



Análise Mineralógica e Petrográfica de Material Lítico do Acervo do Museu Amazônico (UFAM)

Wagner Santos de SOUZA¹ & Raimundo Humberto Cavalcante LIMA¹

Resumo: A geoarqueologia é uma ciência que integra o conhecimento da arqueologia e da geologia, buscando aprimorar a investigação da história do homem primitivo e entender como este utilizava dos recursos naturais e do meio em que habitava. Hoje, o estudo das cerâmicas e da terra preta arqueológica já são bem desenvolvidos. Entretanto, ainda há uma carência de detalhes quanto às propriedades mineralógicas na análise dos utensílios líticos catalogados dos sítios arqueológicos e na identificação da área fonte destes utensílios. Nos sítios arqueológicos descritos no Amazonas, este material provém de fragmentos de rochas como arenitos, granitos, crostas lateríticas, e ainda de minerais como o quartzo e calcedônia. O objetivo deste trabalho foi descrever e caracterizar amostras líticas do acervo do Museu Amazônico da UFAM, coletadas em sítios no Amazonas. Foram utilizadas 19 amostras que representassem o acervo quanto à variedade de classes (núcleos, lascas, etc) e de litologia apresentada. Primeiramente, fez-se a descrição macroscópica de todas as amostras e, depois, 11 amostras foram analisadas pelo método de DRX e 6 por lâmina delgada e microscopia. Como resultado, obteve-se que a maioria das rochas correspondem a arenitos maciços com boa maturidade mineralógica e textural, e que estas rochas propiciam a fabricação de ferramentas mais desenvolvidas. Viu-se também que ocorre com frequência a utilização de crostas lateríticas como matéria-prima e, mais raramente, utensílios confeccionados a partir de rochas cristalinas. Assim, foi possível perceber que há uma correlação entre as características físicas e químicas das rochas e a fabricação das peças, e ainda que a maturidade física, é uma das propriedades mais relevantes para produção dos artefatos. Portanto, concluiu-se que é de suma importância a relação entre estas ciências, onde a geologia contribui com o fornecimento de subsídios para o desenvolvimento de novos estudos a respeito da descrição e caracterização mineralógica dos artefatos líticos.

Palavras-chave: Geoarqueologia, lítico, sítio arqueológico, mineralogia

Abstract: *Geoarcheology is a science that integrates the knowledge of archeology and geology, seeking to improve the investigation of the history of primitive man and to understand how he used the natural resources and the environment in which he lived. Today, the study of ceramics and black archeology earth is already well developed. However, there is still a lack of details regarding mineralogical properties in the analysis of the lithic tools cataloged from the archaeological sites and in the identification of the source area of these tools. In the archaeological sites described in the Amazon, this*

¹ Departamento de Geociências – UFAM

material comes from fragments of rocks such as sandstones, granites, laterite crusts, and minerals such as quartz and chalcedony. The objective of this work was to describe and characterize lithic samples from the collection of the Museu Amazônico of UFAM, collected in sites in the Amazonas. We used 19 samples that represented the collection in terms of the variety of classes (cores, splinters, etc) and presented lithology. First, a macroscopic description of all samples was made, and then 11 samples were analyzed by the DRX method and 6 by thin slides and microscopy. As a result, it was obtained that most of the rocks correspond to solid sandstones with good mineralogical and textural maturity, and that these rocks allow the manufacture of more developed tools. It has also been seen that the use of laterite crusts as a raw material and, more rarely, utensils made from crystalline rocks occurs frequently. Thus, it was possible to perceive that there is a correlation between the physical and chemical characteristics of the rocks and the manufacture of the pieces, and although the physical maturity, is one of the most relevant properties for the production of the artifacts. Therefore, it was concluded that the relationship between these sciences is of great importance, where geology contributes with the provision of subsidies for the development of new studies on the description and mineralogical characterization of lithic artifacts.

Keywords: *Geoarcheology, lithic, archaeological site, mineralogy.*

1. INTRODUÇÃO

A Geoarqueologia é uma ciência interdisciplinar que realiza uma investigação geológica como subsídio à arqueologia, utilizando de técnicas e conceitos das geociências, cujo objetivo é buscar compreender a relação existente entre os grupos humanos do passado e o ambiente a sua volta (ANGELUCCI, 2003).

A relação entre a Geologia e a Arqueologia começou a estreitar-se a partir da formulação de princípios geológicos que corroboraram a elucidação de diversas problemáticas ligadas ao estudo da pré-história, principalmente no âmbito dos sítios arqueológicos (SILVA, 2005). Estes princípios são o “princípio da superposição de camadas”, de Steno (1669 *apud* ARAÚJO, 1999), segundo o qual dada uma sucessão de camadas geológicas, a que está embaixo é sempre mais antiga do que a que está em cima; e o princípio do

Uniformitarismo, de Hutton, que diz que os processos existentes atualmente na Terra são suficientes para explicar todas as mudanças geológicas que ocorreram ao longo do tempo (ARAÚJO, 1999).

Os sítios arqueológicos, que fornecem a base de dados para o estudo da Geoarqueologia, contêm informações valiosas quanto à evolução do homem e a sua relação com o meio natural, identificadas a partir das peças de cerâmica e de material lítico (ANGELUCCI, 2003). Dentre estes objetos de estudo, o material lítico possui uma característica peculiar, que diz respeito ao reconhecimento, desde os tempos remotos, das propriedades texturais e estruturais de diferentes tipos de minerais e rochas (tais como dureza, fratura, clivagem, etc.), buscando associar estes parâmetros com a fabricação e utilização de ferramentas e utensílios que melhor se adequariam ao dia-a-dia do homem primitivo (GASPAR, 2009).

No Amazonas, inúmeros sítios arqueológicos já foram catalogados e descritos, principalmente, nos municípios de Manaus, Iranduba, Itacoatiara e Presidente Figueiredo, que são fundamentais para o entendimento do processo ocupacional da Amazônia (LIMA, 2013). Entretanto, há uma carência de estudos que visem a caracterização petrográfica do material lítico dos sítios e a determinação das possíveis fontes de matéria-prima. Esta lacuna pode ser suprimida com a atuação integrada da geologia e da arqueologia para a melhor compreensão da problemática.

Assim, para colaborar com os estudos geoarqueológicos da região, foi proposto com esta pesquisa analisar a diversidade de matérias-primas litológicas do acervo do laboratório de Arqueologia da UFAM, vinculado ao Museu Amazônico (Manaus – AM) e procurar compreender sua relação com a indústria lítica, contribuindo, portanto, com o entendimento da evolução da ocupação da Amazônia e da utilização tecnológica das rochas no cotidiano das sociedades primitivas.

1.1. O material lítico nos sítios arqueológicos

Entende-se como material lítico todos os fragmentos de rocha e/ou minerais encontrados em sítios arqueológicos que tiveram alguma empregabilidade na sociedade pré-histórica ou ainda que registrem a manufatura destes materiais para a fabricação de instrumentos ou utensílios. Andrefsky (1998) define ainda o artefato lítico como sendo todo instrumento de materiais de pedra que foram trabalhados culturalmente e que são encontrados em sítios arqueológicos, ou seja, tiveram alguma modificação na sua morfologia a fim de se atribuir um uso funcional ao material.

Paiva (2011) mostrou que para melhor compreensão e análise dos vestígios líticos é necessário classifica-

los e agrupá-los conforme o grau de desenvolvimento do utensílio na indústria lítica. Neste caso, a autora agrupou esta ocorrência em três grandes grupos:

- Naturais ou geofatos: Refere-se aos materiais líticos que não apresentam marcas de uso ou de transformação antrópica;
- Materiais não transformados: mas com marcas de uso: corresponde a fragmentos ou seixos de rocha que não foram modificados pelo homem, mas que registram evidências de sua utilização;
- Antropofatos: estes possuem feições de debitage e manufatura, seja por lascamento ou polimento antrópico.

1.2. O controle da seleção das matérias-primas

No começo da exploração dos recursos líticos como matéria-prima, o homem utilizava das amostras de forma bruta, conforme eram encontrados na natureza. Com o desenvolvimento de sua capacidade cognitiva, este passou a modificar morfologicamente estes recursos e adaptá-los conforme as suas necessidades (ALMEIDA *et al.*, 2005; FIGUEIREDO FILHO, 2015). Assim, pode-se dizer que as comunidades do passado começaram os primeiros passos no estudo geológico dos minerais e rochas, buscando, neste primeiro momento, reconhecer e distinguir propriedades físicas em diferentes tipos de rocha, como dureza, densidade, fratura e resistência física.

Figueiredo Filho (2015) diz que as matérias-primas utilizadas na fabricação de ferramentas na Idade da Pedra eram rochas ou minerais de alta densidade, que facilitavam no lascamento ou polimento, e que a principal característica destas rochas era a fratura conchoidal. Este material era recolhido a partir de blocos, fragmentos ou de seixos encontrados próximos a afloramentos litológicos e destacados por processos de intemperismo e erosão.

Segundo Borges (2008), as matérias-primas mais utilizadas para a confecção de utensílios líticos não polidos na pré-história brasileira foram: sílex, calcedônia, quartzo e quartzo hialino, ou ainda, o arenito e o granito, porém de qualidade inferior, mas que eram utilizados quando da ausência de materiais mais resistentes.

Inizan (1999) estabeleceu uma série de propriedades que controlavam a preferência por determinadas matérias-primas, a saber:

a) Fratura conchoidal: Esta propriedade permitia a produção de lascas na forma de concha e com controle mais definido. Este tipo de fratura pode ser previsto em função da aplicação das forças, e os produtos resultantes apresentam um gume em geral aguçado, cortante e resistente;

b) Estrutura homogênea: Implica em uma maior uniformidade do mineral ou da rocha, sem a presença de inclusões, rachaduras e superfícies de fratura;

c) Textura de grãos finos a muito finos, criptocristalinos ou amorfos, que facilita na manufatura do material;

d) Elasticidade: rochas com esta propriedade são mais resistentes aos golpes durante a fabricação dos utensílios, evitando o fraturamento desordenado;

e) Fragilidade: Minerais e rochas com esta propriedade respondem aos golpes sem o emprego de muita força, facilitando o lascamento e evitando o aparecimento de micro-fendas;

f) Facilidade na produção de arestas: O que garante uma empregabilidade variada da ferramenta produzida, podendo ser utilizada para o corte ou como ponta de projétil;

g) Durabilidade: garantindo a preservação do utensílio, sem a necessidade de constante renovação e fabricação.

