

VEREDA III e a preparação do cauim

VEREDA III and the cauim preparation

VEREDA III y la preparación del cauim

¹GARDIMAN, Gilberto G.; ²RODRIGUES, Igor M.M.; ³CASCON, Leandro M.; ⁴ ISNARDIS, Andrei

RESUMO

Uma coleção de potes cerâmicos exumados de Vereda III, Minas Gerais, atribuída à tradição Aratu-Sapucaí, possivelmente associada a um grupo falante Jê, foi analisada através de uma abordagem arqueobotânica, com ênfase para grânulos de amido. A onipresença do milho nos artefatos e a presença de grandes potes com marcas típicas da fermentação direcionaram o trabalho para

¹Graduação em Antropologia habilitação Arqueologia, UFMG; Engenheiro de alimentos, Mestrado em Planificação em Alimentação e Nutrição. gttman@uol.com.br

²Mestre em Antropologia com concentração em Arqueologia pelo PPGAN-UFMG. Centro Especializado em Arqueologia Pré-Histórica do MHNJB-UFMG. igor_mmrodrigues@hotmail.com

³Graduação em História, UFC; Mestrado em Arqueologia pelo Museu Nacional/UFRJ; Doutorando em Arqueologia pelo Museu de Arqueologia e Etnologia /USP. Bolsista FAPESP. lmcascon@gmail.com

⁴Cientista social com ênfase em Arqueologia. Mestrado e doutorado em Arqueologia. Professor adjunto do Departamento de Sociologia e Antropologia da UFMG; Centro Especializado em Arqueologia Pré-Histórica do MHNJB-UFMG. isnardis@gmail.com

o estudo do cauim de milho, uma bebida/alimento produzida pela fermentação desse cereal. Informações de relatos de viagem, etnografias e estudos microbiológicos, associadas a considerações da tafonomia dos grânulos de amido, derivadas de literatura e de experimentações feitas durante a pesquisa, propiciaram uma melhor compreensão do processo e dos utensílios utilizados. O estudo permite considerar esse espaço, em meio aos maciços rochosos calcários, como ocupando um lugar de relevância no modo de vida de uma população horticultora-ceramista, e não se trata apenas de uma hipótese ou de uma ideia em si razoável, mas da observação concreta de práticas relacionadas à produção de cauim de milho nlocal.

Palavras-chave: Arqueobotânica, cauim, milho, vasos cerâmicos, Aratu-Sapucaí

ABSTRACT

A collection of ceramic pots unearthed from Vereda III, Minas Gerais/Brazil, assigned to the Aratu-Sapucaí tradition, and thus associated with the speaking group Je, was analyzed by means of an archaeobotanical approach, with an emphasis on starch granules. The ubiquitous presence of corn in the artifacts and large pots with typical marks of fermentation led this work to the study of maize *cauim*, a beverage/food produced by the fermentation of this cereal. Information from travel accounts, ethnographies and microbiological studies, in addition to taphonomic considerations about the starch granules, derived from literature and experiments

made during the study, provided a better understanding of the process and its utensils. This study allows us to consider this space, in the rocky limestone massifs, as playing a relevant role in the livelihood of a horticulturist and ceramist population. This is not only a hypothesis or a reasonable idea, but the concrete observation of practices related to the production of maize *cauim* in this settlement.

Keywords: Archaeobotany, fermented beverages, maize, ceramic pots, Aratu-Sapucaí

RESÚMEN

Una colección de vasijas de cerámica exhumadas del sitio arqueológico Vereda III, *Minas Gerais*-Brasil, asignada a la tradición Aratú-Sapucaí, y, por lo tanto, asociada a los hablantes del idioma Je, fue analizada por medio de un enfoque arqueobotánico, con énfasis en los gránulos de almidón. La ubicuidad del maíz en los objetos y la presencia de grandes vasijas con señales típicos de fermentación orientaron el trabajo hacia el estudio del *cauim* de maíz, una bebida producida por la fermentación de ese cereal, conocida como chicha en algunos países americanos. Además, las informaciones de relatos de viaje, de etnografías y de estudios microbiológicos, asociadas a las consideraciones de la tafonomía de los gránulos de almidón, derivadas de la literatura y experimentos realizados durante el estudio, permitieron una mejor comprensión acerca del proceso y utensilios utilizados para su fabricación. Este estudio permite que se considere ese sitio ubicado en macizo calcáreo rocoso ; como

un lugar que tenía una gran importancia en el estilo de vida de una población horticultora y ceramista; y eso no se trata solamente de una hipótesis o de una idea verosímil, sino de una observación concreta relacionada con la producción del *cauim* de maíz en ese local.

Palabras clave: Arqueobotánica; cauim; chicha; maíz; alfarería; Aratu-Sapucai

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa foi desenvolvida em sequência à localização, em 2003, do sítio Vereda III, com coleta de fardo material cerâmico em superfície, pela equipe de Walter Alves Neves, do Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos-IB/USP, dentro do projeto “*Origens e Microevolução do Homem na América*” (Neves, 2004). Posteriormente, uma escavação foi realizada no local pelo Setor de Arqueologia da MHNJB-UFMG e, um dos autores desse artigo, analisou o sítio como um todo para seu mestrado (Rodrigues, 2011). As conclusões estão revisadas e apresentadas em artigo nesse mesmo volume.

A partir das análises do material e sua distribuição no espaço, da morfologia e de macro vestígios de uso dos potes, dos indícios de existência de amido indicada por análises de infravermelho, o sítio não foi considerado como um local de habitação, mas como um provável lugar de produção e consumo de alimentos e bebidas fermentadas (Rodrigues, *op.cit.*). Para verificar essa hipótese, o primeiro autor realizou o estudo arqueobotânico das vasilhas

cerâmicas e do material lítico em sua monografia (Gardiman, 2014). Em ampla revisão de fontes históricas, etnográficas e da Ciência dos Alimentos, identificou os possíveis processos para a produção do cauim e então buscou reproduzir de forma experimental algumas de suas operações, tendo como objetivo identificar as respectivas alterações tafonômicas sofridas pelo grânulo de amido. O presente artigo apresenta então os resultados de ambas as pesquisas.

O sítio Vereda III está situado a 80 km de Belo Horizonte, MG, e inserido na grande área de predominância de cerrados do Brasil Central, nas cercanias do Córrego da Gordura, integrante da bacia do Rio das Velhas, afluente do São Francisco. Olhado de fora, sua visibilidade é nula, em função do maciço e da vegetação, sendo esta uma característica peculiar em relação aos demais sítios atribuídos à tradição Aratu-Sapucai, geralmente considerados como locais de moradia (Rodrigues, *op.cit.*). Não há, até o momento, datação de qualquer tipo para o sítio.

O ENFOQUE METODOLÓGICO ARQUEOBOTÂNICO

Definição do termo –A Arqueobotânica é relacionada a estudos arqueológicos nos quais se busca conhecer a dinâmica social em si e nos quais se requer a identificação e a interpretação do registro material botânico (Giovannetti, Caparelli&Pochettino, 2008).

No presente trabalho são utilizados os grânulos de amido para a identificação de vegetais e de processos tecnológicos. O amido é uma substância de reserva de energia dos vegetais e é sintetizado através do metabolismo celular dentro de estruturas denominadas amiloplastos, formando grânulos microscópicos (Esau, 1959:189).

Permanecem de forma generalizada no registro arqueológico e são encontrados em locais tão distintos como sítios desérticos ou ambientes tropicais.

Os grânulos de amido e a identificação de plantas – um dos primeiros trabalhos na área, o de Carl Nägeli, publicado em 1858, indica a possibilidade de identificação de gênero, às vezes de espécie do vegetal, a partir da morfologia dos seus grânulos de amido. Usam-se, para caracterizar os grânulos de amido, as suas características físicas básicas: *tamanho, formas bi e tri dimensionais, lamelas* (anéis de crescimento do grânulo); *fissuras* a partir do *hilo* e outras ocorrências na superfície do grânulo. O amido é constituído por duas macromoléculas, cuja unidade fundamental é a glicose: a amilose, de cadeia reta e a amilopectina, de cadeia ramificada. No grânulo, essas macromoléculas formam zonas cristalinas e amorfas, que ao serem atravessadas pela luz com polarização cruzada, geram raios com diferentes direções e velocidades, o que é chamado de *birrefringência*, e cujo efeito visível são as cruzes de Malta, ou de extinção, que também constituem um elemento de identificação (Gottet *al*, 2006.).

A persistência e ubiquidade dos grânulos de amido no registro arqueológico encontram diversas explicações. Em artefatos, o

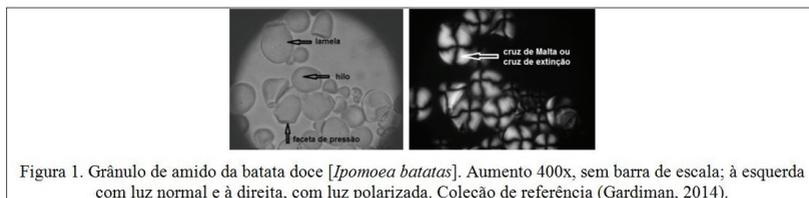


Figura 1. Grânulo de amido da batata doce [*Ipomoea batatas*]. Aumento 400x, sem barra de escala; à esquerda com luz normal e à direita, com luz polarizada. Coleção de referência (Gardiman, 2014).

amido permanece protegido por outras substâncias alimentares nas fissuras e imperfeições dos materiais. Em solos, a sua surpreendente

preservação se deve à imensa quantidade de grânulos presentes nos órgãos de reserva das plantas e outros mecanismos, como a preservação em pequenos agregados impenetráveis às hifas de fungos (Haslam, 2004).

