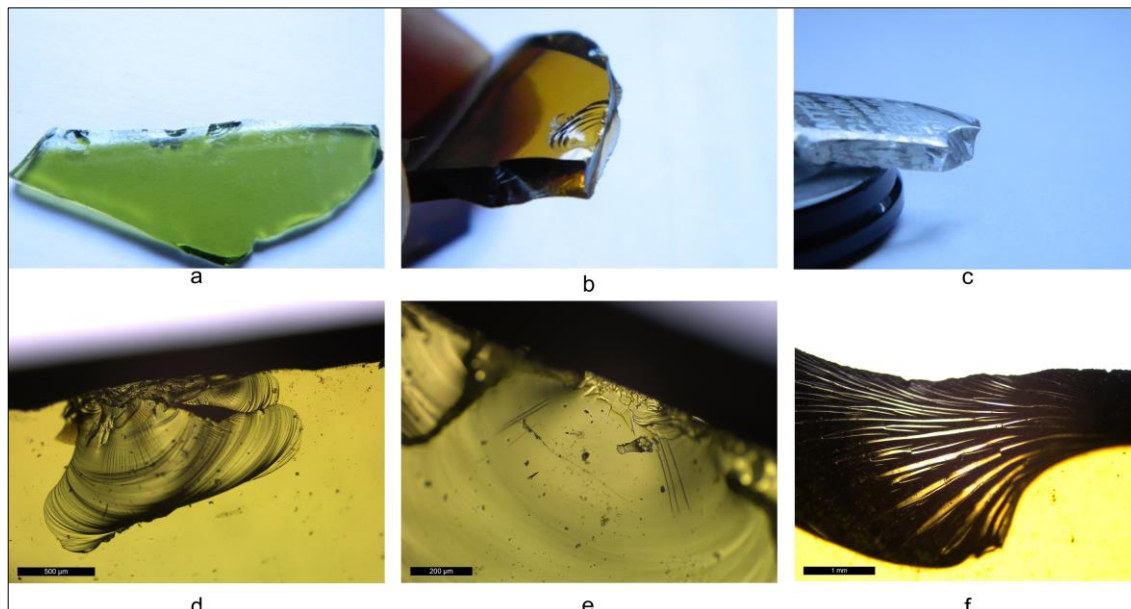
Fragmentação após arremesso

Quando as garrafas foram fragmentadas por lançamento, ocorreram desprendimentos distintos dos decorrentes das situações anteriores. Os desprendimentos aqui foram sempre isolados com um e no máximo três negativos dispersos pelas laterais, apresentando no máximo 3 mm de comprimento (Figura 4 a). Possuem morfologia conchoidal com delineamento mais definido, são mais profundos com ponto de impacto e contra bulbo nítidos (Figura 4 b). Apenas nessa situação ocorreu reflexão, ou seja, a trajetória dos desprendimentos foi interrompida abruptamente. Esse acidente de percurso pode ocorrer quando a força aplicada é superior à necessária para ocasionar a saída da lasca, ou quando a matéria-prima contém impurezas. Não houve, em nenhum caso, redução no ângulo das bordas nas quais os desprendimentos foram produzidos, majoritariamente foram gerados nas faces dos fragmentos, entretanto ocorreu um único caso em que a borda e lateral de um fragmento foram alteradas em concomitância, reduzindo ângulo e, assim, criando uma área de gume cortante (Figura 4 c).

Em microscópio, foi possível observar com mais clareza as particularidades das marcas geradas por essa situação. Os desprendimentos são mais delineados, a reflexão ocasionada pelo excesso de força no momento do impacto se destaca (Figura 4 d). Também foi observado, em poucos casos, que, no lugar do ponto de impacto ocorreu um esmagamento, porém, em maioria, o que houve foi um ponto de impacto nítido (Figura 4 e). Os desprendimentos atingiram apenas a superfície das faces, externa ou interna, em nenhum caso as duas ao mesmo tempo, as laterais se apresentaram com ângulos abruptos e delineamento retilíneo. Entretanto houve um caso em que, com a fragmentação da garrafa, boa parte da borda do fragmento foi alterada, criando uma área com fio cortante

contendo ângulo agudo menor que 30°. Contudo esse caso se mostra exceção na coleção experimental, pois, ao invés do desprendimento se apresentar de maneira perpendicular ao eixo longitudinal do fragmento, mostra-se de maneira paralela (Figura 4 f).

Figura 4 – Desprendimentos produzidos após fragmentação de garrafas por arremesso.