Guidon (2007) ainda acrescenta que as propriedades que qualificam as

matérias primas são a homogeneidade, que assegura um controle do efeito dos golpes diante da manufatura, a resistência e a elasticidade, que corroboram a fabricação e funcionalidade dos utensílios. Assim, a autora conclui que minerais e rochas mais silicificados tornam a matéria-prima de melhor qualidade para o lascamento.

A escolha da matéria-prima está condicionada a sua disponibilidade em relação ao *habitat* das comunidades antigas. Vialou (2005) afirmou que o ser humano procurava adaptar-se à geologia da região onde habitava, porém, os grupos poderiam ter ferramentas e utensílios advindos de outras regiões durante a migração, por serem previamente fabricados, terem boa resistência e uma aplicação fundamental no cotidiano. Assim, este autor agrupa a matéria-prima em três grupos essenciais: Rocha local, rocha das proximidades e rochas importadas (material alóctone).

Outra característica de suma importância dos artefatos líticos citada por Silva (2005) é o estudo da proveniência destes materiais. A autora diz que tal estudo está fundamentado no fato de que o artefato final (resultado dos golpes, lascamento, polimento etc.) permanece com características físicas, químicas e/ou mineralógicas da rocha fonte. Assim, a geoarqueologia pode utilizar destes parâmetros com o intuito de inferir possíveis jazidas que forneceram a matéria-prima para a confecção dos artefatos. Segundo a autora, tal informação contribui para construção de modelos que evidenciem sistemas de trocas e rotas de migração, oferecendo ainda a dimensão do território de ocupação e de localização dos recursos.

1.3. A relação entre a litologia e os diferentes artefatos líticos

Prous (1990) fez um importante levantamento referente à intrínseca relação entre os mais distintos tipos de rochas e minerais e os artefatos líticos desenvolvidos a partir da manufatura

destes materiais. O autor menciona que as rochas e minerais são usados principalmente na fabricação de instrumentos para moer (mós, "mãos" de pilão), bater (batedores, martelos), cortar (facas), perfurar (flechas, furadores), talhar (machados, enxós) e na obtenção de corantes minerais. Cada uma destas aplicações relaciona-se com determinados tipos de rochas ou minerais.

No contexto da geoarqueologia, as rochas podem ser divididas em duas categorias, conforme as propriedades de dureza e resistência da matéria-prima quanto à fabricação dos artefatos. Segundo Prous (1990), a categoria das **rochas frágeis** agrega minerais e rochas que, recebendo um golpe em alguma aresta, obtém-se uma lasca, que é utilizada como instrumento de corte. Assim, rochas como o granito, arenitos, quartzitos bem silicificados, sílex e minerais como quartzo são frequentemente a fonte para a produção das lascas. Estas rochas, quando recebem o golpe nas suas margens, evidenciam uma fratura do tipo conchoidal. O autor agrupa rochas como gnaisse, basalto e o esteatito (pedra-sabão) no grupo de **rochas resistentes**, pois estas podem ser picoteadas (marteladas) ou polidas, porém, não geram fragmentos com o lascamento. Todavia, as rochas frágeis também podem ser polidas ou picoteadas, havendo, neste caso, o cuidado para que os golpes não sejam aplicados nas arestas.

1.4. Geologia do Amazonas

A geologia do Amazonas é marcada principalmente por uma extensa cobertura sedimentar de idade fanerozoica que preenche a bacia do Amazonas e também as bacias do Acre, Solimões e Tapajós (REIS *et al.*, 2006). Tais bacias sedimentares sobrepõem o embasamento cristalino pré-cambriano, que é formado por uma vasta diversidade litológica, contendo rochas

ígneas, metamórficas e sedimentares (REIS *et al.*, 2006). Os afloramentos destas rochas cristalinas fornecem a matéria-prima para a produção de diversos tipos de artefatos líticos encontrados em sítios arqueológicos no Estado, como por exemplo os machados feitos a partir de rochas vulcânicas.

Conforme Reis *et al.*, (2006), o constante estudo do Cráton Amazônico (que é a maior unidade tectônica, representado pelos escudos da Guiana ao norte e Brasil-Central ao sul e sobreposto pelas bacias sedimentares supracitadas) permitiu o seu agrupamento e compartimentação em distintos domínios tectonoestratigráficos e províncias geocronológicas. Assim, pode-se estabelecer que o estado do Amazonas abrange as províncias Tapajós-Parima, Rio Negro e Rondônia-Juruena (REIS *et al.* 2006).

1.4.1. Bacia do Amazonas

A Bacia Sedimentar do Amazonas possui cerca de 515.0000 Km² de extensão superficial e mais de 5000 m de espessura; está situada entre os crátons Guiana Central, ao norte, e Brasil Central, ao sul, e é limitada a leste e a oeste pelos arcos de Gurupá e de Purus, respectivamente (Cunha *et al.*, 2007). Dentre as formações que integram a bacia do Amazonas (Figura 1), a mais importante para este trabalho é a Formação Alter do Chão, pois os sítios arqueológicos relacionados a este trabalho localizam-se nos municípios de Manaus e Iranduba, estando inseridos no âmbito desta unidade.

A Formação Alter do Chão, datada do Cretáceo Superior, é a unidade mais representativa da região, por possuir uma extensa faixa de afloramentos na Bacia do Amazonas. Esta formação compreende arenitos finos a médios, vermelhos, argilosos, caulíníticos, inconsolidados, contendo grânulos de seixos de quartzo esparsos, geralmente com estratificação cruzada acanalada. Os sedimentos argilosos são vermelho-tijolo, e ocorre também lentes

de areia irregularmente distribuídas. Os conglomerados são constituídos por seixos de quartzo e arenito silicificado e constituem paleocanais na base de bancos de arenito (CAPUTO, 1984; CUNHA *et al.*, 1994). A formação distribui-se de leste a oeste na bacia do Amazonas, cuja espessura pode alcançar cerca de 1.250m. Essa formação é sobreposta em discordância pela Formação Solimões. O contato com os depósitos quaternários é abrupto, onde tais sedimentos são cobertos por sedimentos finos e bem consolidados.

Albuquerque (1922 *apud* LOURENÇO *et al.*, 1978) usou o termo "Arenito Manaus" para denominar o arenito litificado, comumente avermelhado e com boa compactação da base da Formação Alter do Chão, porém, apesar da denominação própria, este nível não é considerado um membro distinto.

Durante a evolução ao longo do tempo geológico, a região também passou por ciclos de lateritização e bauxitização, principalmente no Cenozóico, que propiciaram a formação de horizontes de crostas ferruginosas e aluminosas e com horizontes cauliniticos sobre as rochas proterozóicas e fanerozóicas (HORBE & COSTA, 1999b; HORBE *et al.*, 2001).

As crostas lateríticas são produtos de intensa ação intempérica de rochas superficiais a subsuperficiais, em que há a predominância de minerais ricos em ferro e alumínio, como goethita, hematita e gibbsita, ocorrendo também caulinita e quartzo, conforme definição de Schellmann (1980). Sua formação ocorre predominantemente em ambiente

tropical, como resultado de uma maior mobilidade dos elementos alcalinos, alcalinos terrosos, sílica e imobilização de ferro e de alumínio (MELFI, 1994). A ocorrência destas lateritas se dá a partir do intenso processo de intemperismo em ambientes de clima sazonal quente e úmido, que ocorreram na região durante o Cenozóico e alteraram a litologia, formando espessos pacotes de perfis lateritizados. Os lateritos que abrangem a área de estudo deste trabalho são predominantemente imaturos, ricos em Fe e Al, de coloração marrom-avermelhada, com a formação de perfis colunares e maciços (HORBE & COSTA, 1991).

1.4.2. Sítio Dona Stella

O sítio Dona Stella em Iranduba (Figura 2) possui grande destaque devido ao conteúdo arqueológico encontrado. Costa (2009) desenvolveu uma importante pesquisa sobre o conteúdo lítico da região, procurando também identificar e caracterizar a matéria-prima litológica utilizada na fabricação dos artefatos.

A caracterização geológica do sítio identificou estruturas e texturas no perfil estratigráfico deste sítio que indicam a ocorrência de diferentes processos deposicionais. Estes depósitos compreendem arenitos da Formação Alter do Chão na base e areias quaternárias no topo. Morfologicamente, a região do sítio ocorre em um vale encaixado nesta formação preenchido por terraços fluviais (BARBOSA, 2005).