A tafonomia do grânulo de amido - Os processos tecnológicos a que se submetem os recursos alimentares amiláceos provocam alterações tafonômicas nos grânulos de amido, que se refletem muitas vezes na sua superfície e nas características óticas frente à luz polarizada, permitindo identificar a moagem, cozimento, torra, desidratação e fermentação (Babot, 2007; Henry, Hudson & Piperno, 2009).

A coleção de referência - A identificação se faz através da comparação das características dos grânulos de amido observados em microscópio, com grânulos de vegetais conhecidos e esperados no contexto em que se trabalha, reunidos em uma Coleção de Referência. Estas propiciam trabalhos mais focados, embora representem um viés introduzido pelo pesquisador, já que espécies vegetais utilizadas num passado e não detectadas nos relatos etnográficos e no estudo ambiental, dificilmente serão determinadas no estudo arqueobotânico. Coleções disponibilizadas na literatura e trabalhos na área propiciam material de comparação, sendo também desejável a consulta a registros de grânulos de amido de procedência arqueológica (Babot, *op.cit.*).

MATERIAL ANALISADO

O material cerâmico e lítico exumado e a organização do espaço - o material exumado em 2003 e 2010 estava concentrado no setor Leste do sítio, em superfície de pequena declividade, que foi objeto das intervenções de subsuperfície realizadas por Rodrigues, que a interpretou como uma área de produção e consumo de alimentos e bebidas. Foram identificados no sítio 24 vasos, muitos deles de grandes dimensões, acima de 100 litros. Nas quadras periféricas da área escavada observaram-se a presença de um atelier lítico, possíveis rodela de tortual de fuso de cerâmica e pequenos vasos, embora a localização de alguns fosse decorrente do deslocamento dos fragmentos pelo movimento das águas pluviais, entre outros processos tafonômicos (Rodrigues, *op.cit.*).

A escolha do material cerâmico para análise: pastas, marcas de uso e prováveis funções - Na pesquisa de Rodrigues (*op.cit.*) com a cerâmica, foram identificadas 3 pastas, denominadas de A, B e C, distintas quanto a antiplásticos/temperos e porosidade, no que o autor aponta clara intencionalidade no preparo dos vasos.

A pasta C foi usada exclusivamente para 6 potes pequenos (capacidades de 3 a 10 L). Destes foram selecionados: **opote 9**, hemisférico, com crosta de fuligem na base, indicando uso sobre suportes (Skibo, 1992 como citado em Rodrigues, *op.cit.*:142). Também foram selecionados os **potes 17 e 24**, globulares.

A pasta B foi utilizada para 2 potes piriformes (**7 e 13**), com capacidades de 200 e 417 L respectivamente. Apresentam camada adicional de argila com cerca de 1 mm de espessura recobrendo ambas faces, e apresentam marcas atribuídas à utilização dos

potes para a fermentação. Ambos apresentam marcas externas de exposição a fogo brando e foram selecionados para análise.

A pasta A foi empregada para potes desde pequenos (0,4 L) a grandes (380 L) e com adição de camada de argila fina antes do tratamento final de superfície. Metade dos potes com a pasta A tem formato cônico, grandes dimensões e marcas de exposição ao fogo, alguns com lascas térmicas na face externa e/ou perfil de oxidação indicando o enterramento do vaso durante seu uso e exposição a altas temperaturas. O indicador para essa afirmação é a coloração da parte interna da parede do vaso. Esta é reduzida na parte pontuda, que estaria enterrada, mais acima passa a oxidada na região onde estaria em contato com o fogo, e depois volta às características de queima reduzida até a borda do vaso.

Os potes cônicos, dos quais foram selecionados os **potes 2 e 4** para análise, exibem intensos depósitos carbônicos na porção inferior da face interna, em correspondência com porções oxidadas na face externa, estando a base propriamente dita livre desses resíduos. Os dois potes piriformes feitos com a pasta A tem perfis levemente infletidos, distintos dos piriformes feitos com a pasta B. O menor deles (**pote 19**), de 50 L, exhibe desgaste de superfície interna associado à fermentação. O maior deles (**pote 20**), de 380 L, não exhibe marcas de fermentação ou de exposição ao fogo, fugindo ao padrão dos demais vasos piriformes. Também foi inserido para análise o **pote 14**, globular com 30 L de capacidade, para permitir comparação com os demais globulares, feitos com pasta C. Foram também escolhidos para análises o **pote 22**, hemisférico de pequeno volume e o **pote 18**, em meia calota, também de pequeno tamanho e sem marcas de exposição ao fogo. Ambos foram atribuídos à

função de servir (Rodrigues, *op.cit.*:157).

Uma ressalva deve ser feita, que é a observação de Rodrigues acerca da divisão entre globulares e hemisféricos, em função do diâmetro da boca em relação ao corpo. A sutileza encontrada nessas diferenças indicam a possibilidade dessas morfologias na realidade corresponderem apenas a uma única categoria de artefato (ver artigo de Rodrigues, nesse volume).

COLEÇÃO DE REFERÊNCIA: A ESCOLHA DOS VEGETAIS

Para montar a Coleção de Referência, consultaram-se obras acerca da alimentação de populações indígenas que tragam alguma identificação com a de Vereda III, como a tradição ceramista, grupo linguístico ou localização.

O etnógrafo Câmara Cascudo (2004), em sua obra sobre a formação dos hábitos alimentares do brasileiro, traz vários capítulos dedicados à “alimentação indígena”, entendida como um todo. Porém, os relatos da época do contato referem-se aos tupinambás da costa e grupos da Amazônia, excetuando-se no século XVI Gabriel Soares de Sousa, que relata serem os “tapuias” da Bahia cultivadores do milho e não da mandioca. O botânico Saint Hilaire e o Príncipe Maximiliano de Wied-Neuwied tiveram contato com grupos Jê apenas no século XIX, dos quais Cascudo resgata informações genéricas, como o não uso do sal (Cascudo, *op.cit.*:124).

A alimentação dos grupos indígenas da região de Lagoa Santa e Brasil Central - Há indícios sobre a presença do milho

em Santana do Riacho (a 45 km de Vereda III) no período posterior a 2800 AP, obtidos a partir de informações para ossadas de *Cavea aperea* (preá), que apresentaram relação isotópica para ^{13}C compatível com consumo de plantas C4, possivelmente milho (Hermenegildo, 2009). Resende e Prous (1991) relataram no nível mais superficial, até 2800 AP, um grão de milho associado a fogueira e no nível de 2800 a 4500 AP vários grãos de milho, inquestionavelmente *in loco*. O milho foi classificado como sendo do tipo “mole”, tendo ultrapassado o estágio primitivo do tipo pipoca, porém menos evoluído do que os tipos córneos, como o Cateto dos Charrua, Caraíba e Guarani do litoral e dentado dos Kaingang.

A investigação de MyrtleShock (2010) com macrovestígios de duas cavernas no Noroeste de Minas Gerais encontrou nos estratos mais profundos (4250 a 6400 AP) basicamente coquinhos de palmeiras e jatobá. No estrato datado entre 2000-4500 AP surgem o pequi, umbu (*Spondias tuberosa* Arr.Cam.) e possivelmente mandioca. Entre 750 e 2000 AP acrescentam-se aos anteriores: milho, solanáceas, cajá (*Spondias mombin* L.) e maracujá (*Passiflora edulis* Sims). No estrato superior, 150 a 750 AP, ademais dos anteriores, encontraram-se abóbora, amendoim, feijão comum, murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich).

Os Jê e sua agricultura - A resenha traçada por Marta Pedri (2006), sobre as relações de tribos Jê com a agricultura é calcada em pesquisas arqueológicas e etnográficas. Escavações em Santa Catarina recuperaram material cerâmico similar a dos Xokleng, com vestígios de milho, datados em 2350 AP. Metraux em 1946 e Schaden em 1954 relataram a presença de cultivo de milho branco

e violeta, abóbora e feijão entre os Kaingang, tendo o pinhão como recurso alimentar no inverno. Schaden relata mitos Kaingang relativos à origem das plantas úteis, em que o milho, a moranga (*Cucurbita máxima*) e a abóbora (*Cucurbita moschata*) foram ganhas através do corpo de um velho.

Alimentação de ceramistas Aratu-Sapucai - O relato de Fernandes (2001) sobre o sítio de Água Limpa, em Monte Alto -Norte de São Paulo, cita uma relação de restos alimentares vegetais parcialmente calcinados e vestígios de alguns enterramentos. A descrição, no entanto, abrange apenas os vestígios faunísticos (Fernandes, *op.cit.*). As pesquisas de Henriques (2006), com ceramistas da região de Pains, MG, revelou a presença de sabugo de milhocalcinado no sítio Mané do Juquinha, datado entre 500 e 1500 AP, e exposto no Museu Arqueológico do Carste do Alto São Francisco, em Pains, MG.

A Coleção de Referência - A seleção de vegetais para montar a Coleção de Referência focou principalmente em grãos e raízes mencionados acima, deixando-se de lado a maioria dos frutos, já que, ao serem consumidos em estado maduro todo o amido já terá se transformado em açúcar. Também foram excluídos o algodão e a cabaca por não serem passíveis de se encontrar em artefatos do tipo panela. Dentre os recursos naturais do cerrado, foi analisado o pequi, sendo os frutos de palmeiras deixados para análise posterior, o que não ocorreu em função dos resultados obtidos na pesquisa, mencionados mais adiante. Com relação à *Colocasia esculenta*, em alguns locais do Brasil esta é chamada de cará, em outros, inhame, confundindo-se com a *Dioscorea* sp. Usa-se aqui a denominação internacional “taro”, conforme indicação de especialistas (Santos,

2013). O cará ou inhame (*Dioscoreas*) não foi encontrado na época do estudo, sendo então usados dados de bibliografia pertinente. A Coleção de Referência desenvolvida nesta pesquisa abrangeu as partes comestíveis dos seguintes vegetais:

1. Amendoim (*Arachis hypogaea* L.); 2. Mandioquinha ou batata baroa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft); 3. Urucum (*Bixa orellana* L.); 4. Pimenta dedo de moça (*Capsicum baccatum* var *pendulum*(Wild.)Eshbaugh; 5. Pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.); 6. Taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.); 7. Abóbora (*Cucurbita* sp L.); 8. Batata doce (*Ipomoea batatas* (L.) Poir.); 9. Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz); 10. Feijão (*Phaseolus vulgaris* Wall.); 11. Milho (*Zea mays* L.).