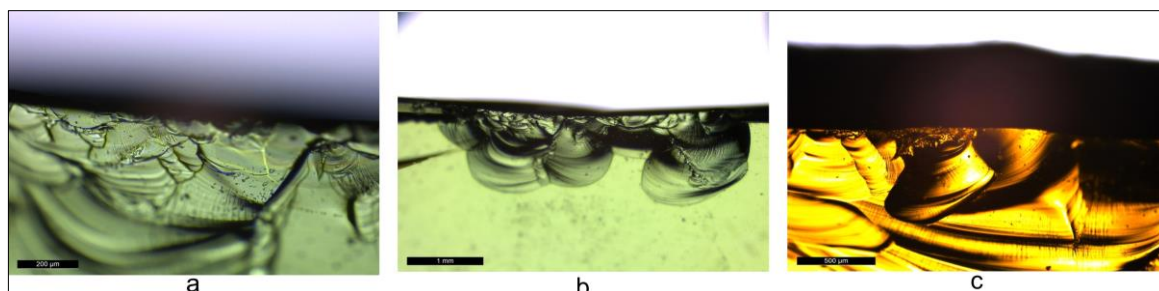


FASE II – PISOTEIO

Os cacos de vidros que não apresentaram desprendimentos ocasionados pela fragmentação aleatória foram separados para exercício de pisoteio. Esse critério de utilizar exemplares sem marcas foi adotado por medida de isolamento dos fatos. Isolando os fatos dessa maneira, pensamos ser possível obter informações acerca de duas naturezas de fenômenos distintos que poderão auxiliar com mais fidedignidade na distinção entre um instrumento e um pseudoinstrumento. O exercício de pisoteio foi realizado com o intuito de observar se, caso os fragmentos sofressem essa intervenção, ocorreria produção de marcas que pudessem vir a se assemelhar às identificadas nos espécimes da coleção arqueológica do Engenho do Murutucu. Foram pisoteados 67 peças em duas situações, em chão mole, de terra e em chão duro com presença de cimento por cerca de 10 minutos em cada contexto, num contínuo vai e vem dentro de uma área de 2x2m. Para realizar o pisoteio, foi utilizado um calçado com fundo em borracha.

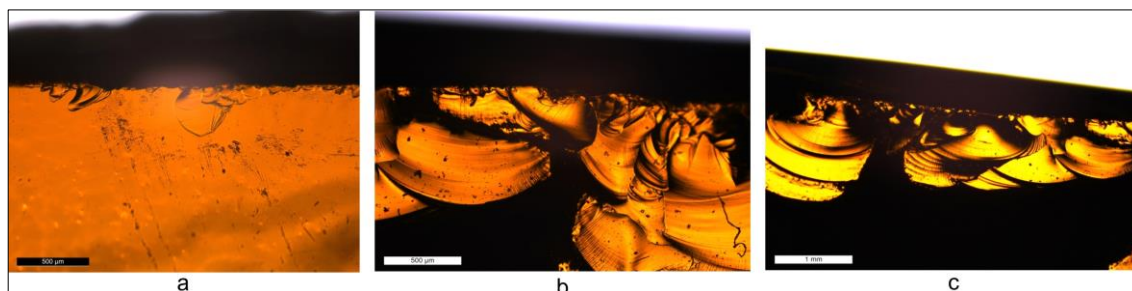
Pisoteio em chão mole

Quando os fragmentos foram pisoteados em chão mole, geraram-se, em alguns casos, desprendimentos com, no máximo, 10 mm de comprimento. Puderam ser isolados ou sequenciados, com sequências que não ultrapassaram 10 mm de largura. Entretanto, na maioria dos casos, o que foi observado enquanto alteração foi o estilhaçamento das laterais (Figura 5 b). Todas as alterações atingiram apenas as faces dos fragmentos, externa ou interna, não sendo observado nenhum desprendimento nas bordas, que se apresentaram com ângulos abruptos e delineamento retilíneo com fio não cortante. Os micronegativos possuíam final não muito definido e o ponto de impacto esmagado (Figura 5 a, c).

Figura 5 – Desprendimentos produzidos após pisoteio em chão mole.

Pisoteio em chão duro

Quando os fragmentos foram pisoteados em chão duro com presença de cimento, as marcas se diferenciaram do caso anterior. Os desprendimentos ocasionados com o pisoteio em chão duro foram mais delineados e mais profundos que os ocasionados com o pisoteio em chão mole e, em poucos casos, apresentaram ponto de impacto nítido (Figura 6 b, c). Vale ressaltar que não passaram de marcas com, no máximo, 10 mm de extensão, atingindo apenas as faces dos fragmentos, interna ou externa, sem alterar as bordas que se apresentaram com ângulos abruptos e fio não cortante, com delineamento retilíneo. Ocorreram desprendimentos isolados e sequenciados, quando nessa última qualidade, as sequências não ultrapassaram 20 mm de largura (Figura 6 a).

Figura 6 – Desprendimentos produzidos após pisoteio em chão duro.

FASE III – USO

A última fase da nossa série experimental foi a proposta de confecção e uso de instrumentos sobre vidro lascado em dois substratos, com o objetivo de avaliar seu comportamento e as possíveis marcas que pudessem vir a ser produzidas devido ao uso. Três exemplares foram confeccionados para esta atividade, dois raspadores e uma faca sobre base e corpo de garrafa, respectivamente. Foi realizada raspagem e corte de madeira e raspagem de couro. A madeira utilizada foi da espécie *Licania macrophylla Benth*, conhecida localmente como anoerá, e possuía 6 centímetros de diâmetro. O couro foi obtido de uma luva de proteção individual semelhante à utilizada por profissionais que operam fios elétricos de alta tensão. Entretanto, ressaltamos que estamos cientes das diferenças existentes entre raspar um couro livre de tecidos moles e raspar um couro com presença de carne agregada.

Como nota de controle, a madeira e o couro foram raspados em duas situações. Primeiro, utilizou-se um instrumento lascado e depois um fragmento de vidro sem investimento técnico de lascamento, sem marcas. Já o corte da madeira se deu apenas com um instrumento lascado intencionalmente. Cada ação foi controlada por cerca de 20 minutos.