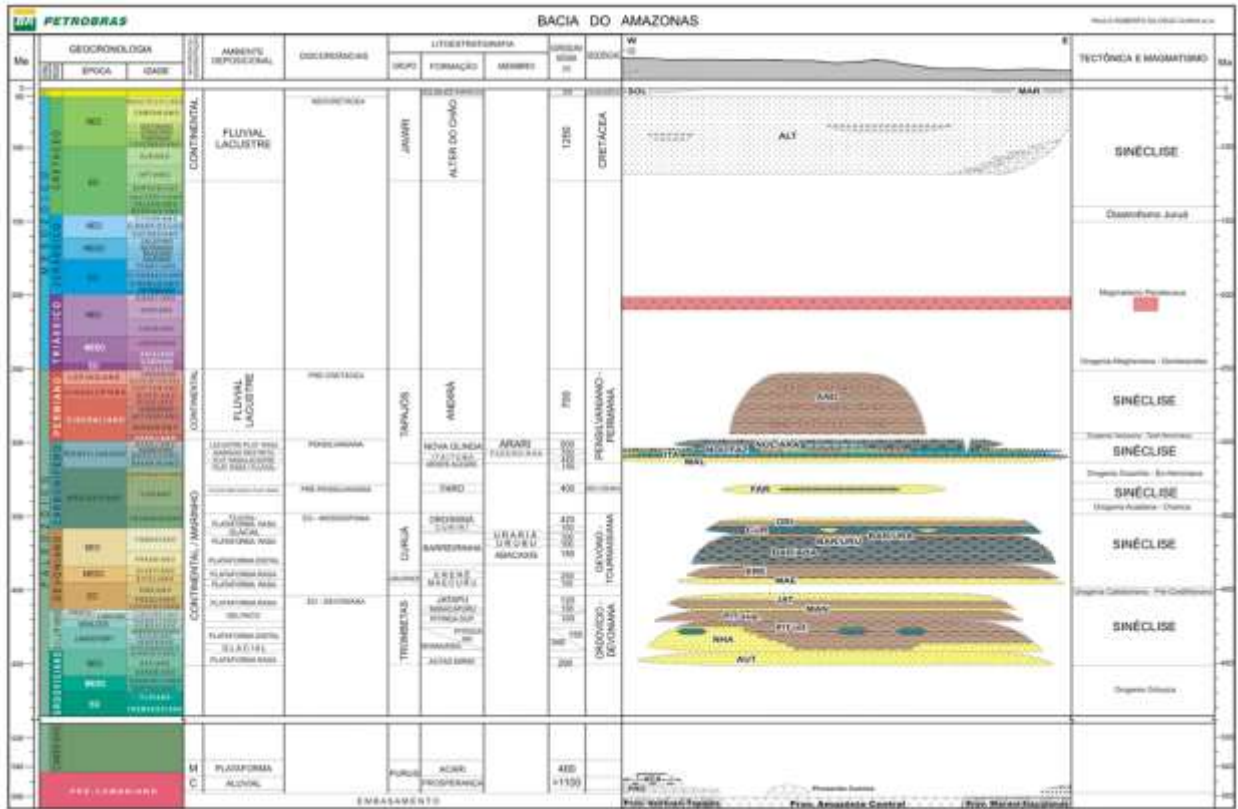


Figura 1: Carta estratigráfica da Bacia do Amazonas (CUNHA, 2007).

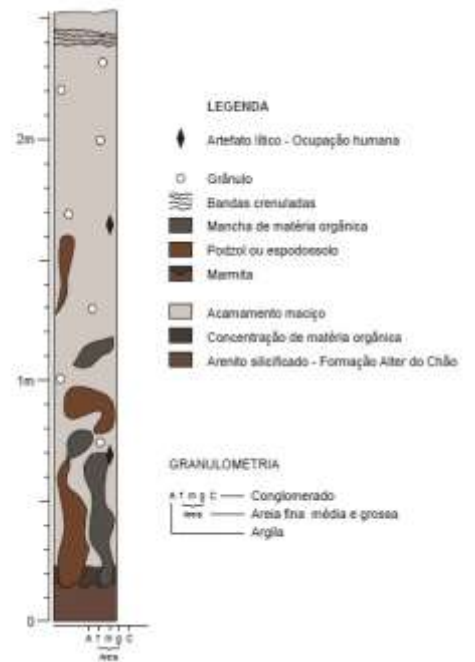


Figura 2: Sítio Dona Stella em novembro de 2005. Foto: F. Costa; Coluna estratigráfica esquemática do Sítio Dona Stella. (BARBOSA 2005).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O material de estudo consiste em 19 (dezenove) amostras de material lítico que pertencem ao acervo do laboratório de Arqueologia do Museu Amazônico da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e que foram coletadas em 5 (cinco) sítios arqueológicos na região de no estado do Amazonas. A metodologia empregada seguiu as seguintes etapas:

2.1 Revisão Bibliográfica

Esta etapa consistiu no levantamento bibliográfico referente a artigos, dissertações e teses encontrados em bibliotecas e em sites especializados sobre o estudo da geoarqueologia, bem como a aplicação da geologia no contexto arqueológico, com ênfase para caracterização morfológica e petrográfica dos conjuntos líticos de sítios arqueológicos.

2.2 Seleção e aquisição das amostras

A seleção das amostras contou com a orientação e supervisão de técnicos do Laboratório de Arqueologia. Foram escolhidas amostras que representassem o acervo quanto à variedade de classes (núcleos, lascas, etc.) e litológica apresentada. Vale ressaltar que a metodologia empregada para análise de cada artefato procurou seguir as recomendações da direção do laboratório, buscando sempre utilizar técnicas menos destrutíveis e que preservassem o valor arqueológico de cada peça.

Para a aquisição das amostras e elaboração das etapas posteriores, foi necessário solicitar, junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, a retirada e manuseio das amostras a partir de um formulário de solicitação de movimentação de bens arqueológicos em território nacional.

As amostras foram individualmente embaladas em “plástico bolha” e alocadas em caixas organizadoras. Cada amostra recebeu, na embalagem, a identificação com o nome da amostra, o sítio arqueológico a qual pertence e o código de identificação. As caixas organizadoras foram identificadas com o acervo e a reserva técnica das amostras. As amostras permaneceram armazenadas no Laboratório de Técnicas Mineralógicas (DEGEO-UFAM) durante as etapas de análise petrográfica e mineralógica.

2.3 Descrição macroscópica

A descrição macroscópica considerou aspectos como a dimensão e peso de cada amostra, a morfologia, texturas, estrutura e cor, bem como a descrição mineralógica das rochas, buscando o detalhamento das amostras a partir da confecção de desenhos esquemáticos e croquis. Nesta etapa também procurou-se estabelecer as classes arqueológicas de cada amostra (de acordo com a funcionalidade ou aplicação de cada peça como ferramenta lítica), com base no **Guia para o Estudo das Indústrias Líticas da América do Sul** (LAMING-EMPERAIRE, 1967) e em comparações com a literatura.

As amostras WS18 e WS19 foram descritas apenas nesta etapa da pesquisa, pois suas características morfológicas e de emprego tecnológico são de grande valia para o laboratório devido sua manufatura bem desenvolvida para a confecção de ferramenta, impedindo a aplicação de quaisquer técnicas de análise petrográfica, química e/ou mineralógica.

2.4 Análise petrográfica e mineralógica

Para esta fase, fez-se primeiramente a raspagem de 11 amostras, a fim de coletar a menor

quantidade possível de material a ser analisado no difratômetro de raios-X (DRX) e evitar o desgaste das amostras. Para isso, utilizou-se de uma retífica rotativa da marca Dremel, série 3000.

Para o DRX, foram usadas 11 amostras que possuem caráter mais valioso para a exposição, já que este método é pouco destrutivo, sendo utilizado apenas o pó retirado a partir do método de raspagem com lixa, que fornece uma ínfima quantidade de amostra. O DRX realiza a determinação das fases cristalinas das amostras, pelo difratômetro de marca Shimadzu XRD – 6000 instalado no laboratório de Técnicas Mineralógicas do DEGEO-UFAM. As interpretações qualitativas dos espectros foram feitas por comparação com padrões contidos na base de dados contido no difratômetro de raios-X. As análises mineralógicas foram realizadas no Laboratório de Técnicas Mineralógicas DEGEO/UFAM.

Posteriormente, foram feitas 6 lâminas delgadas para análise em microscópio óptico. A confecção das lâminas petrográficas foi feita com a colaboração do Laboratório de Laminação do DEGEO-UFAM e do Laboratório de Laminação e Preparação de Amostras do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Manaus/AM, e a descrição microscópica ocorreu no Laboratório de Microscopia do Departamento de Geociências (DEGEO – UFAM), utilizando microscópio petrográfico.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Laboratório de Arqueologia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) possui uma vasta coleção de artefatos líticos coletados em 5 sítios arqueológicos do Estado. Algumas amostras, que possuem caráter valioso quanto à tecnologia lítica e à representatividade, estão expostas no Museu Amazônico, em Manaus (AM). Quanto à litologia, observa-se um

predomínio de arenitos bem silicificados e de quartzo na matéria-prima dos artefatos arqueológicos, ocorrendo também peças de composição granítica, basáltica e de crostas lateríticas, mas com menor frequência. As ferramentas confeccionadas a partir destas rochas e minerais são bem variadas: furadores, cortadores e batedores compostos por arenito; pontas de flechas de quartzo; machados de basaltos; e percutores de granitos.

As peças selecionadas para estudo neste trabalho foram escolhidas pela sua representatividade no laboratório. Destaca-se ainda que os métodos analíticos distintos (confecção de lâminas delgadas e DRX) escolhidos para cada amostra deve-se ao fato de sua importância para o acervo, buscando, assim, dispor da metodologia menos destrutiva e mais apropriada para cada artefato.

3.1 Análise macroscópica

A partir de uma descrição macroscópica já se pode identificar que há uma baixa variedade litológica das peças líticas do laboratório, sendo a ampla maioria representada por arenitos. Do total de amostras analisadas, cerca de 63% correspondem a arenitos que são, em geral, compostos basicamente por quartzo e de coloração variando de avermelhado a acinzentado.

As amostras WS01, WS02, WS03, WS05, WS08, WS12 e WS17 podem ser agrupadas devido suas propriedades mineralógicas e texturais que, mesmo em uma análise macroscópica, indicam bastante similaridade. Estas correspondem a quartzo-arenitos maciços bem silicificados e com baixa alteração intempérica, cuja granulometria varia de areia fina a média, com grãos subarredondados a arredondados e de esfericidade média. As amostras WS01 e WS12 possuem também fraturas irregulares e conchoidais (Figura 3). Nas amostras WS02 (Figura 3), WS03 e

WS05 pode-se verificar a formação de utensílios melhor desenvolvidos, identificando uma manufatura mais proeminente nessas peças líticas.