COLETA DE AMOSTRAS: VEGETAIS, MATERIAL CERÂMICO E LÍTICO

Vegetais - As observações dos grânulos de amido foram feitas antes e após a sua liberação dos amiloplastos, já que sua morfologia é decorrente de como e quantas unidades são formadas nessas estruturas. As observações do *tecido vegetal* foram então feitas através de cortes finos do material. Para a montagem de lâminas com material amiláceo liberado dos tecidos vegetais, foram seguidos procedimentos (Élder A. Sousa e Paiva, com. pess.) de acordo com as características de cada material: 1) para raiz e madeira, foi feito o amassado manual sobre vidro de relógio com água destilada, colhendo-se o material com pipeta após a precipitação; b) para raízes e cereal, pilou-se o material em almofariz com água, seguido de filtragem em tela para queijaria e coleta do precipitado com pipeta

(Piperno&Holst, *op.cit.*:768); c) para urucum, após retirada prévia do pigmento, seguiram-se as etapas do procedimento anterior.

Material cerâmico - Os fragmentos cerâmicos de Vereda III haviam passado por limpeza com escova e lavagem com água/esfregação com os dedos e já não continham material aderido, seja do ambiente ou de resíduos de uso. Assim, a amostragem se faz diretamente na peça (Cascon, 2010). A amostragem foi feita por extração por pipeta. Certa quantidade de água destilada foi gotejada sobre o artefato e, com auxílio de uma agulha “escavaram-se” as gretas do material por um tempo padronizado; o líquido foi então succionado com a mesma pipeta (Fullagar, 2006) e depositado em tubo eppendorf com glicerina em relação 1:1 com a água (Perry, 2004).

Material lítico - O material lítico apresentava pequenas cavidades, nas quais, mesmo com a lavagem em laboratório, ainda havia resíduos impregnados, que foram retirados com uma agulha sob mira de uma lupa de baixo aumento e depositados em *eppendorf* com glicerina.

OBSERVAÇÃO EM MICROSCOPIA ÓTICA

Meios de montagem e procedimentos - A montagem das lâminas foi melhor resolvida com baixos volumes de líquido de amostragem seguida da adição do meio de montagem (glicerina a 50 %) e observação. Amostras já adicionadas de glicerina foram montadas diretamente. A selagem da lamínula com esmalte foi feita após as observações.

Observação e registro: equipamentos, softwares - foi

utilizado o Olympus BX-41, com objetivas para aumento de 4, 10, 20, 40 e 100x e aumento de 10x nas oculares. Dotado de lente polarizadora SZH-KPO Olympus, que permite a observação de objetos birrefringentes. O registro fotográfico foi feito através de câmera digital Panasonic DMC-LS1, de 4.0 megapixels, ajustada para fotos em branco e preto, sem flash, velocidade 1/8, tamanho de foto 2304x1728 pixels, no máximo do zoom ótico. O tamanho dos grânulos foi obtido através do programa ImageJ, de domínio público, por comparação com a foto da escala fornecida pelo Objective Micrometer Olympus 0,01 mm.

RESULTADOS

A presença do milho - As análises dos microvestígios nos 12 vasos cerâmicos e no artefato lítico, evidenciaram grânulos muito bem preservados, de conformidade (cf.) ao milho (Quadro 1). Outro conjunto de grânulos, que será discutido mais adiante, trouxe marcas tafonômicas e detalhes morfológicos que permitiram a identificação do milho e do processo tecnológico a que foi submetido. Grânulos de amido de outras plantas -*Ipomoea batatas* (batata doce) e leguminosas-, foram identificados no vaso 18, de pequeno volume, em meia calota e sem marcas de ter ido ao fogo, com provável funcionalidade de prato. No artefato lítico identificaram-se milho e batata doce (ver Quadro 1).

Na maioria dos artefatos ocorreram grânulos que não encontraram similaridade na Coleção de Referência e na literatura. Isto pode estar relacionado a fragmentos de vegetais misturados à argila, contaminação ambiental após o abandono, ou por serem

desconhecidos.

A presença impactante do milho levantou a possibilidade de que não apenas alguns vasos eram destinados à produção de bebidas fermentadas, como já indicado na pesquisa de Rodrigues (*op.cit.*), mas todo o conjunto ou boa parte dele. Na coleção notam-se 11 vasilhas pequenas, de até 10 L de capacidade volumétrica e morfologias hemisférica, em meia calota ou globular, compatíveis com a elaboração de alimentos em pequena quantidade, ou com a função de servir. Registram-se 13 potes grandes, com morfologia piriforme ou cônica, com capacidades volumétricas acima de 30 L, em que recipientes piriformes apresentam marcas relacionadas à fermentação.

Assim, o questionamento inicial desta pesquisa, focado na alimentação do grupo que ocupou Vereda III, com produção de alimentos sólidos/pastosos e bebidas fermentadas, deslocou-se para a possibilidade de que os vasos teriam sido utilizados de forma integrada, no processo de elaboração de cauim, vista agora como provável atividade-fim daquele conjunto de artefatos. Fez-se necessário então conhecer o processo de produção do cauim em suas várias etapas, descrito a seguir.

As bebidas fermentadas na América do Sul - A produção de bebidas fermentadas, alcoólicas e não alcoólicas, pelas populações nativas americanas era difundida, prevalecendo o milho como fonte de amido na região andina, a mandioca nas terras baixas e o algarobo no Cone Sul (Cooper, 1948 como citado em Barghini, não publicado). Brochado (1977), em sua ampla resenha de etnografias focou os “cultivadores da floresta tropical”. Suas bebidas fermentadas podiam alcançar distintos graus de teor alcoólico e

eram derivadas da mandioca, tóxicas ou não, podendo ter outros ingredientes, como batata doce, cará, frutas e mel. A mastigação era uma etapa fundamental do processo. Sendo assim, as mandiocas tóxicas requeriam tratamento prévio, como a pubagem, cozimento ou transformação em farinha (Brochado, *op.cit.*). O uso do milho nas áreas andinas e nas terras baixas sulamericanas -inclusive a elaboração de *chicas* e cauim- e sua inserção em diversos sistemas alimentares e agrícolas do continente na época pré-colombiana são descritos em publicação de Barghini (2004).

A produção do cauim: matérias-primas, microrganismos e enzimas - segundo Lima (*op.cit.*), na produção do cauim podem atuar, associados ou não, bactérias, bolores e leveduras, utilizando diversos substratos amiláceos (mandioca, milho, batata doce etc) e açucarados (frutas, mel). São muitas as combinações, e o processo segue etapas muito parecidas, diferindo na preparação das matérias-primas. A produção do álcool se dá por atuação de leveduras sobre açúcares, formados em uma etapa anterior pela quebra da molécula de amido. Lima (*op.cit.*) delimita 3 gêneros de “cervejas primitivas” conforme o agente da quebra. *Cervejas insalivadas*: na mastigação do substrato amiláceo ocorre a ação da enzima **alfa-amilase** (ptialina) presente na saliva, degradando a molécula de amido, com produção de açúcares. Nelas se incluem as *chichas* e o *cauim*. *Cervejas maltadas*: a germinação dos grãos libera **enzimas alfa e beta amilase**; a primeira ataca os grânulos de amido liberando açúcares e dextrinas (grandes fragmentos da cadeia do amido), que sofrem então a ação das beta amilases, levando a uma intensa sacarificação. Há registros da adoção desta técnica por alguns povos de língua Jê. *Cervejas de bolor*: nessas, os agentes sacarificantes são

fungos produtores de **amilases** (Lima *op.cit.*). Usado por alguns Tupinambá (Noelli& Brochado, 1998).

O cauim dos Tupinambá e Guarani - O relato de Hans Staden, alusivo aos Tupinambá da costa e publicado na Europa em 1556, é o mais minucioso dentre os quinhentistas, sendo transcrito na íntegra a seguir:

*Quando chega o momento de se embriagarem, como é seu costume quando comem alguma vítima, fazem de uma raiz uma bebida forte, que chamam Kawi e bebem-na toda antes de matarem o prisioneiro. [...] As mulheres fabricam as bebidas. Para isto tomam raízes de **mandioca**, deixam-nas ferver em potes. Depois de **fervidas** retiram-nas dos mesmos e deixam-nas esfriar um pouco. Então as moças sentam-se em roda da vasilha que contém as raízes e começam a **mastigal-as** aos poucos, cuspindo o mastigado numa vasilha aparte. Trituradas assim todas as raízes, põem a papa num pote e juntam-lhe água, misturando tudo muito intimamente e deixam-no **ferver** de novo. Em **vasos especiaes**, que ficam enterrados no chão até ao meio da sua altura e que funcionam a modo de toneis de vinho ou cerveja, despejam depois o conteúdo total dos potes, o tampam e deixam quieto para fermentar até ficar bem forte. Em **dois ou três dias** completa-se a fermentação e então bebem o líquido até se embriagarem. A bebida é um tanto **pastosa** e deve ser bem nutritiva. (Hoehne, 1937:76, grifos nossos)*

Podem-se reconhecer nessa descrição as seguintes etapas de processo: 1) cozimento da mandioca (não menciona, mas deve ser *in natura*, descascada); 2) após esfriamento, mastigação (insalivação); 3) nova fervura e, 4) fermentação.