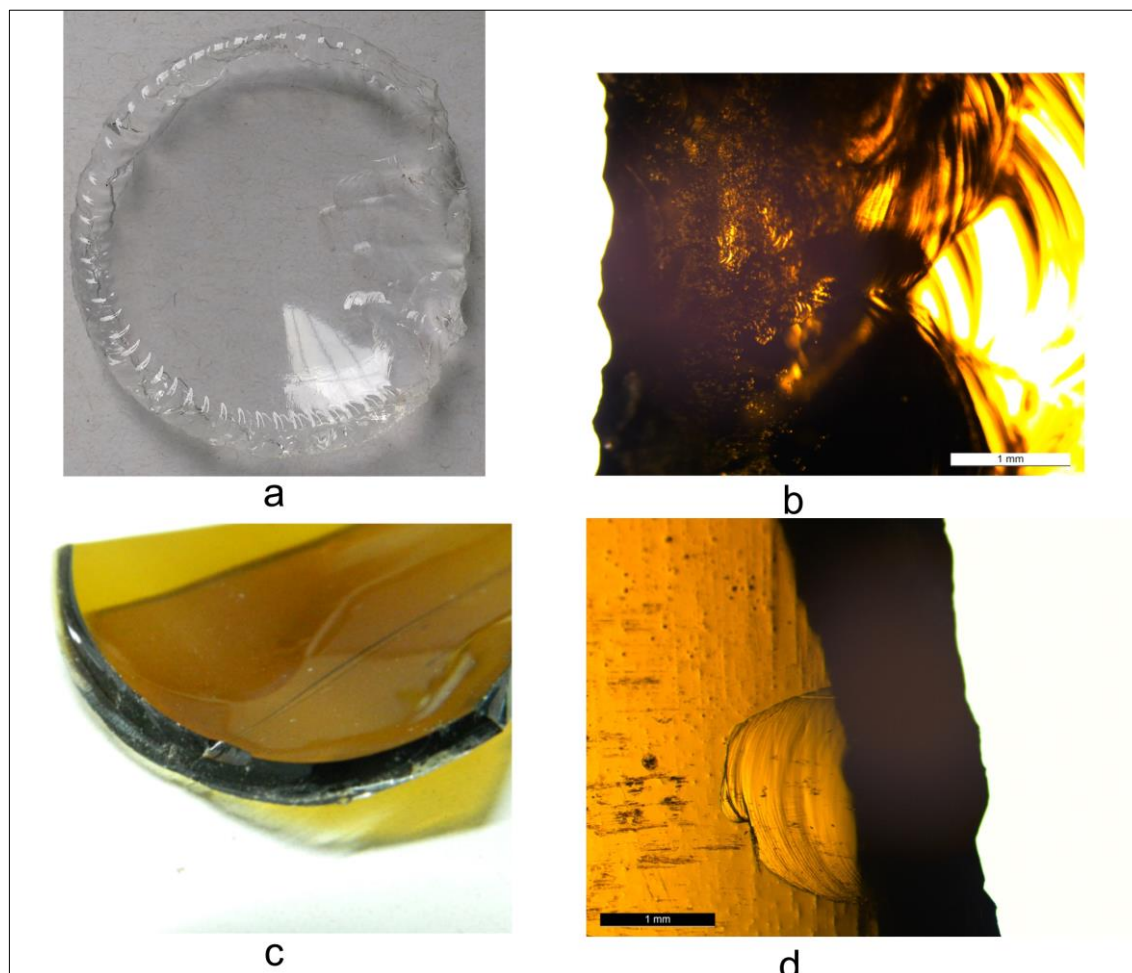
Raspagem em madeira

Uma área com aproximadamente 45 cm de extensão, possuindo impurezas, foi isolada para ser raspada. A raspagem foi iniciada com o instrumento lascado confeccionado sobre base de garrafa, possuindo dimensões de 6,8 x 6,8cm, com gume em 45°. Durante 20 minutos, poucos contratempos ocorreram na raspagem, exceto quando o instrumento topava com alguns galhos em crescimento, daí a mudança de ângulo foi necessária para dar continuidade à ação. Pouco tempo de manuseio da ferramenta foi necessário para adquirir o mínimo de habilidade no desempenho da ação, e, posteriormente, poucos esforços foram necessários para raspar a madeira. A atividade feita com mão nua provocou poucos inconvenientes. Após raspagem da madeira com um raspador sobre vidro lascado, o local raspado foi sendo revestido por um sutil polimento.

Quando a madeira foi raspada com um fragmento de vidro sem investimento técnico de lascamento, com fio de gume em 70°, de imediato foi notada diferença tanto na força dispensada quanto no resultado apresentado. A diferença mais acentuada diz respeito ao ângulo de ataque necessário para desempenhar a ação. Com um simples fragmento de vidro sem investimento de lascamento, a todo instante foi necessário mudar a posição da ferramenta na busca por um ângulo de ataque mais ou menos uniforme. Não que isso não tenha ocorrido também quando a madeira foi raspada com um instrumento lascado, porém em menor número de vezes a força dispensada para realizar a ação teve que ser maior. Deve ser ressaltado que, no término do tempo previsto, ocorreram vários cortes pela mão, o que não aconteceu quando a madeira foi raspada com um raspador sobre vidro lascado.

Após a raspagem, a borda do raspador sobre vidro lascado pouco foi alterada. O fio do gume foi pouco desgastado, ocorreu apenas microquebras do gume. Quando observado em aparelho de microanálise, foi notada a presença de um brilho sobre a região que entrou em contato com a madeira. Tal brilho é resultado do polimento dado à borda quando ocorre abrasão ou fricção entre o instrumento e a matéria trabalhada, podendo variar, a depender da natureza do material pelo qual a ferramenta foi confeccionada e a matéria trabalhada. Após raspagem da madeira com um fragmento sem lascamento, observou-se a produção de microdesprendimento na face interna da zona de ataque.