As amostras WS06 e WS13 são arenitos grossos, maciços, com grãos variando desde angulosos a arredondados e com esfericidade de baixa a alta; destacam-se também por possuírem uma porosidade mais acentuada.

Dentre as amostras de arenito, a WS04 (Figura 3) é a única que possui uma estruturação bem definida.

Este arenito é ferruginoso, com granulometria do tamanho areia fina a média, de cor marrom e possui laminação plano-paralela, com grãos arredondados e esfericidade baixa a média. As peças WS18 e WS19 possuem importância significativa para o acervo do Museu, por isso sua descrição baseou-se apenas no aspecto macroscópico destas rochas. Assim, têm-se que a amostra WS18 (Figura 4A)

é um arenito muito fino, de cor laranja-avermelhado, maciço e com grãos bem arredondados e esféricos. A amostra WS19 (Figura 4B) refere-se a um arenito ferruginoso, com laminação incipiente; apresenta granulometria tamanho areia média a grossa, com grãos subarredondados a arredondados e esfericidade média.

Além das peças de arenitos, utensílios feitos a partir de crosta laterítica ferruginosa (Figura 4) também possuem relevância no acervo. As amostras em estudo correspondem a crostas lateríticas maciças compostas por quartzo e hematita, como nas amostras WS07 e WS09. Entretanto, estas peças diferem-se principalmente na sua geometria: enquanto a WS07 possui uma forma ovoide, a WS09 é planar, com um centro maior e as bordas adelgadas. Há também fragmento de crosta laterítica avermelhada, contendo nódulos (possivelmente de hematita) de até 3 cm (WS11).

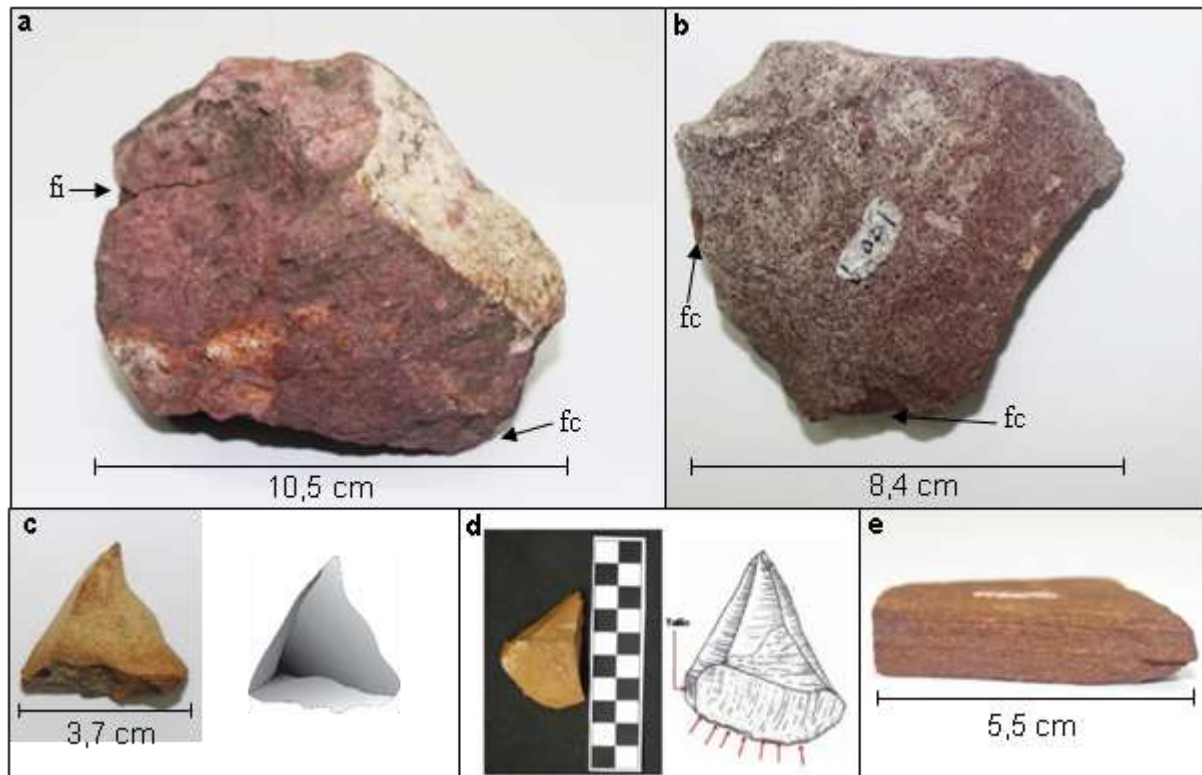


Figura 3: Amostras (a) WS01 e (b) WS12 com fraturas irregulares (fi) e conchoidais (fc); c) Amostra WS02 e croqui mostrando uma maior manufatura para a formação da ferramenta; d) Amostra similar a WS02, com alto grau de retoques (MORAES, 2008); e) amostra WS04 que corresponde a arenito ferruginoso com laminação plano-paralela.

Mais raramente, verifica-se no acervo a presença de utensílios e ferramentas confeccionados a partir de rochas cristalinas, como no caso das amostras WS10 (granito) e WS14 (diabásio). O granito analisado (Figura 4F) corresponde a uma rocha de textura fanerítica média e inequigranular. Possui coloração róseo-avermelhada na rocha sã e cinza-esbranquiçada na superfície de alteração, podendo ser classificada como leucocrática segundo o índice de máficos. Quanto à composição, verifica-se a presença de quartzo, feldspato potássico, plagioclásio e biotita – esta marcando uma orientação preferencial na rocha.

A amostra de diabásio (Figura 4G) possui textura porfírica e matriz afanítica, com pórfiros de até 3mm. A rocha encontra-se com alto grau de alteração, admitindo uma coloração cinza esverdeada. Os pórfiros identificados são de cristais de plagioclásio com hábito tabular, que marcam na superfície da amostra uma orientação preferencial dos minerais.

As amostras WS15 e WS16 correspondem a dois fragmentos distintos com dimensão em torno de 1,5cm, e este tamanho pequeno dificulta a descrição macroscópica. Com o auxílio de uma lupa, foi possível verificar que a amostra WS15 refere-se a um arenito muito fino com alta alteração intempérica, composta basicamente por quartzo e possivelmente contendo caulinita. O fragmento de quartzo em estudo (WS16) é leitoso e apresenta fraturas conchoidais – típicas deste mineral. Nesta amostra, o mineral não possui uma morfologia na qual seja possível a identificação de sua utilização tecnológica, mas este era muito usado pelos povos antigos que habitavam a

região amazônica, principalmente para a fabricação de pontas de flecha.

3.2 Análise mineralógica por DRX

Os resultados obtidos a partir da técnica de DRX evidenciaram pouca variação na composição das amostras de arenito e de crosta laterítica. Observa-se nas amostras WS02, WS05, WS16 e WS17 a presença de quartzo (SiO_2) com picos intensos e simétricos, indicando que este é o mineral predominante nestas amostras (Figura 5). Como este mineral possui altos ângulos de intensidades 2θ , sua concentração elevada na composição das rochas pode mascarar a presença de outros minerais secundários que ocorram em menor quantidade e/ou que possuam ângulos mais baixos. Neste caso, seria viável a análise dos sedimentos mais finos para averiguar esta composição, o que não foi possível devido à pouca quantidade de amostra disponível.

Na amostra WS03 também se pode identificar picos de quartzo bem desenvolvidos. Contudo, também ocorre caulinita ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$) como mineral secundário. Em WS15, observou-se uma variedade maior de minerais secundários, contendo, além do quartzo, o feldspato potássico (KAlSi_3O_8) e a albita ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) (Figura 6).

A presença de ferro na composição mineralógica de amostras pode ser marcada pelos picos de goethita ($\text{FeO}(\text{OH})$) e hematita (Fe_2O_3), que estão presentes nas amostras WS04, WS07, WS09 (esta possuindo apenas a goethita) e WS11 (figura 07). Tais amostras também possuem o quartzo na sua composição. Outros minerais secundários observados são a caulinita (WS04 e WS11) e a muscovita (WS09) (Figura 7).