Lima (*op.cit.*:208), na tradução do mesmo texto de Hans Staden, menciona que a massa insalivada era apenas aquecida (*unddannlassen sie es widerumbwarmwerden*) e não fervida, como indica Hoehne, na tradução acima. Porém a fervura da massa mastigada foi relatada também por Jean de Lery, ainda sobre os Tupinambá, do Rio de Janeiro. Nessa etapa ocorre a inativação das enzimas que estão atuando sobre o amido, que se dá de forma completa aos 75 °C, e ocorre a seleção de flora microbiana presente através do calor. Aquecimentos mais brandos, com menor impacto sobre as enzimas resultam em mais açúcares fermentescíveis e, portanto, maiores teores de álcool. O calor também elimina microrganismos menos resistentes, favorecendo a presença de bactérias lácticas, que darão sabor mais ácido ao cauim final, sabor esse mencionado em muitos relatos (Lima, *op.cit.*:208). Assim, essa etapa pode ter sido empregada com maior ou menor intensidade para obtenção de efeitos específicos quanto a teor alcoólico e sabor.

A ampla revisão de Noelli e Brochado (*op.cit.*) sobre a produção do cauim dos Tupinambá e Guaraní corrobora a sequência de etapas relatada por Staden, diferindo obviamente quanto ao preparo das distintas matérias-primas. Já a bebida fermentada produzida pelos chiriguano, guaraní do Paraguai, relatada por Métraux, mostra uma variação incomum. Após ser pilado, parte do milho era torrada e mastigada, sendo então agregada à massa maior de milho cozido para dar início à fermentação (Lima *op.cit.*:211).

O cauim dos povos Jê - Dispõe-se de relatos apenas a partir do século XIX, relativas aos Jê orientais (Botocudo e Burum do Espírito Santo, leste de Minas Gerais e sul da Bahia, Camacã do sul da Bahia e Pataxó de Minas Gerais) e meridionais (Kaingang).

Os Jê setentrionais apenas foram observados quando já eram perceptíveis as influências do branco e dos tupis. Não se registrou bebida fermentada entre os grupos extremo-ocidentais, como os Suiá do Xingu (Lima, *op.cit.*:219). Wied (1942) descreveu em 1815 os Camacá do Sul da Bahia (região atual de Vitória da Conquista), que preparavam seu cauim da seguinte forma:

Quando fazem uma boa caçada, ou têm outra ocasião qualquer de divertirem, não deixam de celebrar uma festa, acompanhada de dansas e cantos [...].enquanto os homens trabalham nisso [o corte de uma barriguda (Bombax) para ser usada como vaso de fermentação] as mulheres se ocupam em preparar o 'caim' com mandioca ou milho. Doze ou dezesseis horas antes mastigam os grãos de milho (é a substancia que preferem para tal bebida, mas empregam também batatas), cuspidno num vaso os grãos mastigados e acrescentando depois agua quente; despejam depois a mistura no vaso de casca de árvore, onde continua a fermentação, então, acende-se um fogo por baixo, depois de fixada a base num buraco cavado na terra (WiedNeuwied, 1942).

Cabe ressaltar a produção a partir de fontes alternativas, o milho ou mandioca acrescidos da batata (provavelmente a batata doce, *Ipomoea batatas*) e a ativação das enzimas da saliva por acréscimo de água quente no mesmo pote. Após a fermentação, feita no tronco da árvore escavado, ainda havia um **aquecimento** (grifo nosso). Esse procedimento não é mencionado em nenhuma das fontes consultadas. Uma possibilidade, aventada por Rodrigues (*op.cit.*) ao distinguir marcas de aquecimento em potes usados para a fermentação, seria a de reativar a fermentação. Isso é plausível em

algumas épocas do ano em que a média de temperaturas mínimas no local é de 15 °C e a temperatura ótima de ação das enzimas da saliva é em torno de 40 °C (IBAMA, 1998; Lima, *op.cit.*).

Ainda sobre os Camacá, o diário do explorador francês Douville, mencionado em publicação de Métraux (1930, como citado em Lima, *op.cit.*), traz um dado adicional sobre a produção do *tapui*, bebida fermentada a partir do milho, mandioca ou batata doce. O milho era deixado de molho até a germinação dos grãos (maltagem), só então sendo mastigados (Lima,*op.cit.*:221). No amplo estudo etnográfico que realizou sobre alimentos fermentados, Lima (*op.cit.*) entende a maltagem como uma complexificação do processo de elaboração desses fermentados. Da mesma forma, nas diversas referências aqui consultadas, pode-se notar que a torra foi observada e descrita apenas para os chiriguanos, ou seja, parece que não era uma procedimento de uso estendido.

Freireyss visitou em 1814 diversas aldeias dos Coroado na região de Visconde do Rio Branco, MG. Quando matavam um inimigo preparavam uma festa na qual consumiam sua bebida predileta, o *verú*, fermentando o milho e servindo em grandes potes de barro, cujo fundo pontudo está enfiado no chão, e onde era mergulhado um braço do desafeto (Freireyss, 1906:201). Na época da maturação do milho também preparavam a bebida, iniciada com a mastigação do milho pelas mulheres, o que durava de um a dois dias, quando então a massa insalivada era misturada com água e deixada a fermentar. O líquido era depois decantado, dando-se então início à festa. Nem sempre faziam de milho, mas de raízes. O vaso de fermentação era também usado para enterramentos secundários (Freireyss, *op.cit.*:206).

Spix e Martius (1824) estiveram pouco tempo depois em visita aos Coroados da mesma região visitada por Freireyss. Indicaram o processo como muito sucinto: o milho era pilado num tronco de árvore oco, sendo depois cozido numa vasilha sem uso. Após o cozimento, algumas índias jovens, acompanhadas de uma idosa, retiravam o milho cozido e o mastigavam, devolvendo-o ao mesmo pote, após o que se dava a fermentação. A beberagem era servida numa festividade, da qual Spix e Martius registrara uma gravura (Figura2).

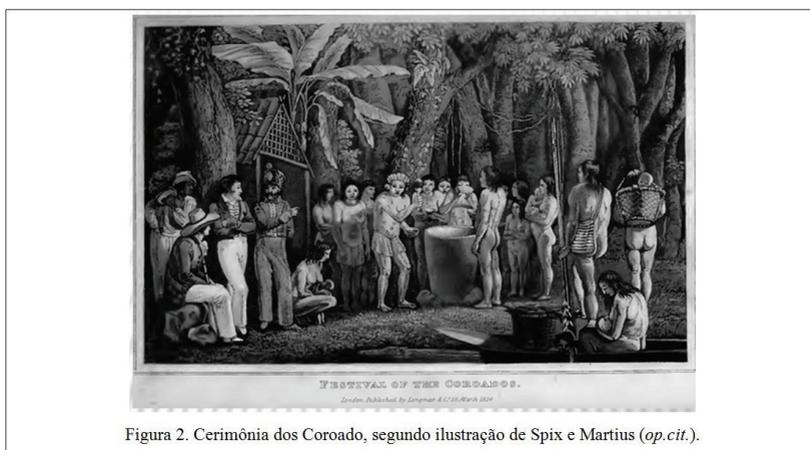


Figura 2. Cerimônia dos Coroado, segundo ilustração de Spix e Martius (*op.cit.*).

Jês meridionais, como os Kaingang, usavam na sua bebida de milho fermentado, também os pinhões (*Araucárias*sp). Depois de mastigados o milho e os pinhões, diluíam numa panela colocada ao fogo, adicionando então o mel para a etapa de fermentação. O hidromel, fermentado do mel, era prática usual dos povos Jê (Lima, *op.cit.*:222).

Portanto, o processo de elaboração de cauim dos Jê podia ser similar aos dos Tupiguarani: 1) cozimento do milho, para facilitar a

mastigação; 2) mastigação/insalivação; 3) aquecimento ou fervura da massa mastigada; 4) fermentação. Devem ser consideradas as seguintes possibilidades de variantes do processamento mínimo: a) torra parcial dos grãos antes da insalivação, b) germinação dos grãos antes da mastigação e c) aquecimento do cauim durante ou ao final do preparo.

Os vasos cerâmicos tupiguarani e as marcas de uso - Processos e equipamentos cerâmicos e líticos usados por tupinambás e guaranis para fazer o cauim eram fundamentalmente os mesmos e *exclusivos para cada etapa de elaboração* (grifo nosso), embora com diferentes denominações. O cozimento inicial se fazia em grandes vasilhas sem tratamento de superfície pintada, as *yapepó* Guarani e *nhaempepo* Tupinambá. Parte dos ingredientes cozidos era retirada da panela, mastigada e cuspidada em outra vasilha, parte era amassada com as mãos ou em pilão, e depois juntadas. O aquecimento posterior era brando, ao redor dos 50-60 °C, com revolvimento até obter espessamento da mistura, e feito em vasilhas de formato tronco-cônico e altura menor que as panelas. Eram as *ñaetá* guarani e *nhaem* tupinambá. As vasilhas para fermentação - *cambuchi* dos Guarani e *igaçaba* dos Tupinambá- podiam ser pintadas externamente. O tempo de fermentação era de 2-4 dias, podendo chegar a 7-10 dias. Para servir, não se devia mexer o líquido para que não se tornasse turvo, e a distribuição era feita pelas moças em cuias pintadas interna e externamente, as *caguaba*, denominação usada por ambos os grupos (Noelli & Brochado, *op.cit.*).