Figura 7 – Resultados após raspagem de madeira: (a) raspador confeccionado sobre base de garrafa; (b) polimento gerado após uso em madeira; (c) fragmento de vidro sem lascamento utilizado na raspagem de madeira; (d) desprendimento gerado na face oposta da bora utilizada em madeira.



Corte em madeira

Desnecessário foi a tentativa de realizar corte da madeira apenas com um fragmento de vidro, sem investimento técnico de lascamento. Para realizar o corte da madeira, foi utilizada apenas uma faca confeccionada sobre vidro lascado, de gume em bisel duplo simétrico e ângulo de 40°. Realizou-se essa ação no mesmo pedaço de madeira, apenas em espaço não raspado, com tempo de corte de 20 minutos. Surpreendente foi o resultado apresentado, pois a ferramenta sobre vidro lascado se mostrou eficaz durante toda ação. Por meio de contínuos movimentos de vai e vem, a madeira foi sendo cortada sem muitos esforços. Ressaltamos que, devido ao plano de corte da ferramenta confeccionada (50°) ser superior ao das ferramentas atuais destinadas ao corte manual de madeiras, foi necessário apenas o aumento da zona a ser atacada, para que o instrumento penetrasse a matéria com mais facilidade. Dentro do prazo estabelecido, foi possível realizar quase por completo o corte da madeira com 6 centímetros de diâmetro, mostrando, com isso, a eficiência na funcionalidade de um instrumento sobre vidro lascado para este tipo de ação. Deve ser colocado que essa ação foi realizada com um instrumento não encabado, apenas seguro na mão nua.

No final da atividade, houve microquebras do gume, mas sem eliminação do fio, que permaneceu cortante. Não foram percebidas descamações para além dos negativos de retiradas. As estrias de uso se formaram na direção do movimento. Após o corte, também foi observado o início de polimento na borda utilizada.

Raspagem em couro

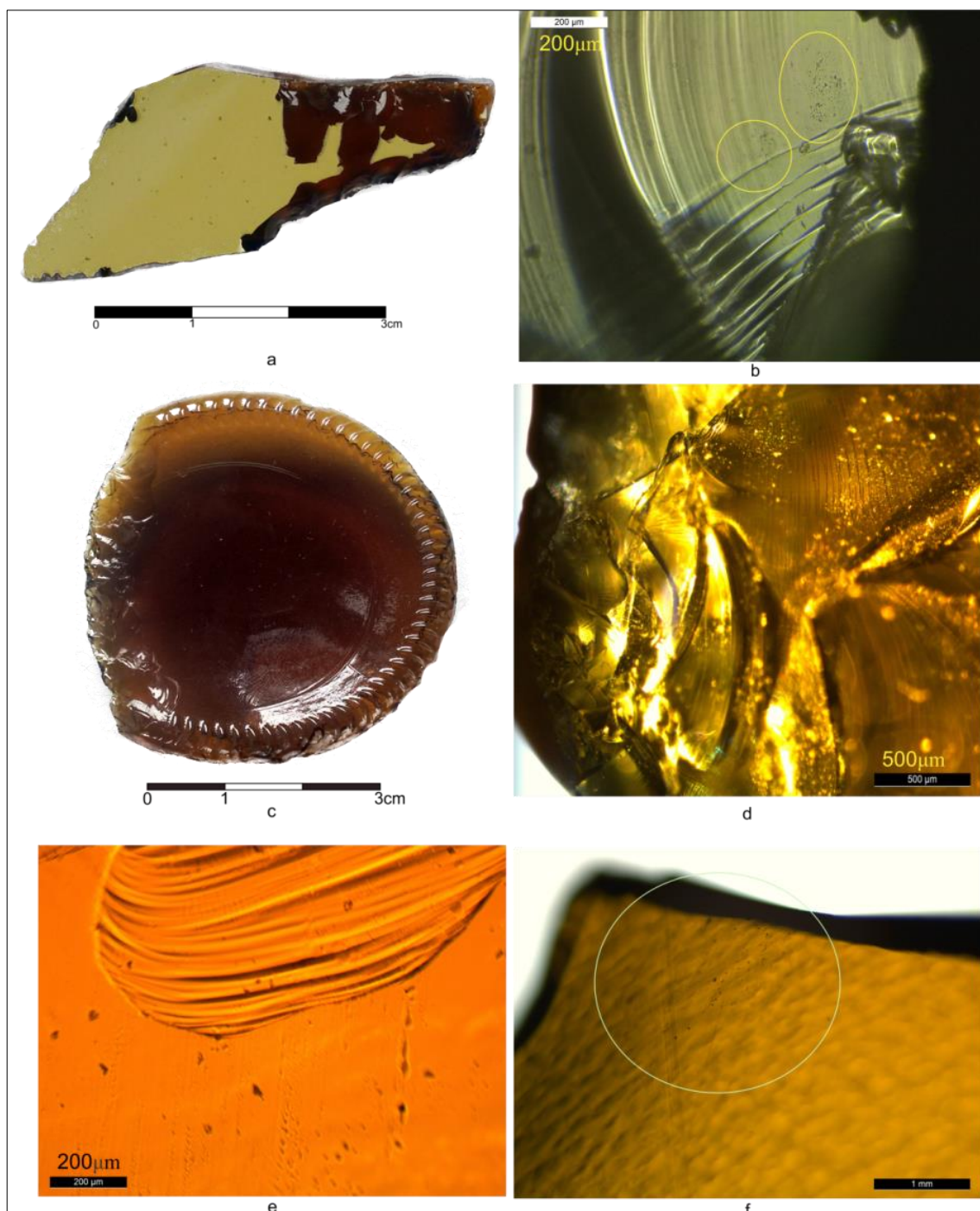
Nessa atividade, também foram utilizados dois tipos de ferramentas, um raspador sobre vidro lascado confeccionado em base de garrafa, com gume de 45° e um fragmento sem investimento de lascamento, com ângulo de 70°. Foi selecionada uma área com aproximadamente 80 cm² para ser raspada. Com o couro sobre mesa tentou-se manter o gesto mais uniforme possível, preservando o instrumento em movimentos com um ângulo entre 30° e 45°, durante um tempo estipulado de 20 minutos. Ressaltamos que o couro estava livre de impurezas. Essa atividade foi apenas para observar o comportamento de um instrumento sobre vidro lascado, em uma ação de raspagem de couro e, conseqüentemente, as marcas produzidas após o uso.