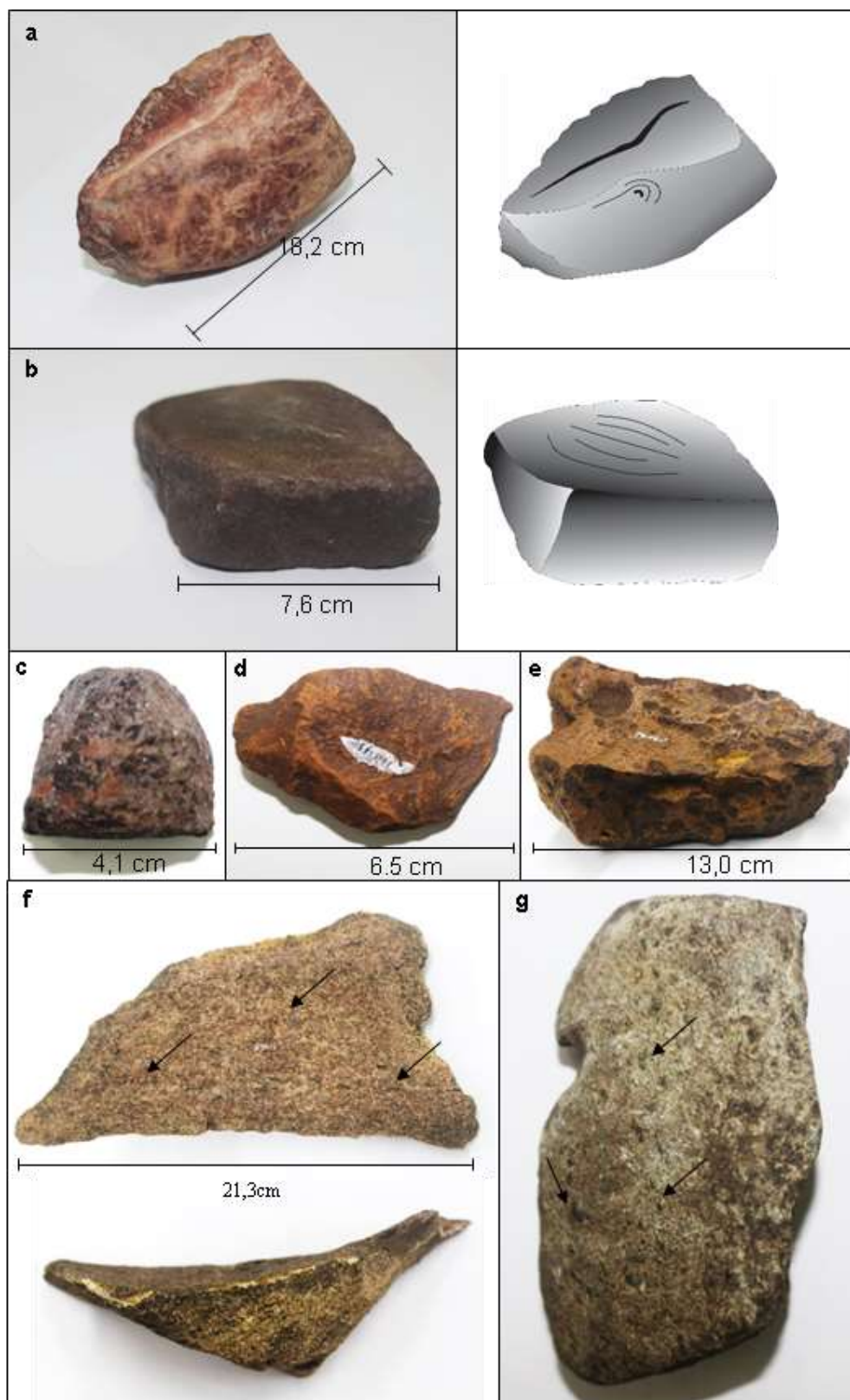


Figura 4: a) amostra WS18 que se refere a um arenito fino; b) amostra WS19, que é um arenito ferruginoso; c) d) e) amostras WS07, WS09 e WS11, respectivamente, que correspondem a crostas lateríticas; f) amostra WS10 de granito, onde as setas indicam uma foliação incipiente marcada por biotita; g) amostra WS14 de diabásio cujas setas indicam ripas de plagioclásio.

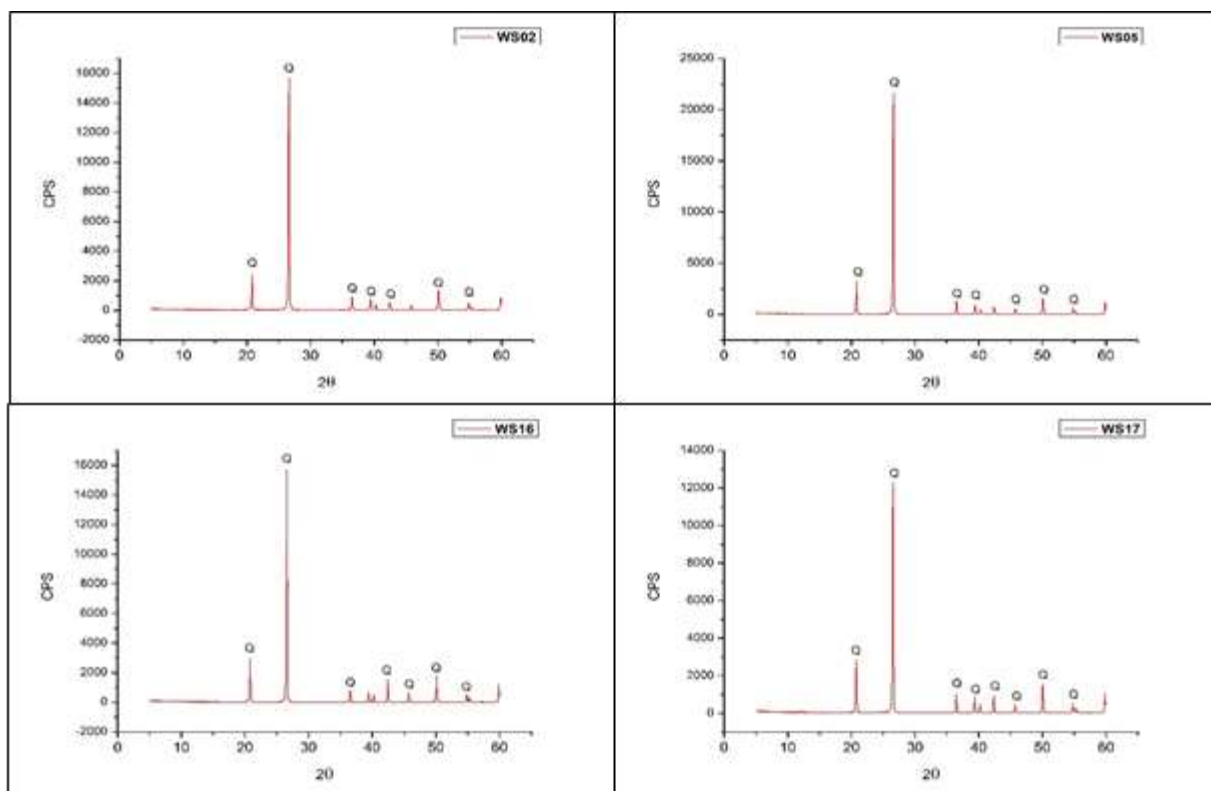


Figura 5: Difratomogramas das amostras WS02, WS05, WS16 e WS17, onde o "Q" representa os picos de quartzo; a abscissa representa o ângulo 2θ e a ordenada a intensidade em contagens por segundo (CPS).

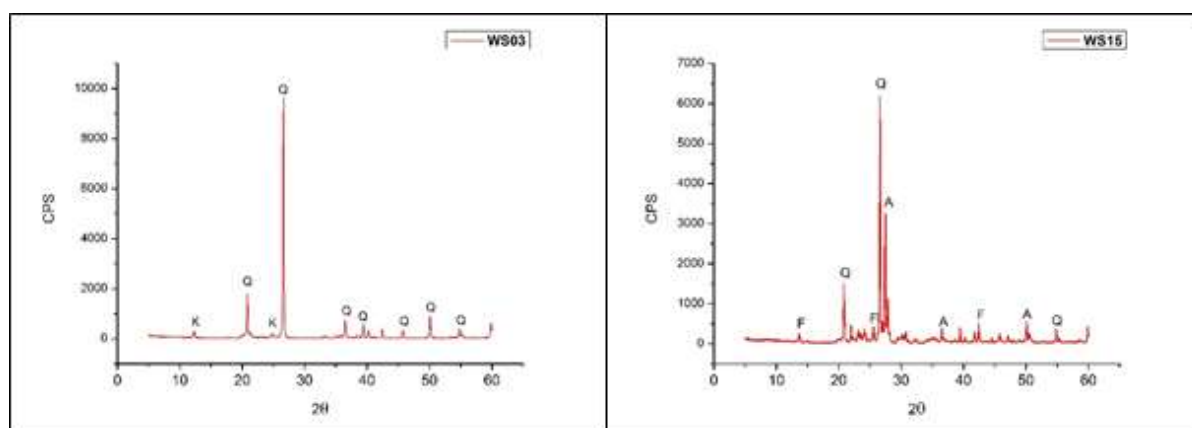


Figura 6: Difratomogramas das amostras WS03 e WS15, onde A representa a albita, F o feldspato potássico, K a caulinita e Q o quartzo; a abscissa representa o ângulo 2θ e a ordenada a intensidade em contagens por segundo (CPS).

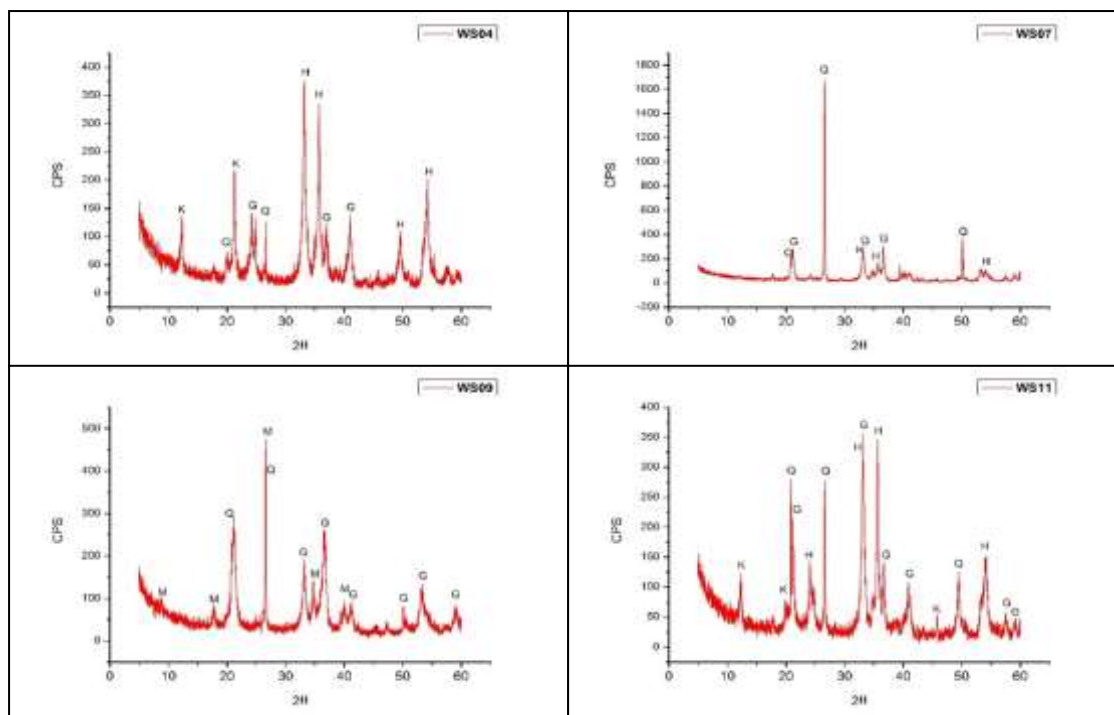


Figura 7: Difratomogramas das amostras WS04, WS07, WS09 e WS11, onde G representa a goethita, H a hematita, M a muscovita, K a caulinita e Q o quartzo; a abscissa representa o ângulo 2θ e a ordenada a intensidade em contagens por segundo (CPS).