Neumann (2008) analisa morfologias, decoração e pastas cerâmicas de vasos Guarani, auxiliada por dados linguísticos do *Vocabolario y Tesoro de la Lengua Guarani* do frei jesuíta Montoya

e marcas de uso ao fogo (Fidryzsewski, 2007 como citado em Neumann, *op.cit.*). A autora discorda do uso atribuído por Noelli e Brochado às *ñaetápara* para o recozimento da matéria prima após a mastigação, um líquido com partículas sólidas em suspensão. O que se observa internamente nas *ñaetáarqueológicas* é a formação de resíduo carbônico na base, o que estaria em conformidade com o cozimento de substância sólida ou pastosa, como os *mingaus* (Skibo, 1992 como citado em Neumann *op.cit.*). Essa autora identifica num tipo especial de *yapepó* a funcionalidade de recozimento do milho após a insalivação para a elaboração do cauim (Neumann, *op.cit.*).

As *yapepó*, panelas conforme o dicionário de Montoya, podem ter fundo arredondado (*yapepórebiagûa*) ou cônico (*yapepórebiçhûa*). Essas diferenças seriam não apenas morfológicas, mas funcionais, quanto ao tipo de alimento elaborado. Nas primeiras observou-se carbonização distribuída em faixas horizontais de diferentes intensidades, concentradas nas bases. Isso estaria relacionado ao fundo arredondado, que permite a concentração do calor no interior, e ao cozimento de alimentos pastosos ou sólidos. Já as panelas de perfil piriforme apresentam carbonização homogênea em toda superfície interna ou em grandes áreas. Explica-se isto por receberem as labaredas por toda a superfície do bojo e serem empregadas para alimentos líquidos o suficiente para não acumular resíduos carbônicos no fundo do recipiente, mas com partículas em suspensão, que causariam o enegrecimento (Fidryzsewski, 2007 como citado em Neumann, *op.cit.*). Essas seriam as panelas destinadas ao recozimento da massa mastigada de milho. Ademais, os seus contornos complexos e o tipo de pasta utilizado os aproximam formal e funcionalmente dos

cambuchi, usados para fermentação.

Os *cambuchi* analisados por Neumann (*op.cit.*) mostraram deslocamentos da superfície interna, atribuídos à expansão dos gases da fermentação. Vasos com tratamento de superfície muito liso e pasta fina, e portanto com menor porosidade, mostraram pequenos deslocamentos localizados, bordeados pela superfície original do vaso, decorrente de menor penetração de líquido nas paredes, e posterior descamação. Em vaso com descamação extremamente severa, deixando antiplásticos à mostra, o revestimento interno era feito com pasta grossa e havia presença de trincas (Neumann *op.cit.*). A explicação pode ser encontrada em Skibo: as paredes do vaso absorvem o líquido em fermentação onde continua haver formação de gases que, ao expandir em direção ao interior do vaso, encontram a resistência de uma superfície com revestimento menos poroso que o miolo, e com conteúdo mais seco provocando o deslocamento térmico, de perfil aproximadamente arredondado (Skibo, 1992:134).

Os vasos de Vereda III e a produção do cauim

Etapas de fermentação -Rodrigues (*op.cit.*) encontrou o mesmo padrão de desgaste dos *cambuchi* guarani em 3 vasos piriformes do sítio Vereda III- potes de número 7 e 13 (pasta B) e 19 (pasta A) (Rodrigues, *op.cit.*: 268; 286; 301; 304). Nas faces internas, a camada adicional de argila usada para acabamento dos potes sofreu deslocamentos desde a provável linha de preenchimento, até a base. Nesta, ou próximo a ela há total exposição de antiplásticos/temperos, devido à intensidade do desgaste.

A atribuição dos vasos piriformes à etapa de fermentação

do cauim, admitida por Rodrigues com base na teoria de Skibo (*op. cit.*:134) e às observações de Neumann e Fidryszewski (Neumann, *op.cit.*), encontra ademais um paralelo em um estudo etnográfico com os Gamu da Etiópia (Arthur, 2002). Este relatou a produção de cerveja em vasos de maior volume que os demais em uso e específicos para tal, com desenvolvimento de *pitting* em gradações de leves a severas, a partir das bases e até a parte superior do bojo. As diferenças notadas nos lascamentos foram relacionadas à maior ou menor homogeneidade do revestimento resinoso interno das paredes.

A similaridade nas marcas internas de uso nos vasos piriformes de Vereda III reforça a ideia de uso exclusivo dos vasos para cada etapa do processo. As marcas de fuligem, observadas nas faces externas dos vasos piriformes, podem estar relacionadas ao uso rápido de fogo nessa etapa ou ao final dela. Assume-se então, neste trabalho, a morfologia piriforme como a destinada pelo grupo que ocupou Vereda III para a etapa de fermentação da bebida, não se descartando as possibilidades de armazenamento de líquidos ou grãos, hipótese aventada por Rodrigues para o pote 20, piriforme, sem marcas de ter ido ao fogo ou de desplaquetamento. Ademais, deve ser considerado o uso desse pote específico para a germinação dos grãos como hipótese plausível.

Etapas de aquecimento após insalivação -As informações etnográficas obtidas nesta pesquisa acerca dos processos de obtenção do cauim demonstraram haver uma etapa de aquecimento/fervura do líquido insalivado antes de iniciar a fermentação. Quanto a isto, chamam a atenção os potes cônicos da coleção, com capacidade volumétrica entre 70 e 180 litros. Alguns, com pouca erosão

nos fragmentos e presença da base, permitiram análises mais completas e identificação de pontos de convergência entre eles. Pôde-se perceber a modificação da queima no núcleo das paredes, indicando o uso do vaso enterrado no chão, com exposição a fogo alto ao seu redor. Outra característica comum é a presença, nas faces externas, de oxidação e fuligem distribuídas pelo bojo, e lascas térmicas em regiões paralelas e contíguas aos lábios. Internamente, há ocorrência de resíduos carbônicos por todo o recipiente ou em regiões que correspondem a marcas externas de oxidação, geralmente nas partes inferior e média do bojo (Rodrigues, *op.cit.*). É possível traçar paralelos entre os *yapepó rebí chûa* guaranis, e os potes cônicos jês, quanto às marcas internas e externas decorrentes do uso do fogo. Ademais, a identidade formal entre os *cambuchi* e os *yapepó rebí chûa*, quanto à complexidade dos contornos e tipo de pasta utilizada também é encontrada entre os potes cônicos e piriformes, embora a mesma analogia não fosse encontrada em relação às pastas empregadas.

Embora nos relatos sobre a produção de cauim dos Coroados notem-se a fusão das funções de cozimento após a insalivação e de fermentação num mesmo vaso, cônico, para os Camacá do Sul da Bahia essas etapas eram feitas em vasos distintos. Assumimos nesta pesquisa, para o grupo que frequentou Vereda III, a funcionalidade dos vasos cônicos para a etapa de aquecimento após a mastigação e anterior à fermentação.

A série produtora de cauimdos Jê - Surgem então as questões: as marcas tafonômicas nos vestígios encontrados nos vasos cônicos e piriformes correspondem à hipótese assumida? Em quais vasos eram realizadas as demais etapas?

CAUIM: TESTES COM FERMENTAÇÃO E TAFONOMIA DO GRÂNULO

Reconhecimento das etapas de produção através da tafonomia do grânulo de amido

Buscou-se reconhecer as etapas de elaboração do cauim através das alterações tafonômicas dos grânulos de amido de milho no decorrer do processo em uma série de testes de fermentação. Os resultados foram comparados com os de trabalhos e pesquisas arqueológicas similares, embora alguns se refiram a vegetais que não o milho e/ou tenham empregado distintos recursos de microscopia, tornando algumas comparações apenas indicativas.

Fermentados arqueológicos - Samuel e Bolt (1995) pesquisaram uma instalação produtora de fermentados no Egito, de 1550-1100 AC, onde coletaram macrovestígios de trigo emmer e cevada. Os danos visíveis em microscopia eletrônica para o grânulo de amido malteado constituíam-se de furos e canaletas na superfície.

Juan-Tresserras (*op.cit.*) encontrou em vasos cerâmicos de Genó, Catalunha, macro vestígios de trigo comum, trigo *emmer*, cevada e milheto. Identificou recipientes para cereais inteiros, através da predominância de silicofitólitos e grânulos de amido. Os recipientes de armazenamento foram indicados pelas marcas tafonômicas da moagem nos grânulos de amido e ausência de silicofitólitos associados a partes não comestíveis. Os recipientes de fermentação foram identificados através do “sedimento de cerveja”: fitólitos, grânulos de amido com alteração tafonômica por ação enzimática, similares aos encontrados por Samuel e Bolt (*op.*

cit.), oxalato de cálcio, leveduras, diatomáceas e bactérias lácticas. Os recipientes atribuídos à etapa de fermentação *possuíam todos os microvestígios provenientes das fases anteriores* (grifo nosso).

As marcas tafonômicas encontradas por Samuel & Bolt e Juan-Tresserras para esses cereais encontram explicação na ocorrência de poros na superfície dos grânulos e de canais de material amorfo distribuídos radialmente no grânulo (Figura 2), que pré-determinam os locais mais facilmente degradados pelas enzimas (possivelmente entre os blocos mais cristalinos) e que atuam, associados a outros fatores, tais como os distintos padrões de cristalização do amido provenientes de diferentes vegetais, na determinação da resistência do amido de distintos vegetais (Gallant *et al*, 1997; Blazek & Gilbert, 2010).