Raspando o couro com um raspador sobre vidro lascado, não foram necessários tantos esforços. Uma força não muito acentuada foi o suficiente para raspar toda a área estabelecida dentro do prazo limite. À medida que era raspado, o couro foi, aos poucos, tomado por uma maciez nitidamente perceptível que não havia de início. Não houve contratempos durante a atividade, diferentemente de quando se raspou o couro com um fragmento de vidro sem investimento de lascamento.

A diferença apresentada entre realizar a raspagem do couro com um instrumento lascado e um fragmento de vidro não lascado diz respeito à constante mudança da posição da ferramenta para buscar o ângulo de ataque adequado. Também a força dispensada foi maior e o resultado não muito satisfatório, se comparado aos resultados da raspagem com um instrumento lascado. Raspando o couro com um fragmento de vidro sem lascamento, ocorreu perfuração do couro, a ferramenta travou diversas vezes e o couro continuou com aspecto grosseiro. Também vale dizer que todas as ações foram desenvolvidas com a mão nua.

Ao final da ação, o raspador sobre vidro lascado apresentou brilho localizado na borda utilizada. A borda permaneceu com fio ativo. Houve microestilhaçamento em alguns pontos do gume visível apenas em aparelho de microanálise. O tempo de 20 minutos foi necessário para produção de estrias de uso. No que diz respeito ao fragmento de vidro sem investimento de lascamento, apenas foi observado o início de um micropolimento na borda que entrou em contato com o couro e a produção de estrias de utilização.

Figura 8 - Resultados gerados após experimentação: (a) instrumento com gume serrilhado confeccionado sobre corpo de garrafa; (b) polimento gerado após corte em madeira; (c) raspador confeccionado sobre base de garrafa; (d) polimento gerado após raspagem em couro; (e) desprendimento gerado após raspagem em couro; e (f) estrias geradas após raspagem em couro.



CONSIDERAÇÕES SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO

Os resultados apresentados após a fragmentação aleatória de garrafas consistiram em desprendimentos casuais, superficiais, com no máximo 3 mm de extensão. Porém em poucos casos ocorreram desprendimentos sequenciados, compostos por, no máximo, quatro micronegativos. As bordas dos fragmentos apresentaram ângulos abruptos,

superiores a 70°, com delineamento sempre retilíneo e em poucos casos ocorreram em que as bordas apresentaram ângulo menor que 40°.

Quanto ao pisoteio, tanto em chão mole quanto em chão duro, os resultados foram microdesprendimentos localizados sempre nas faces dos fragmentos, interna ou externa. Os negativos foram, em maioria, isolados, ocorrendo também a presença de desprendimentos sequenciados. Em alguns casos, foi possível visualizar ponto de impacto. No entanto, na maioria dos casos, o ponto de impacto teve esmagamento ou estilhaçamento. Após o uso em madeira e couro, os objetos apresentaram estrias de utilização e polimento nas bordas utilizadas, sendo esse polimento mais acentuado quando para raspar couro. Também foi percebida a presença de micronegativos na face oposta da borda utilizada.