A amostra WS14 possui características macroscópicas que permitem inferir que esta corresponde a um diabásio (figura 04). Entretanto, para estabelecer a litologia de forma precisa, seria necessário a descrição e análise microscópica da rocha, o que não foi possível visto a importância desta ferramenta para o acervo do laboratório. Assim, a partir da análise de DRX pode-se constatar a presença de illita (filossilicato de potássio), clorita (aluminossilicato hidratado de magnésio, alumínio e ferro), hornblenda (aluminossilicato hidratado de cálcio, sódio, ferro e magnésio) e labradorita (aluminossilicato de sódio e cálcio) na composição desta rocha (Figura 8).

3.3 Análise petrográfica por microscopia

Os resultados da análise petrográfica indicam que há ao menos 4

variedades de arenitos dentre as amostras estudadas.

As rochas representadas pelas amostras WS01 e WS12 (Figura 9) correspondem a arenitos contendo matriz fina, compostos majoritariamente por quartzo (monocristalino e policristalino), mas raramente pode-se identificar muscovita (aluminossilicato hidratado de potássio) e inclusões de minerais pesados, como o zircão. Quanto aos grãos de quartzo, são inequigranulares, angulosos a subarredondados e com esfericidade variando de moderada a alta para os grãos menores, enquanto os sedimentos maiores possuem esfericidade baixa. Ocorrem contatos granulares pontuais e lineares, e também cimento silicoso. Na amostra WS01 vê-se ainda cimento ferruginoso, mas em porções isoladas e de forma irregular. Assim, pode-se

classificar estas rochas como quartzarenitos.

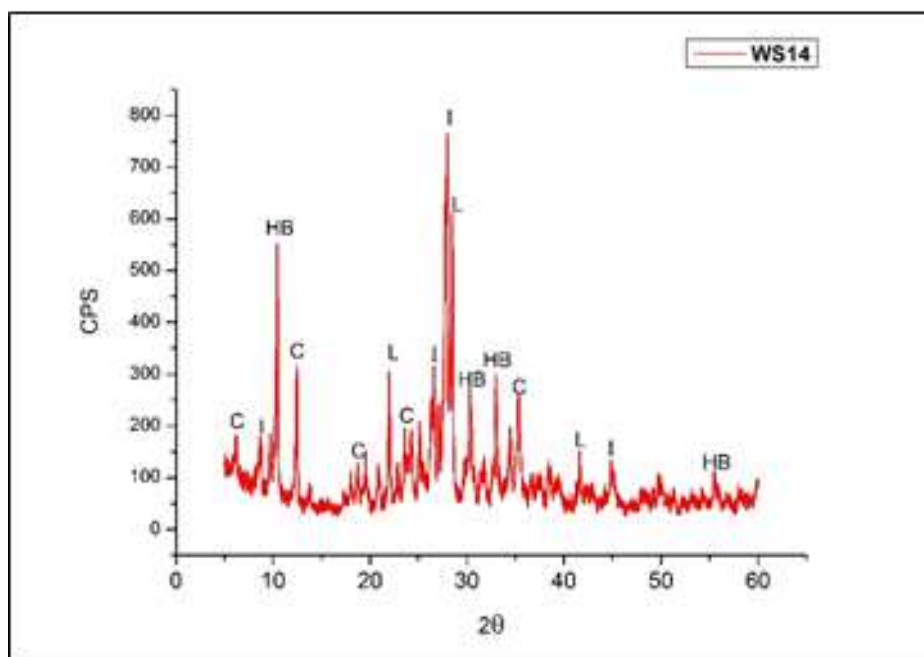


Figura 8: Difractogramas das amostras WS14, onde C representa a clorita, HB a hornblenda, I a illita e L a labradorita; a abscissa representa o ângulo 2θ e a ordenada a intensidade em contagens por segundo (CPS).

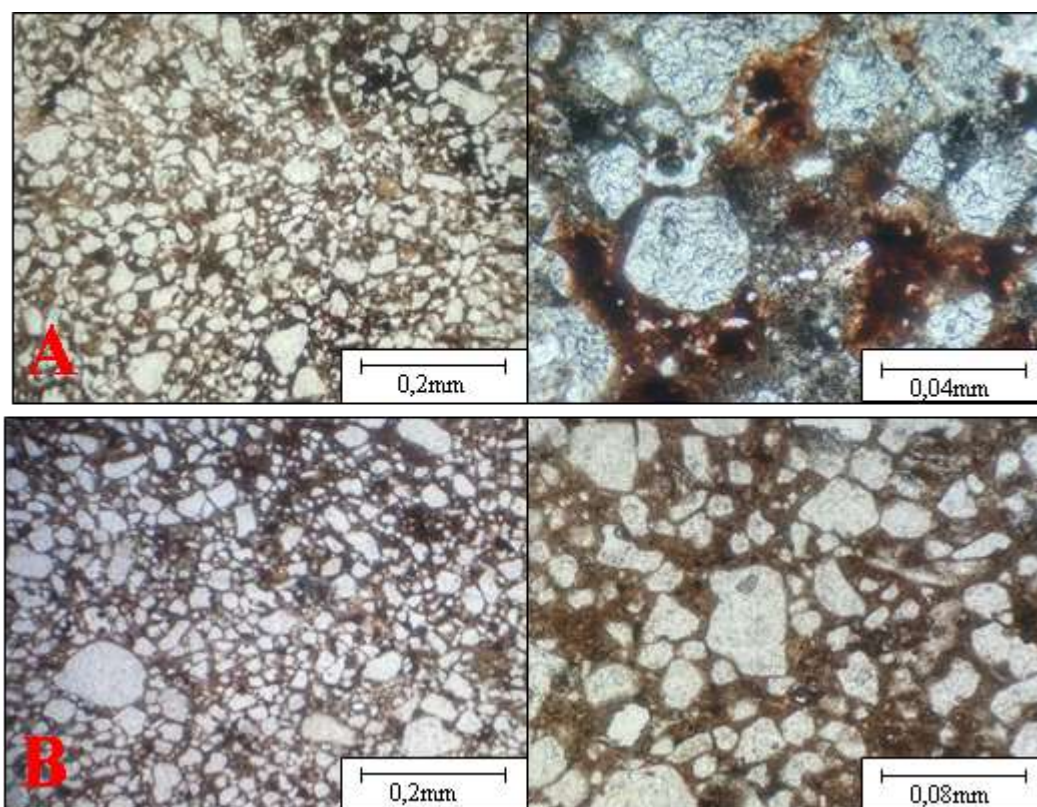


Figura 9: A) Amostra WS01, com destaque para a cimentação ferruginosa; B) Amostra WS12, mostrando a variação granulométrica e textural.

Na amostra WS06 (Figura 10A) observa-se um arenito composto por quartzo e fragmento de rocha (arenito), mais raramente encontra-se muscovita, e contém cimento ferruginoso. Assim como na rocha anterior, esta possui matriz quartzosa, porém é sustentada pelos clastos que compõe o arcabouço. A maturidade textural é baixa, onde observa-se grãos inequigranulares e com arredondamento e esfericidade bastante variada.

A amostra WS08 (figura 10B) refere-se a um arenito ferruginoso composto basicamente por quartzo e com muita matriz quartzosa e, mas ocorre também matriz ferruginosa. Os grãos de quartzo possuem uma ampla variação granulométrica: são inequigranulares, subangulosos a

arredondados, com esfericidade baixa a moderada. Observa-se que há uma gradação granulométrica na rocha, onde há porções na lâmina com sedimentos mais finos, cujos contatos são raros ou eventualmente pontuais, e em outras ocorrem sedimentos mais grosseiros, com contatos pontuais e lineares.

A amostra WS10 (Figura 11) corresponde a uma rocha ígnea plutônica holocristalina de textura fanerítica (variando de fina a média), com cristais inequigranulares. Quanto ao desenvolvimento de faces dos cristais, observa-se uma textura hipidiomórfica granular, onde os contatos entre os cristais são predominantemente irregulares, mas também ocorrem contatos poligonais (principalmente entre cristais de plagioclásio e feldspato potássico).