O efeito da enzima da saliva sobre o grânulo de amido de milho, reportado em microscopia ótica é encontrado no trabalho de Vinton *et al* (2009), disposto na Figura 3. Henry, Hudson e Piperno (*op.cit.*) publicaram resultados interessantes sobre a tafonomia dos grânulos em distintos processos tecnológicos, inclusive a fermentação, porém esses se referem a cereais e leguminosas ainda presentes no Velho Mundo na época pré-contato.

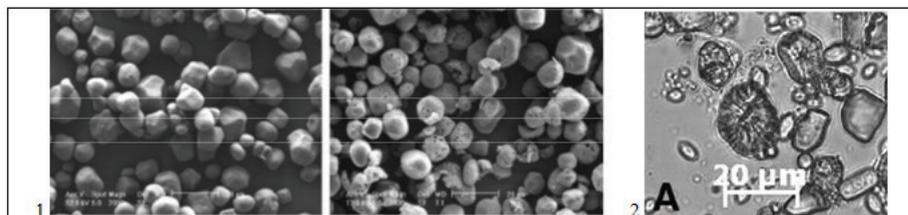


Figura 3. 1) Micrografias eletrônicas de varredura para amido de milho original (esquerda) e digerido por alfa amilase e amilglucosidase, à direita. Barra de escala 20 µm Fonte: Blazek e Gilbert (*op.cit.*: 3279; 2) Grânulo de amido de milho atacado pela alfa amilase salivar, registrado em microscopia ótica. Fonte: Vinton *et al* (*op.cit.*:4)

ANÁLISES DOS VASOS CERÂMICOS E MATERIAL LÍTICO

A relação entre os utensílios e as etapas de produção do cauim foi pensada a partir do cruzamento de 3 tipos de evidências: o estudo dos microvestígios contidos nos artefatos arqueológicos, as marcas de uso dos vasos e resultados de testes voltados à fermentação do milho. Foram consideradas as seguintes premissas: 1) O processamento mínimo para o cauim é constituído de cozimento da matéria-prima, mastigação, aquecimento e fermentação; 2) Ocorre exclusividade dos potes para cada etapa da elaboração do cauim; 3) Os grânulos de amido intactos ou com marcas tafonômicas de uma determinada etapa de processo podem ser encontrados nas etapas seguintes; 4) O uso de utensílios e potes derivados de vegetais não pode ser detectado; 5) São opções de processo menos prováveis, mas não descartadas: a torra do milho e a germinação dos grãos (maltagem). A seguir são descritas as análises das possíveis etapas do processo em relação aos utensílios.

Moagem (Quadro 2) – no antigo talão da lâmina, usado para percutir algo macio, conforme análise de marcas de uso feita por Rodrigues (*op.cit.*), encontrou-se 1 grânulo com as características da moagem, semelhante ao observado no milho moído grosseiro adquirido no comércio e em informações de literatura. Marcas de uso e evidência arqueobotânica são coincidentes neste caso. Também detectado 1 grânulo de conformidade com a batata doce, confirmando a participação do artefato nas atividades de elaboração de alimentos.

Moagem e cozimento (Quadro 2) – as marcas tafonômicas

encontradas em grânulos de conformidade com o milho, provenientes dos vasos globulares, foram homogêneas e remetem às marcas de moagem e cozimento. As de moagem foram observadas no milho moído usado nos testes, e estão de conformidade com dados de literatura. As indicações sobre as marcas de cozimento são conhecidas através de pesquisas publicadas. Ademais, as marcas de uso nesses potes não apontam para nenhuma inconsistência com a proposição de serem os potes globulares destinados ao cozimento no início do processo de elaboração do cauim.

Torra (Quadro 2) – a respeito desse processo foram consultados dados de literatura e também feitos testes com o milho moído para se conhecer os efeitos tafonômicos nos grânulos de amido. Aqueles mais notáveis para essa operação (grumos de grânulos e grânulos com hilo em forma de estrela) não foram vistos nos microvestígios recuperados. Tampouco se encontraram utensílios com morfologia compatível com essa operação.

Mastigação (Quadro 2) – em uma fase de pré-testes, foi feita a mastigação de milho torrado, milho verde (fresco) e milho canjicado, que mostraram alterações tafonômicas perfeitamente de acordo com a literatura. Porém, não foram localizados microvestígios com essas características nas amostragens feitas nos potes de Vereda III. Não foi possível aqui inferir a morfologia de potes usada para conter o milho mastigado.

Maltagem – apenas a enzimas alfa amilase e a amiloglucosidade possuem especificidade para atacar o grânulo de amido (Haslam, 2006:1719). Assim, é de se esperar que os efeitos tafonômicos do ataque das enzimas da saliva (alfa amilase) não devam ser diferentes daqueles produzidos por enzimas liberadas

na maltagem, através da germinação do grão de milho (alfa e beta amilases). Portanto, não foi possível nesse estudo discriminar o uso da maltagem, com os recursos utilizados.

Aquecimento (Quadro 2) – para conhecer as marcas tafonômicas impressas nos grânulos após o cozimento, mastigação e reaquecimento, fez-se um teste completo de fermentação com milho canjicado branco, de forma a se ter menor interferência de material celulósico ou lipídico. A elaboração seguiu as seguintes etapas: a) 3,5 h de remolho, seguida de 15 minutos de cozimento; b) mastigação e descanso de 3h em contato com a ptialina; c) aquecimento até 72 °C; d) resfriamento. A consistência da massa mastigada, é entre líquida e pastosa, com presença de partículas grandes e pequenas no meio líquido. Esta é uma das condições para o surgimento das marcas de resíduo carbônico em grandes áreas internas dos vasos com amplas superfícies expostas ao fogo, como inferido para os vasos guaranis. Nos testes realizados, os grânulos de amido resultantes da mastigação e aquecimento mostraram, quando vistos ao microscópio sob luz polarizada, o fechamento dos ângulos retos dos braços de extinção. Essas marcas determinadas experimentalmente não foram encontradas nos grânulos de amido provenientes dos vasos da coleção. Porém as marcas de uso dos vasos cônicos são similares nas faces interna às das *yapepó rebí chûa* guaranis. Na face externa e miolo há indicação de aquecimento vigoroso do vaso, enterrado no chão. Assume-se aqui, como uma proposição, o uso desses vasos para a realização da etapa de recozimento em base à analogia com os vasos cônicos guaranis. Quanto às evidências arqueobotânicas, o que se notou nos microvestígios encontrados nesses vasos, de forma generalizada,

foi um espessamento das bordas dos grânulos de amido.

Fermentação (Quadro 2) – No teste de fermentação foram apenas encontrados grânulos destruídos e sem birrefringência. Nos vasos piriformes coletou-se a mesma evidência arqueobotânica encontrada na etapa anterior, os grânulos com bordas sombreadas. Isto não seria uma incongruência, com base ao já exposto por Juan-Tresserras (*op.cit.*), sobre a permanência de microvestígios de determinada etapa em etapas posteriores. As marcas de uso indicadoras da etapa de fermentação propriamente - deslocamentos com perfil arredondado - foi vista apenas em vasos piriformes e são um indicador real do uso exclusivo deles para essa etapa no conjunto de artefatos de Vereda III.

Servir (Quadro 2) – a presença de grânulos de amido de conformidade com milho, batata doce e leguminosa (possivelmente feijão) no pote 18, aliado a sua morfologia são indicações seguras de que se trata de um prato.

Função indefinida – dois potes apresentaram evidências intrigantes, não resolvidas neste estudo. O pote 20 não apresentou marcas de uso ao fogo e os microvestígios encontrados resumem-se a um grumo de amido de conformidade com o milho. Poderia ser um vaso usado nas etapas iniciais do processo, como o armazenamento de insumos (água ou milho em grão) ou preparação da matéria-prima para as etapas posteriores (remolho do milho em grão). Não se descarta o remolho prolongado para efeito de germinação dos grãos (malteado), o que constituiria uma complexificação do processo.

Os microvestígios encontrados no **pote 9**, hemisférico de pequeno volume, são idênticos aos dos potes cônicos e piriformes,

o que sugere a participação desse vaso no processo de elaboração do cauim, seja na participação em alguma etapa, seja no trasvase do conteúdo entre potes ou no seu serviço. Não se descarta a possibilidade de ter executado mais de uma dessas funções, conforme proposição de Rodrigues acerca dos pequenos vasos hemisféricos e globulares.

CONCLUSÕES

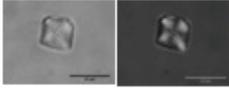
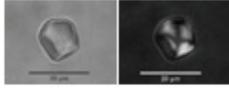
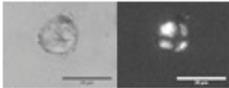
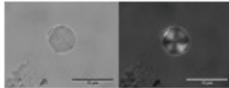
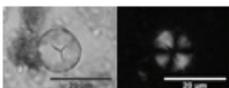
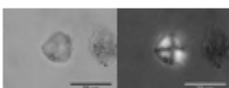
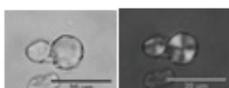
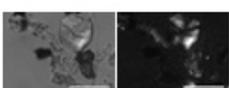
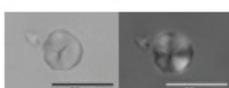
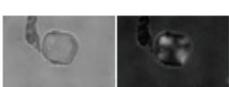
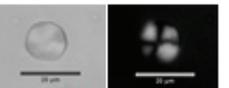
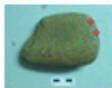
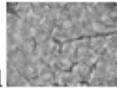
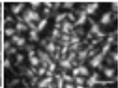
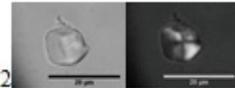
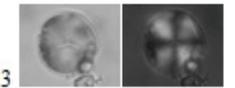
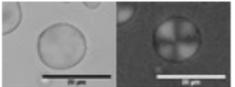
As análises arqueobotânicas e os elementos obtidos em relatos de viajantes, na Etnologia e na Ciência dos Alimentos aqui reunidos, corroboram diversas indicações feitas por Rodrigues (*op. cit.*). Confirmou-se que o espaço do sítio onde se registrou maior densidade de vestígios era destinado à produção de alimentos e bebidas (em especial fermentadas) de uso coletivo. Revelou-se que a matéria prima utilizada de forma preponderante eram milho. O sítio Vereda III pode mesmo ser interpretado como um espaço de produção e consumo de cauim alcoólico.