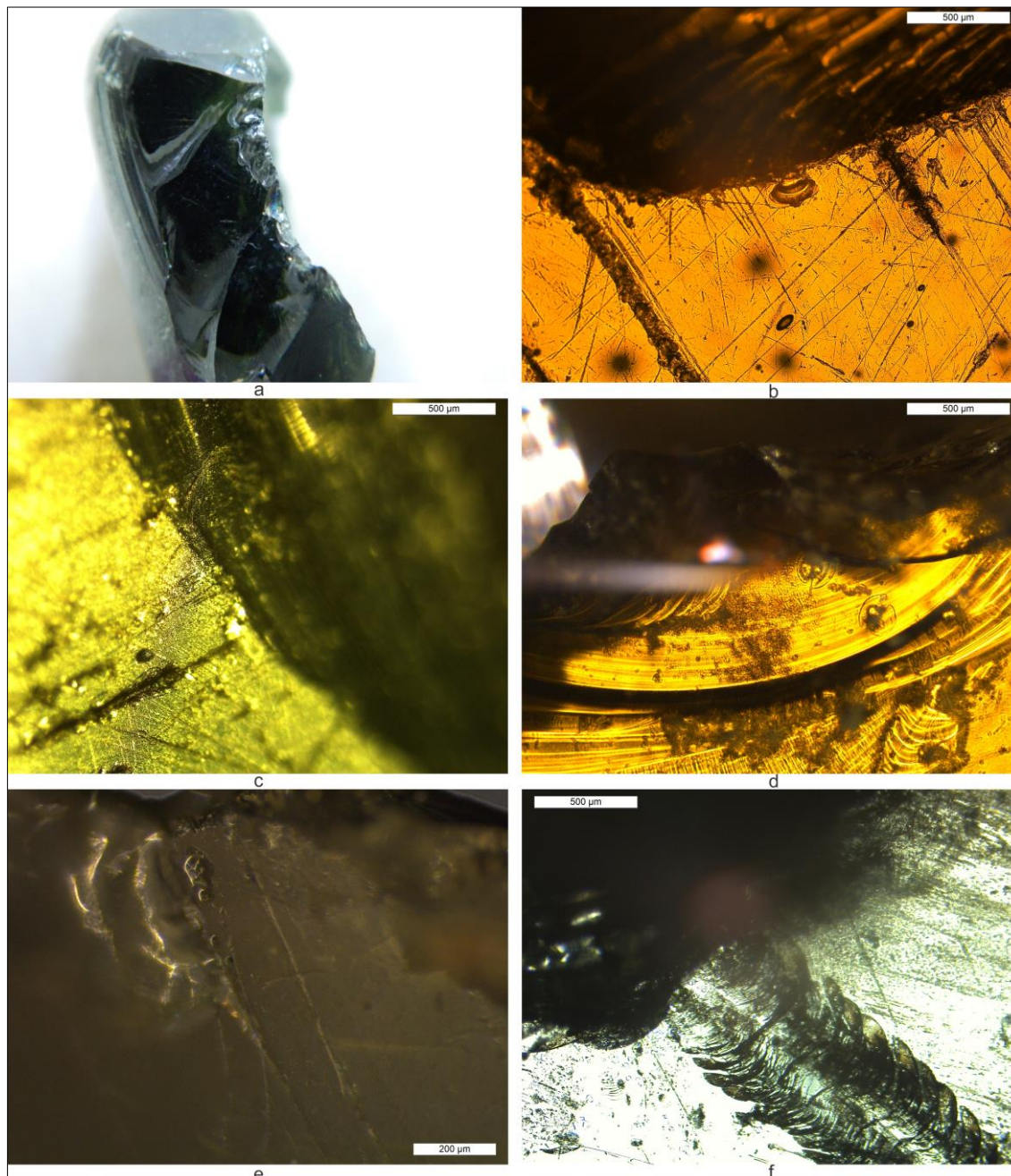
No antigo Engenho Murutucu, 2.441 peças, incluindo nessa soma fragmentos de potes, taças, frasco cilíndrico, frasco oval, frasco retangular, garrafas cilíndricas e garrafas inteiras, foram recuperadas. No entanto a maioria reporta a garrafas destinadas para bebidas alcoólicas fermentadas, tipo vinho (COSTA, 2014; COSTA, 2015). Para fazer parte desta pesquisa, separamos 30 fragmentos que apresentam sinais de desprendimentos pelas bordas. Apenas um fragmento apresentou alteração tipo patinação. Entretanto sua presença ocorre sobre os desprendimentos, sugerindo que o abandono se deu após ter sido realizado investimento de lascamento. Todos os fragmentos apresentam desprendimentos que modificam a borda a ponto de reduzir o ângulo. As bordas nas quais ocorrem os desprendimentos possuem ângulos que variam de 30° a 70°. Quanto à posição dos desprendimentos, um número de sete fragmentos apresenta desprendimentos alternos ou alternantes. Os delineamentos das áreas onde ocorrem os desprendimentos variam em retilíneo, irregular, côncavo, convexo e em coche.

Segundo Porter (2015), a presença de descamações macroscópicas sobre fragmentos de vidro seria suficiente para sugerir que os objetos foram confeccionados por humanos, porém, como observado após experimentação, fatores aleatórios também produziram marcas macroscópicas. Allen ([1969] 2008) constatou após seu experimento a impossibilidade de fatores aleatórios produzirem desprendimento bifaciais, o que também constatamos em nosso caso. Runnels (1976) constatou a impossibilidade de fatores aleatórios produzirem desprendimentos sequenciados, o que também serve para nosso caso. Entretanto toda coleção arqueológica estudada proveniente do Engenho Murutucu apresenta desprendimentos sequenciados. As marcas de uso, sugeridas por Poplin (1986) e Martindale e Jurakic (2006) como critérios confiáveis para análise da ação humana, foram identificadas na nossa coleção arqueológica, tais como estrias, desgaste do gume, polimento e descamações na parte inferior das bordas retocadas.

Valendo-se dessas informações, podemos considerar que os 30 fragmentos analisados contendo desprendimentos pelas bordas, recuperados no sítio arqueológico Engenho do Murutucu sugerem ter sido utilizados como ferramenta em algum tipo de ação, mostrando com isso a intencionalidade humana por trás das ferramentas.

Entretanto existem alguns limites anacrônicos neste trabalho que precisam ser pontuados. Primeiro, é a natureza dos materiais: a coleção de vidro recuperada no antigo Engenho do Murutucu se insere numa faixa cronológica entre os séculos XVIII e XIX, em que foram utilizadas técnicas de fabricação não automática; já a coleção experimental foi composta por garrafas de vidro com técnicas de produção posteriores ao século XX, os materiais apresentam menos massa de vidro. Segundo, o pisoteio de vidro por humanos é um fator não muito apreciativo. Terceiro limite, o couro utilizado estava tratado, sendo, portanto, interessante um estudo realizado com couro que apresente tecidos moles agregados.