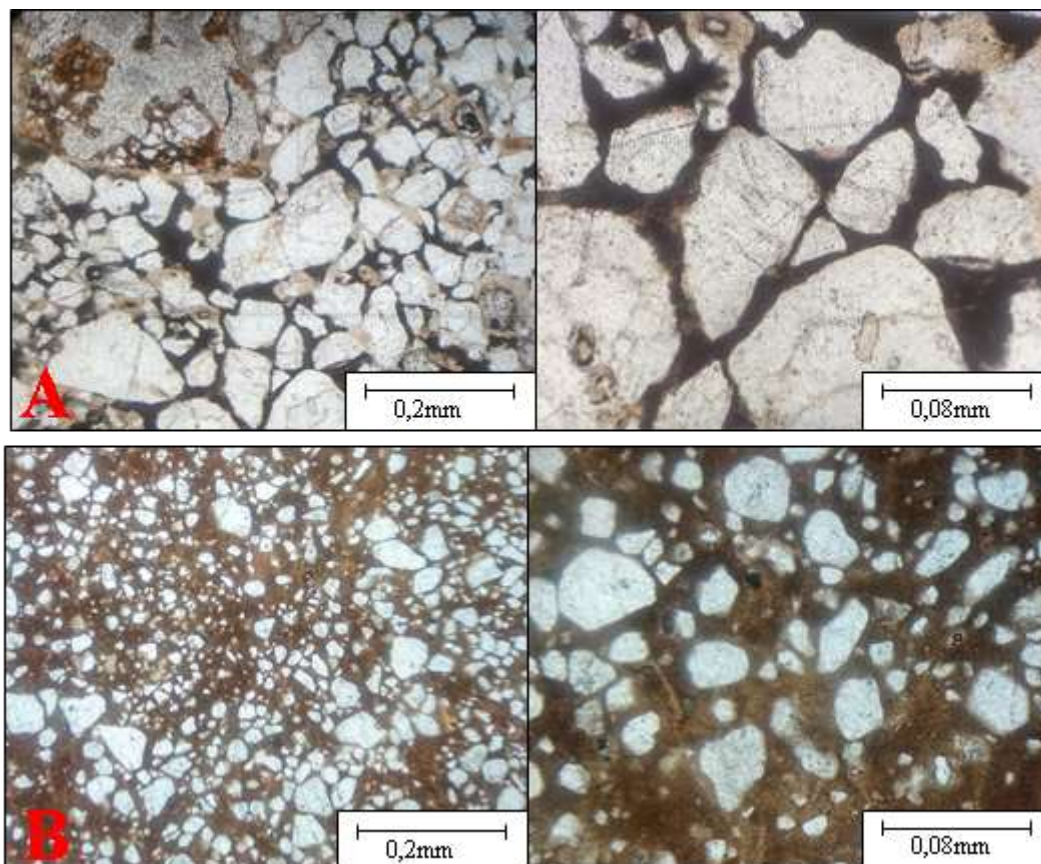


Figura 10: A) Amostra WS06, com grãos angulosos e fragmento de rocha e biotita; B) Amostra WS08, com alta porcentagem de matriz fina.

A paragênese mineral desta rocha corresponde a cristais de quartzo, feldspato potássico, plagioclásio, hornblenda, biotita (aluminossilicato hidratado de potássio, ferro e magnésio), epidoto (silicato de cálcio, ferro e alumínio hidratado) e minerais opacos.

Observa-se a presença de biotita no plano de clivagem da hornblenda, e este mineral apresenta-se bastante alterado. A partir da classificação de rochas plutônicas e com base no diagrama de Streeckeisen (1976), esta amostra pode ser definida como um sienogranito.

A amostra WS13 (figura 12) é um arenito grosseiro, que possui uma granulometria muito variegada. É composta por quartzo e fragmentos de arenito. A rocha possui arcabouço fechado, ocorrendo contatos lineares e pontuais. A cimentação é ferruginosa e ocorre em toda a rocha, inclusive recobrendo parte dos sedimentos. Quanto à textura, este arenito é bastante imaturo, pois os grãos variam desde angulosos até arredondados e a esfericidade varia de baixa a moderada.

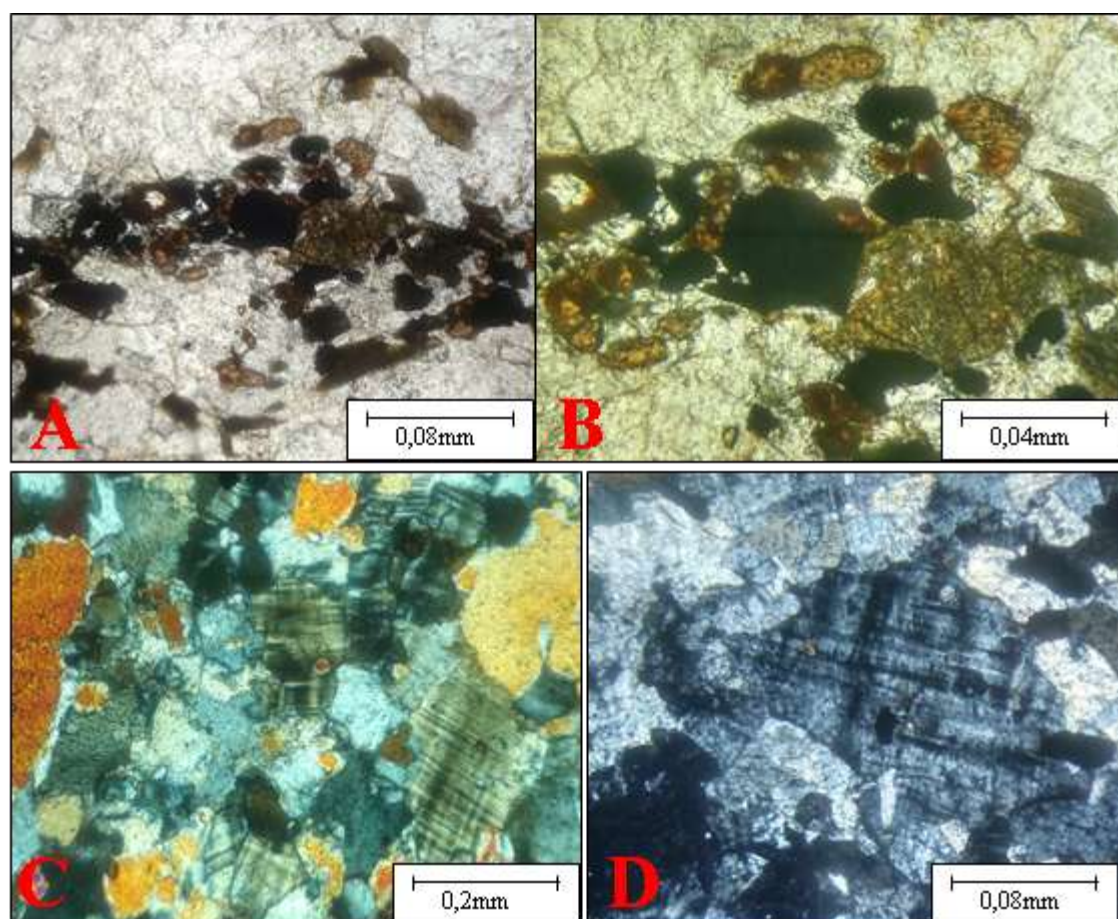


Figura 11: A) e B) Cristais de anfibólio bem alterados, além de biotita e minerais opacos; C) cristais de feldspato potássico, plagioclásio e quartzo; D) cristal de feldspato potássico com geminação polissintética.

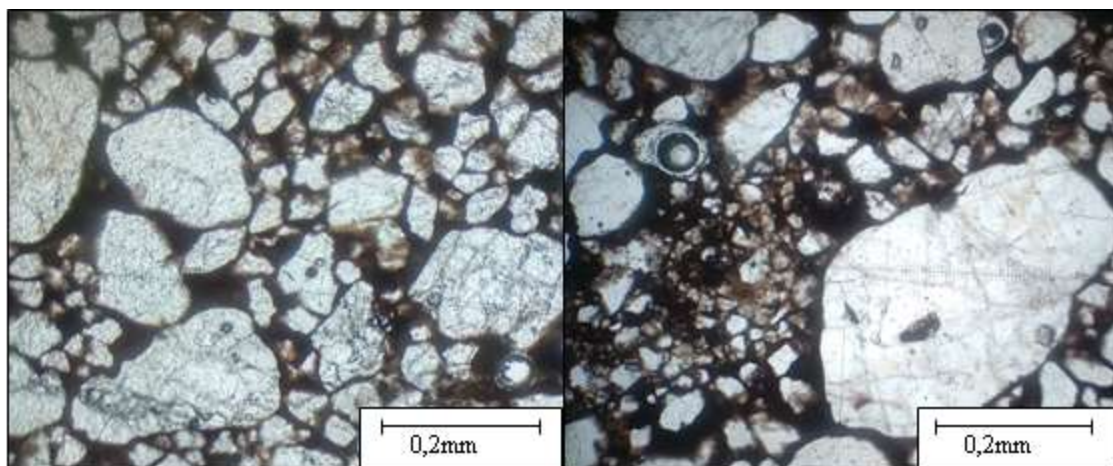


Figura 12: Amostra WS13, evidenciando grãos de quartzo angulosos e com baixa esfericidade.

3.4 Descrição dos vestígios líticos

A partir dos grupos apresentados por Paiva (2011), pode-se agrupar as amostras analisadas neste trabalho conforme mostra o gráfico da Figura 13.

O gráfico mostra que a maioria dos vestígios correspondem a líticos lascados. Deste total, pode-se subdividi-los em núcleos, lascas, estilhas e peças retocadas.

Os núcleos (Figura 14) são blocos de rocha que são preparados para que a partir deles sejam retiradas as lascas (LAMING-EMPERAIRE, 1967). As amostras WS01 e WS06 são, assim, denominadas como núcleos, pois apresentam na sua superfície cavidades e “cicatrices” do lascamento.

As lascas são, portanto, os fragmentos obtidos pelo processo de lascamento da rocha, e aqui são representadas pelas amostras WS05, WS08 e WS09. A manufatura destas lascas forma as peças retocadas e as ferramentas líticas, seja na produção de pontas de flechas ou furadores, formação de gumes para lâminas e raspadores, bem como confecção de machados, amoladores, mãos-de-pilão etc. As amostras WS03 e WS12 possuem a morfologia de lâmina (Figura 15) e raspador (Figura 16), respectivamente, dada a forma de gume produzida nestes materiais. Quando observadas a partir de uma lupa, pode-se ver, no gume, um leve desgaste serrilhado, evidenciando sua utilização.



Figura 13: Representação dos vestígios líticos conforme classificação de Paiva (2011).

As amostras WS02 e WS04 são furadores (Figura 15), pois apresentam uma ponta fina mais destacada. Entretanto, na amostra WS02 é possível ver as evidências de debitage, caracterizando-a como uma peça retocada, enquanto a amostra WS04 é natural, mas sua geometria corrobora a sua utilização como furador.

Outras peças retocadas encontradas no laboratório são amoladores (WS18), polidores manuais (WS19) e bases de forno de composição granítica (WS10).