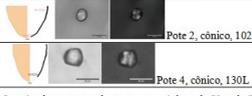
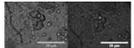
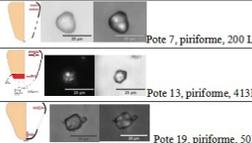
Pôde-se também fazer inferências a respeito da função de diferentes tipos de vasos cerâmicos e do artefato lítico do sítio Vereda III nas diversas etapas da elaboração do cauim por um grupo portador de cerâmica Aratu-Sapucaí, associado aos falantes Jê. A moagem do milho, possivelmente numa etapa anterior ao cozimento, seria realizada através de artefatos como a lâmina de machado cuja função foi redirecionada para processar alimentos. Os potes globulares seriam, usados para o cozimento dos grãos de milho moídos. Não foram encontrados os utensílios utilizados para o acúmulo do milho mastigado. Os potes cônicos receberiam

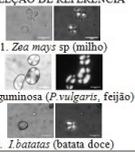
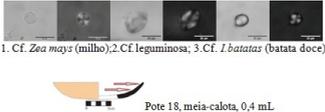
a massa de milho cozida e insalivada, acrescida de água para o aquecimento, sendo depois realizado o transvase do conteúdo para a fermentação nos potes piriformes. Os pequenos vasos em meia calota estariam destinados para a função de servir alimentos derivados de leguminosas, batata doce e milho. Destaca-se, contudo, que há dois potes cuja função não foi definida, um piriforme (pote 20) e um hemisférico (pote 9), como apresentado.

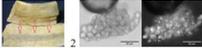
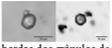
A presença de grânulos de amido da batata doce no artefato de moenda e num pequeno pratopode ser uma indicação do seu consumo cotidiano, como também da sua participação na elaboração do cauim, embora não fosse encontrada em nenhum dos grandes vasos.

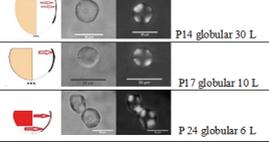
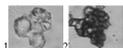
O presente estudo é um exemplo de como a articulação entre as análises arqueobotânicas, de morfologia, de macro-vestígios de uso e de comparação com fontes etno-históricas pode ampliar o conhecimento acerca do passado. Este diálogo não somente possibilitou confirmar algumas hipóteses levantadas anteriormente, mas contribuiu significativamente para a identificação dos alimentos preparados nos recipientes, bem como propôs que o conjunto de potes, com o auxílio de material lítico, exumados no sítio, estavam totalmente articulados na produção e consumo do cauim. Essa proposta não seria possível somente a partir de análises morfológicas e de marcas de uso, tampouco somente a partir de grânulos de amido amostrados de objetos cuja morfologia e utilização não fossem conhecidos. A integração entre pesquisadores com especialidades distintas e as diversas discussões estabelecidas, embora nem sempre consensuais, foi fundamental para o avanço na interpretação do contexto arqueológico do sítio Vereda III.

Pote 2 		Pote 17 	
Pote 4 		Pote 18 	
Pote 7 		Pote 19 	
Pote 9 		Pote 20 	
Pote 13 		Pote 22 	
Pote 14 		Pote 24 	
Quebra-cocos 		Faces de percussão 	
Coleção de referência: grânulos de amido encontrados em milho tipo dentado (<i>Zea mays</i> sp)			
1 		2 	3 
4 			
<p>Quadro 1. Ocorrências de grânulos de amido cf. milho nos artefatos de Vereda III. Coleção de referência: <i>Zea mays</i> sp (milho). Fotos: 1 parte vítrea, vista dos grânulos no tecido; 2. parte vítrea, grânulo facetado, liberado do tecido; 3. parte amilácea; 4. milho fresco (milho verde). Fotos com luz normal (a esquerda) e luz polarizada. Aumento 400x. Barra de escala 20 µm. As fotos dos potes e artefato lítico acima estão em diferentes escalas de tamanho (Fonte: Rodrigues, <i>op.cit.</i>); setas e estrelas em vermelho indicam os locais de amostragem.</p>			

	EXPERIMENTAL	Evidência arqueobotânica	Evidência:marcas de uso	ETAPAS
AQUECIMENTO DA MASSA INSALIVADA  <p>1. Massa de milho branco canjicado cozido e mastigado, após aquecimento; 2. Grânulos, sob luz polarizada; 3. Idem, corados com iodo Cruz de malta obtusos sob luz polarizada.</p>	 <p>Pote 2, cônico, 102L Pote 4, cônico, 130L</p> <p>Os grânulos encontrados nos potes cônicos de Vereda III tem a mesma aparência, mas não coincidem com os vestígios produzidos no teste de fermentação. Evidência arqueobotânica não encontrada.</p>	 <p>Pote 3 Potes cônicos: ausência de marcas de fermentação. Base enterada no solo. F. ext.: fuligem, oxidação, lascas térmicas F. int.: resíduos carbonizados em grandes superfícies. Rodrigues (op.cit.)</p>	AQUECIMENTO Consistência do cauim experimental é compatível com as marcas de uso dos potes cônicos. Não encontradas evidências arqueobotânicas nos vasos arqueológicos. (Gardiman, <i>op.cit.</i>)	
FERMENTAÇÃO  <p>Pouquíssimos grânulos de amido inteiros ou reconhecíveis após 56 horas de fermentação. Fraca birrefringência. Leveduras mortas no entorno dos grânulos de amido.</p>	 <p>Pote 7, piriforme, 200 L Pote 13, piriforme, 413L Pote 19, piriforme, 50L</p>	 <p>F. ext.: fuligem, craquelês; sem marcas de oxidação Face int.: camada adicional de argila desaparece abaixo da linha de preenchimento até ausência total na base Rodrigues (op.cit.)</p>	FERMENTAÇÃO Vasos piriformes trazem marcas de fermentação. Análises arqueobotânicas: grânulos de amido similares à da etapa anterior. (Gardiman, <i>op.cit.</i>)	

	EXPERIMENTAL	Evidência arqueobotânica	Evidência:marcas de uso	ETAPAS
SERVIR COLEÇÃO DE REFERÊNCIA  <p>1. <i>Zea mays</i> sp (milho) 2. Leguminosa (<i>P. vulgaris</i>, feijão) 3. <i>I. batatas</i> (batata doce)</p>	 <p>1. Cf. <i>Zea mays</i> (milho); 2. Cf. leguminosa; 3. Cf. <i>I. batatas</i> (batata doce) Pote 18, meia-calota, 0,4 mL</p>	<p>Faces ext. e int.: nada encontrado Morfologia e tamanho compatíveis com vasos para servir Rodrigues (<i>op.cit.</i>)</p>	SERVIR As evidências arqueobotânicas corroboram evidências de marcas de uso e morfologia e tamanho (Gardiman, <i>op.cit.</i>)	

FUNÇÃO INDEFINIDA  <p>Pote 20, 380 L</p>	 <p>1. Pote 20, face interna e locais de amostragem; 2. Grânulos de amido, cf. <i>Zea mays</i> (milho)</p>	<p>Face ext.: nada encontrado Face int.: nada encontrado Armazenamento de água ou milho em grão? (Rodrigues, <i>op.cit.</i>)</p>	<p>Remolho para milho? Gardiman (<i>op.cit.</i>)</p>
 <p>Pote 9, 3 L</p>	 <p>Sombreamento nas bordas dos grânulos de amido semelhantes a dos provenientes de potes cônicos e piriformes.</p>	<p>Face ext.: Fuligem intensa Face int.: Resíduo carbonizado na base; cocção sobre pedestal Panela; alimento pastoso ou sólido ou de uso multifuncional. (Rodrigues, <i>op.cit.</i>; com pess...)</p>	<p>As marcas nos grânulos de amido são originadas no mesmo pote ou nos potes cônicos e piriformes na elaboração do cauim? Gardiman (<i>op.cit.</i>)</p>