Figura 9 – Fotografias macro e microscópicas dos instrumentos sobre vidro lascado do sítio arqueológico Engenho do Murutucu: (a) sequência de retiradas paralelas e gume côncavo; (b, c, d, e, f) marcas de uso.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença de objetos sobre vidro lascado tem sido documentada em vários sítios históricos espalhados pelos quatro cantos do mundo (SOUZA, 2011; JACKSON, 1991a; AHLMAN *et al.*, 2014; WILKIE, 1996; FLEXNER & MORGAN, 2013; CHAZAN *et al.*, 2013; BALFOUR, 1903; TINDALE, 1941). Entretanto boa parte do material até agora recuperado ainda se encontra em fase de avaliação, para saber se foram ou não fruto da intencionalidade humana, assim como utilizados. No entanto para aqueles objetos que já passaram por avaliação, muitos apresentaram marcas de uso (ALLEN, 2008; POPLIN, 1986).

Queremos chamar atenção dos arqueólogos que trabalham em sítios históricos para terem mais cautela ao escavar esses espaços, assim como durante as análises feitas em laboratório, pois muitos fragmentos de vidro podem apresentar outras fontes de informação além dos critérios de cor, forma, marcas de molde etc. Eles apresentam informações que dizem respeito a conhecimento e agenciamento técnicos colocados em prática no momento de confecção de objetos lascados, afinal, segundo Boëda (2014:13), o lascador não escolhe um determinado tipo de matéria-prima apenas pelo fato de ela se apresentar em condições favoráveis ao lascamento, pois esse ato exercido sobre a matéria não se configura como um fim. Antes, é, na realidade, apenas um veículo com o qual e a partir do qual o artesão busca um objetivo e exercerá uma ação. Outras nuances que podem estar por trás desses fragmentos de vidro utilizados para confecção de instrumentos são as estratégias tecnológicas adotadas pelos sujeitos que se apropriaram dessa matéria-prima.

AGRADECIMENTOS

A Capes pelo financiamento desta pesquisa, aos editores e pareceristas da Revista de Arqueologia da SAB, assim como a Diogo Costa pela orientação e a Samara Tereza pela ajuda durante o processo da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHLMAN, Todd M; BOBBY, R Braly & GERALD, F Schroedl. 2014. Stone Artifacts and Glass from Enslaved African Contexts on St. Kitts' Southeast Peninsula. *Journal of African Diaspora Archaeology and Heritage*, 3 (1): 1-25.
- ALLEN, Jim & JONES, Rhys. 1980. Oyster Cove: Archaeological traces of the last Tasmanians and notes on the criteria for the authentication of flaked glass artefacts. *Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania*, 114: 225-233.
- ALLEN, Jim. 2008 [1969]. Port Essington: the historical archaeology of a north Australian nineteenth century military outpost. *Studies in Australasian Historical Archaeology*, 1: 79-88.
- BALFOUR, Henry. 1903. On the method employed by the natives of N.W. Australia in the manufacture of glass spearheads. *Man*, 3 (35): 65.
- BELARDI, Juan B; MARINA, Flavia C; DELAUNAY, Amalia. N & DE ANGELIS, Hernán. 2013. Raspadores de vidrio y de gres cerámico en la reserva Tehuelche (AONIKENK) de Camusu Aike: aportes al conocimiento de poblaciones indígenas de los siglos XIX y XX en el territorio de Santa Cruz. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, XXXVIII (1): 37-57.
- BOËDA, Eric. 2014. Deve-se reexaminar as indústrias sobre seixo? Análise comparativa entre as indústrias pleistocênicas da Ásia Oriental e da América do Sul. In: LOURDEAU, A; VIANA, S.A; e RODET, M. J. (Org.), *Indústrias líticas na América do Sul: Abordagens teóricas e metodológicas*. Pernambuco, Editora UFPE, pp.11-36.
- CASAMIQUELA, Rodolfo M. 1978. Temas patagónicos de interés arqueológico. III. La técnica de la talla de vidrio. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, Buenos Aires, 12: 213-22.
- CHAZAN, Michael; PORAT, Naomi; SUMNER, T. Alexandra & HORWITZ, L. Kolska. 2013. The use of OSL dating in unstructured sands: The archaeology and chronology of the Hutton Sands at Canteen Kopje (Northern Cape Province, South Africa). *Archaeological and Anthropological Sciences*, 5 (4): 351-363.
- CLARK, Jeffrey T. 1981. Glass scrapers from historic North America. *Newsletter of Lithic Technology*, 10: 31-34.
- CONTE, Clemente I & ROMERO, Gómez F. 2008. Microwear Analysis of Retouched Glass Fragments from Fortlet Miñana, Azul, Argentina, 1860-1863. *International Journal of Historical Archaeology*, 12: 248-262.
- COOPER, Zarine & BOWDLER, Sandra. 1998. Flaked glass tools from the Andaman Islands and Australia. *Asian Perspectives*, 37 (1): 76-83.
- COSTA, Diogo M. 2014. Relatório de análise dos vidros do engenho do Murutucu. *Museu Paraense Emílio Goeldi*.
- COSTA, Diogo M. 2015. Relatório Final da Campanha de Julho de 2014: Sítio Arqueológico Histórico Engenho do Murutucu. *Universidade Federal do Pará*, Belém.
- COSTA, Diogo M. 2016. Relatório Final da Campanha de Julho de 2015: Sítio Arqueológico Histórico Engenho do Murutucu. *Universidade Federal do Pará*, Belém.
- COSTA, Diogo M. 2017. Relatório Final das Campanhas de Maio e Junho de 2016: Sítio Arqueológico Histórico Engenho do Murutucu. *Universidade Federal do Pará*, Belém.
- COSTA, Diogo M. 2016b. Archaeology of the African slaves in the amazon. *Journal of African Diaspora Archaeology and Heritage*, 5: 198-221.
- CRUZ, Ernesto. 1973. *História do Pará*. Belém, Governo do Estado do Pará. 380pp.
- FLEXNER, James & MORGAN, Collen L. 2013. The Industrious Exiles: An Analysis of Flaked Glass Tools from the Leprosarium at Kalawao, Molokai. In: CARD, J. J. (Ed.), *The Archaeology of Hybrid Material Culture*. Carbondale, Southern Illinois University, 39: pp.295-317.

- GOWARD, T. 2011. Aboriginal glass artefacts of the Sydney region. *Thesis a Bachelor of Arts in Archaeology*. Australia, The University of Sydney. 128pp.
- JACKSON, Donald. 1991a. Raspadores de vidro en Dinamarquero: reflejo de una encrucijada cultural. *Anales del Instituto de la Patagonia*, Punta Arenas, 20: 58–67.
- JACKSON, Donald. 1991b. Los instrumentos de vidrio de Cuarto Chorrillo, costa de Bahía Santiago, Estrecho de Magallanes. *Anales del Instituto de la Patagonia*, Punta Arenas, 20: 69–74.
- LOTHROP, Samuel. Kirkland. 1928. *The Indians of Tierra del Fuego*. New York, Heye Foundation. 239pp.
- MACEDO, João. H. S. 1997. Garrafas, frascos e pontas de flecha. Considerações sobre o vidro do sítio da Guarda de São Martinho – RS. *Cepa*, 21 (26): 91-112.
- MARQUES, F. L. T. 2003. Organização espacial e cultura material no Engenho Murutucu: uma abordagem arqueológica. *Landi e o Século XVIII na Amazônia 1-8*.
- MARQUES, F. L. T. 2004. Modelo da Agroindústria Canavieira Colonial no Estuário Amazônico: Estudo Arqueológico de Engenhos dos Séculos XVIII e XIX. *Tese de Doutorado*. Porto Alegre, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. CXCIIIpp.
- MARTINDALE, Andrew & JURAKIC, Irena. 2006. Identifying expedient glass tools in a postcontact Tsimshian village. *Journal of Archaeological Science*, 33 (3): 414–427.
- MARTINDALE, Andrew & JURAKIC, Irena. 2015. Glass Tools in Archaeology: Material and Technological Change. *Oxford Handbooks Online*: 1-57.
- MELO, M. S. 2007. Geofísica aplicada à Arqueologia: Investigação no Sítio Histórico Engenho do Murutucu, em Belém, Pará. *Dissertação de Mestrado*, Belém, Universidade Federal do Pará. 87pp.
- OLIVEIRA MARTINS, I. F. 2015. Arqueologia e Etnicidade na Amazônia Oriental: o caso do Engenho do Murutucu em Belém do Pará. *Dissertação de Mestrado*, Universidade Federal do Pará. 125pp.
- POPLIN, Eric C. 1986. Expedient technology in European North America: Implications from an alternative use of glass by historic period populations. *Thesis of Ph.D.* Alberta, University of Calgary. 428p.
- PORTER, Colin A. 2015. Identification and Analysis of Utilized Glass in Early Colonial Contexts: A Case Study from 17th-Century Rhode Island. *Technical Briefs in Historical Archaeology*, 9: 1-15.
- KEHRBERG, Ina. 1992. Flaked glass and pottery sherd tools of the late Roman and Byzantine periods from the hippodrome at Jerash. *Syria*, 69: 451–464.
- KNOBLOCK, K. & VANDERPOT, Rein. 1997. Analyses: modified glass, In: Vanderpot, R. & Majewski, T. (Edt.), *The forgotten soldiers, historical and archaeological investigations of the Apache scouts at fort Huachuca*, Arizona. Tucson, University of Arizona Press, pp. 109-139.
- RUNNELS, Curt. 1976. More on glass implements from Greece. *Newsletter of Lithic*, 3 (5): 27-31.
- SANTOS JÚNIOR, E. 2017. Uso do vidro para confecção de instrumentos lascados no sítio histórico engenho do murutucu, Belém, Pará: uma proposta de macro e microanálise. *Dissertação de Mestrado*, Belém, Universidade Federal do Pará. 141pp.
- SIMMONS, Stephanie C. 2014. Exploring Colonization and Ethnogenesis through an Analysis of the Flaked Glass Tools of the Lower Columbia Chinookans and Fur Traders. *Dissertations and Theses*. Oregon, Portland State University. 144pp.
- SOUZA, Marcos T. 2011. A vida escrava portas adentro: uma incursão nas senzalas do Engenho de São Joaquim, Goiás, Século XIX. *Maracanan*, 7 (7): 83-109.
- SYMANSKI, Luís C & OSÓRIO, Sérgio R. 1996. Artefatos reciclados em sítios arqueológicos de Porto Alegre. *Revista de Arqueologia*, 9: 43-54.

- TINDALE, Norman B. 1941. A Tasmanian stone implement made from bottle glass. *Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania*, 1-3.
- ULM, Sean; VERNON, Kin; ROBERTSON, Gail & NUGENT, Sue. 2009. Historical Continuities in Aboriginal Land-Use at Bustard Bay, Queensland: Results of Use-Wear and Residue Analysis of Aboriginal Glass Artifacts. *Australasian Historical Archaeology*, 27: 111-119.
- WILKIE, Laurie A. 1996. Glass-knapping at a Louisiana Plantation: African-American Tools? *Historical Archaeology*, 30 (4): 37-49.