	EXPERIMENTAL	Evidência arqueobotânica	Evidência:marcas de uso	ETAPAS
MOAGEM  <p>Milho moído grosseiro, comercial; gretas transversais profundas (à esq.); fissuras nas bordas e sobre o hilo ('a dir.'). (Gardiman, 2014)</p>	 <p>Granulos com marcas de moagem.</p>	<p>Lâmina em uso secundário para percussão de objetos macios, com lascamentos nas duas faces do antigo gume (Rodrigues, 2011)</p>	MOAGEM Artefato utilizado para moagem de alimentos. (Gardiman, <i>op.cit.</i>)	
COZIMENTO  <p>Cozimento, experimental (Henry <i>et al</i> 2009): espessamento da cruz de extinção</p>	 <p>P14 globular 30 L P17 globular 10 L P24 globular 6 L</p>	<p>Fe: fuligem vestigial Fi: nada identificado Potes globulares levados ao fogo para cozinhar (Rodrigues, <i>op.cit.</i>)</p>	COZIMENTO Vasos globulares usados para cozimento do milho (Gardiman, <i>op.cit.</i>)	
TORRA 	<p>Evidência arqueobotânica não encontrada nos potes. Torra, experimental (à esquerda): formação de grumos, com alguns grânulos de amido mantendo a birrefringência.</p>	<p>Assadores não encontrados. Ausentes na cerâmica Aratu-Sapucaí (Schmidt <i>et al</i>, 1982 como citado em Rodrigues, <i>op.cit.</i>)</p>	TORRA Sem evidências de realização dessa etapa opcional. (Gardiman, <i>op.cit.</i>)	
MASTIGAÇÃO milho torrado 	<p>Evidência arqueobotânica não encontrada nos potes. Torra e mastigação experimentais (à esquerda): Agrupamento de grânulos de amido de milho torrado, degradação gradativa dos grânulos pela ptialina (saliva). Início (foto 1) e após 24 h (foto 2), à direita.</p>	<p>Não encontradas evidências através das marcas de uso</p>	MASTIGAÇÃO Não foram encontrados os potes utilizados para essa etapa fundamental. (Gardiman, <i>op.cit.</i>)	
milho verde 	<p>Evidência arqueobotânica não encontrada nos potes. Grânulos de amido degradados pela saliva, experimental (à esquerda). Gretas radiais e rompimento do grânulo. Evidência não encontrada nos potes.</p>			
milho canjicado 				

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arthur, J.W. (2002). Pottery use alteration as an indicator of socio economics status: an ethnoarchaeological study of the Gamo of Ethiopia. *J. of Arch. Method and Theory*. Department of Antropology of Flórida, USA: Vol. 9, Nº 4, 331-355.

Barghini, A. (2004). O milho na América do Sul pré-colombiana: uma história natural. *Pesquisas Arqueologia*, nº 61. São Leopoldo, RS: Instituto Anchietano de Pesquisas.

Babot, Maria del P. (2007). Granos de almidón en contextos arqueológicos: posibilidades y perspectivas a partir de casos del noroeste argentino. In: .Marconetto, B.; Babot, P.; Oliszewski, N. (orgs.). *Paleoetnobotánica del cono Sur: Estudios de casos y propuestas metodológicas*. 95-125.

Barghini, A. Did man once live by beer alone? Fifty years later. *Laboratório de Estudos Evolutivos Humanos*. Departamento de Biología. Instituto de Biociências - USP. Artigo não publicado.

Blazek, J.; Gilbert, E.P. (2010). Effect of enzymatic hydrolysis on native starch granule structure. *Biomacromolecules*, 11: 3275-3289.

Brochado, J.P. (1977). *Alimentação na floresta tropical*. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, caderno no 2.

Cascudo, L. da C. (1898-1986) (2004). *História da Alimentação no Brasil*. 3.ed. São Paulo: Global.

Cascon, L.M. (2010) *Alimentação na Floresta Tropical: Um estudo de caso no sítio Hatahara, Amazônia Central, com base em microvestígios botânicos*. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil.

Esau, K. (1959). *Anatomia vegetal*. Barcelona: Omega, 729 p.

Fernandes, S.C.G. (2001). Contribuição para o estudo da Tradição Aratu-Sapucai. Estudo de caso: o sítio arqueológico de Água Limpa, Monte Alto –São Paulo. *Canindé, Xingó*, dezembro, pp:1-42.

Freireyss, G.W. (1906). Viagem ao interior do Brasil nos anos de 1814-1815. (Trad. Alberto Lofgren). *Rev. Inst. Hist. Geogr.* vol XI, 1906 Disponível em: http://biblio.etnolinguistica.org/freireyss_1906_viagem ;Acessado em

Fullagar, R. (2006) Starch on artifacts. In: In: Torrance, R.; Barton, H. (eds) Ancient starch research. Walnut Creek: Left Coast Press.

Gallant, D.J.; Bouchet, B.; Baldwin, P. (1997). Microscopy of starch: evidence of a new level of granule organization. *Carbohydrate Polymers*, 32: 177-191.

Gardiman, G.G. (2014). VEREDA III: Uma análise paleoetnobotânica. Monografia de graduação. Departamento de Sociologia e Antropologia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas, Belo Horizonte, Brasil.

Giovannetti, M.; Capparelli, A. & Pochettino, M.L. (2008). La Arqueobotánica en Sudamérica. ¿Hacia un equilibrio de enfoques? Discusión en torno a las categorías clasificatorias y la práctica arqueobotánica y paleoetnobotánica. In: Archila, S.; Giovannetti, M.; Lema, V. (comps.). *Arqueobotánica y teoría arqueológica: discusiones desde Suramérica*. Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Antropología, CESO, Ediciones Uniandes, p. 17

Gott, B.; Barton, H.; Samuel, D.; Torrance, R. (2006). Biology of starch. In: Torrance, R.; Barton, H. (eds) Ancient starch research. Walnut Creek: Left Coast Press.

Haslam, M. (2004). The decomposition of starch grains in soils: implications for archaeological residue analyses. *J. Arch. Sci.* 31:1715-1734.

Hermenegildo, T. (2009). Reconstituição da dieta e dos padrões de subsistência das populações pré-históricas de caçadores-coletores do Brasil Central através da ecologia isotópica. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP.

Henriques, G. (2006) Arqueologia regional da Província Cárstica do Alto do São Francisco: um estudo das tradições ceramistas Una e Sapucaí. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Museu de Arqueologia e Etnografia, São Paulo, Brasil.

Henry, A.G.; Hudson, H.F.; Piperno, D.R. (2009). Changes in starch grain morphologies from cooking. *J. Arch. Sci.* vol.36: 915-922.

Hoehne, F.C. (1937). Botânica e agricultura no Brasil do século XVI. Pesquisas e contribuições. Série 5ª Brasileira vol.71. São Paulo: Cia. Editora Nacional.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (1998). APA Carste de Lagoa Santa. Gestão ambiental; Herrmann, G.; Kohler, H.C. & Duarte, J.C.; Carvalho, P.G.da S. (orgs.)–Belo Horizonte, MG: IBAMA/Fund.Biodiversitas/CPRM.

Juan-Tresserras, J. (1998). La cerveza pré-histórica: investigaciones arqueobotánicas y experimentales. In: Maya, J.L.; Cuesta, F.; López, J. (eds.) Genó: um poblado del Bronce Final en el Bajo Segre (Lleida), pp.239-252. Barcelona: Publicacions Universitat de Barcelona, Espanha.

Lima, O.G. de (1975). Pulque, balchê e pajauaru. Na etnologia das bebidas e dos alimentos fermentados. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. 405p.

Neumann, M.A. (2008). **Ñande-Rekó**. Diferentes jeitos de ser Guarani. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Neves, W.A.; Kipnis, R.; Araújo, A.; Piló, L. B.; Hubbe, M.O.; Gonçalves, D.; Glória, P.T.da; Hubbe, A.C.; Castro de Oliveira, E.; Auti, J.P.V. (2004). Origens e microevolução do homem na América: uma abordagem paleoantropológica II. Relatório entregue à FAPESP, São Paulo.

Noelli, F. ; Brochado, J.P. (1998) O cauim e as beberagens dos guarani e tupinambá: equipamentos, técnicas de preparação e consumo. Rev. MAE, 8:117-128.

Pedri, M.A. (2006) A dinâmica do milho (*Zeamays*L.) nos agroecossistemas indígenas. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis, SC.

Perry, L. (2004). Starch analyses reveal the relationship between type and function: an example from the Orinoco valley. J.Arch.Sci. 31: 1069-1081.

Piperno, D.R.; Holst, I. (1998). The presence of starch grain on prehistoric stone tools from the humid Neotropics: indications of early tuber use and agriculture in Panama. J.Arch.Sci. vol 25: 765-776.

Prous, A. (1992). Arqueologia Brasileira. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília.

Rodrigues, I. M. M. (2011). Fora das grandes aldeias: A ocupação do recôndito sítio arqueológico Vereda III. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil. Disponível em:

Samuel, D.; Bolt, P. (1995). Rediscovering ancient Egyptian beer. *Brewer's Guardian*, v.124, nº12:27-31.

Santos, E.S. (2013). Esclarecimentos sobre as Denominações dos Gêneros *Disoscorea* e *Colocasia* Disponível em <<http://www.emepa.org.br/anais/volume1/av117.pdf>> Acessado em 4/04/2013.

Skibo, J.M. (1992). *Pottery function: a use-alteration perspective*. Plenum Press, NY

Shock, M.P. (2010). Holocene Hunter-gatherer plant use and foraging choice: a test from Minas Gerais, Brazil. Dissertação de doutorado, University of California, Santa Barbara, EUA.

Spix, J.B.von; Martius, C.F.P. von (1824) *Travels in Brazil in the years 1817-1820* (Lloyd, H.E., trad.) London: Longman, Hurst, Rees, Orme, Brown and Green, 1824 Disponível em: <http://www.etnolinguistica.org/biblio:spix-martius-1824-travels> Acessado em:16/03/2015

Vinton, S.D.; Perry, L.; Reinhard, K.J.; Santoro, C.M.; Santos, I.T. (2009). Impact of Empire Expansion on Household Diet: The Inka in Northern Chile's Atacama Desert. *PLoS ONE* 4(11): e8069. doi:10.1371/journal.pone.0008069.

WiedNeuwied, Maximiliano Príncipe de (1942). *Viagem ao Brasil nos anos de 1815 a 1817*. (1942). Mendonça, Edgard S. & Figueiredo, Flavio P. (trads.). *Brasiliana. Série 5ª*, vol.1. Disponível em: <http://www.brasiliana.com.br/obras/viagem-ao-brasil-nos-anos-de-1815-a-1817> Acessado em 11/03/2015

Submissão – 13/11/2015

Aprovação – 22/04/2016