Neste grupo de lascas também se encontram as estilhas, cujo termo refere-se ao conjunto de lascas em que não se observa nem um trabalho secundário e nem de utilização (amostras WS15, WS16 e WS17).

Outra categoria encontrada no acervo é a de percutores (Figura 20), representada pelas amostras WS07 e WS13, cuja função é dar golpes para afundar, esmagar ou lascar (LAMING-EMPERAIRE, 1967). Observa-se nas amostras que estas ferramentas são arredondadas, o que é fundamental para seu uso, pois a presença de arestas pode dificultar o manuseio. As superfícies das amostras possuem marcas que identificam o seu uso, porém a ausência de marcas de modificação aparente faz com estas se agrupem como vestígios líticos sem modificação, mas com marcas de uso.

No acervo, encontra-se ainda ferramentas polidas, como o caso da amostra WS14, cuja configuração morfológica assemelha-se a de um machado. A análise dos resultados obtidos mostra que os artefatos líticos dos sítios em estudo são predominantemente de arenitos bem silicificados, os quais correspondem a

cerca de 63% do total de amostras analisadas. Esta propensão está associada a diversos fatores, que variam desde a presença de matéria-prima lítica até o grau de relevância destas rochas para a fabricação de utensílios e ferramentas. Para a região de Manaus e Iranduba (amparado também com a localização dos sítios arqueológicos listados neste trabalho), pode-se inferir que a escolha destes arenitos se relaciona intimamente com a disposição desta rocha na região, que dispõe de uma restrita diversidade litológica, formada principalmente por arenitos, argilitos e crostas lateríticas da Formação Alter do Chão.

Costa (2009) identificou que os artefatos líticos produzidos no Sítio Dona Stella (Iranduba – AM) tiveram como matéria-prima rochas aflorantes nas proximidades do sítio. As amostras deste sítio aqui analisadas mostram uma variedade que contém arenito fino (WS18), arenito avermelhado de granulometria tamanho areia fina a média (WS05 e WS08), arenito ferruginoso com laminação plano-paralela (WS04) e arenito grosso acinzentado (WS06), bem como amostras de crosta laterítica. Apesar dos resultados mostrarem uma variedade de arenitos, ainda é possível inferir que todas as rochas usadas como matéria-prima pertencem a mesma unidade litológica (Formação Alter do Chão), haja vista a variação que tal formação apresenta e sua distribuição ao longo de uma extensa área na região.

Em relação ao Sítio Boa Sorte, localizado em Iranduba, neste trabalho foram analisadas duas amostras: uma amostra de granito (WS10) e um fragmento de crosta laterítica com

nódulos de hematita (WS11). A presença deste granito como artefato lítico indica que os povos antigos que habitavam o local podem ter coletado amostras de outras regiões mais distantes, principalmente em corpos graníticos localizados na porção norte do estado. Uma outra alternativa seria considerar que esta rocha passou por processos de erosão e transporte até as proximidades

do sítio. Contudo, o fato de a amostra ser angulosa corrobora a ideia de que o homem coletou e transportou a rocha para a região. Além disso, caso a amostra passasse por um longo transporte, esta provavelmente ficaria arredondada e sua aplicação tecnológica seria diferente (seria usada como um percutor, por exemplo).

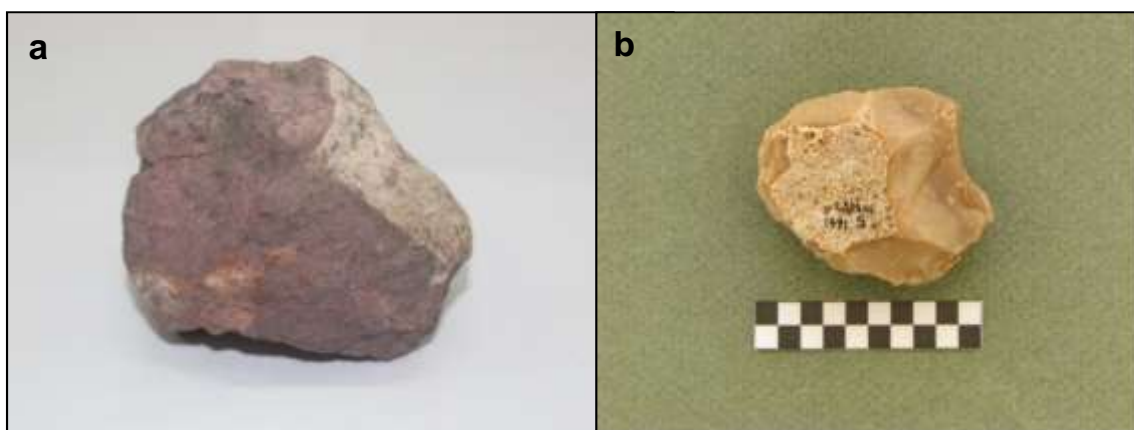


Figura 14: A) Amostra WS01, que corresponde a um núcleo de arenito; B) Núcleo similar composto por sílex (JORDÃO, 2010).

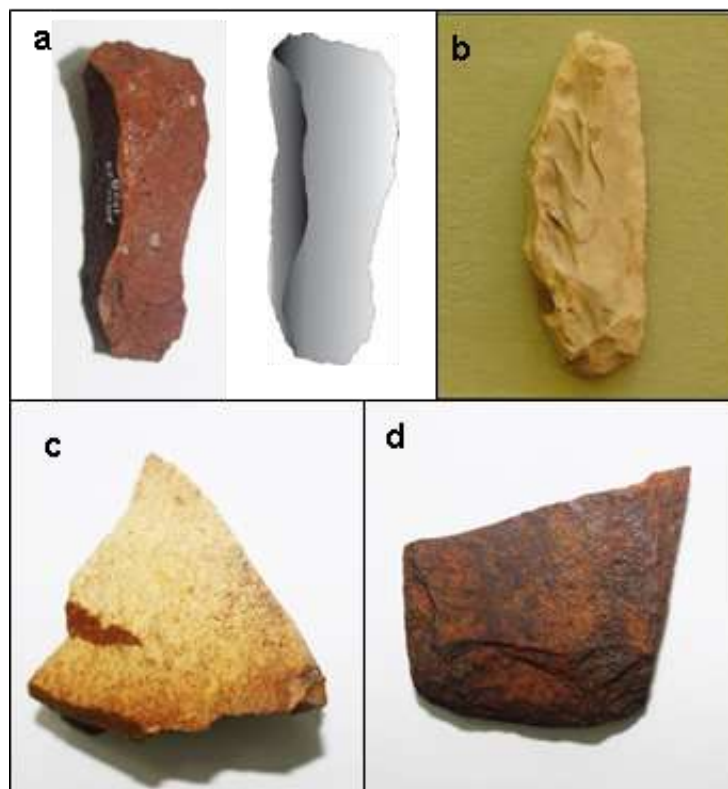


Figura 15: a) Amostra WS03 e seu croqui, representando uma lâmina; b) lâmina de sílex (JORDÃO, 2010); Furadores representados pelas amostras WS02 (peça com retoque) e WS04 (matéria-prima natural).

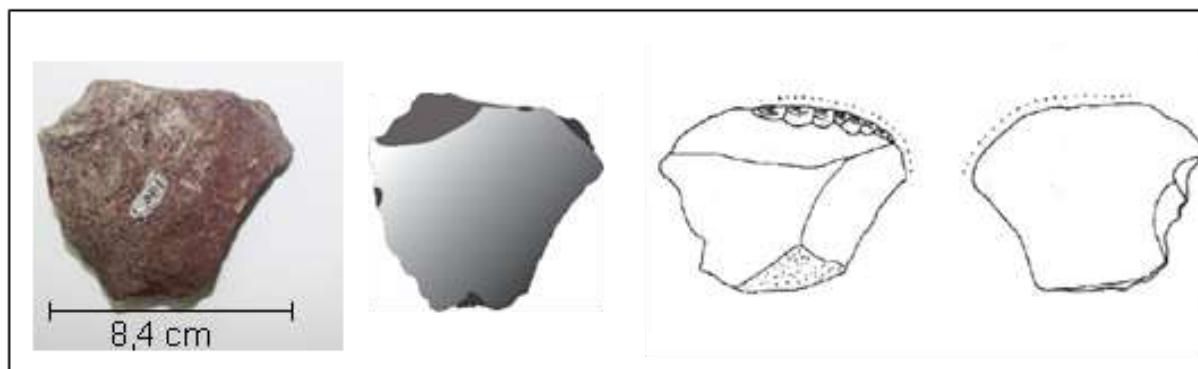


Figura 16: Amostra WS12 e seu respectivo croqui, que representam um raspador. Ao lado, modelo de raspador de Cura (2014).

Silva (2016) e outros trabalhos desenvolvidos sobre a arqueologia na Amazônia mostraram que povos antigos que habitavam a região estavam em constante migração pelos rios utilizando-se com canoas e cascos. Neste processo, é possível que estes povos encontravam fragmentos de rochas cristalinas (como o granito) no leito dos rios e carregavam consigo esta matéria-prima oriunda de áreas longínquas para a fabricação das ferramentas em suas indústrias. Assim, pode-se compreender a presença de objetos com matéria-prima cristalina em sítios tão distantes do embasamento litológico da bacia.

As amostras WS14 e WS19 não possuem uma proveniência exata, pois foram doadas ao acervo sem as especificações pertinentes. A determinação de uma possível área fonte destas rochas torna-se difícil mediante suas características obtidas a partir das análises efetuadas. Para o arenito ferruginoso (WS19), a ampla ocorrência desta rocha no estado impede a possibilidade de se estabelecer com certa precisão a fonte da matéria-prima. Outrossim, os métodos de identificação e descrição adotados para estas amostras não são suficientes para sua classificação e correlação.

Conforme vários autores destacam, a escolha das rochas utilizadas como matéria-prima vai além da disponibilidade; densidade, dureza, fraturamento e resistência são alguns

outros fatores determinantes nesta seleção. Para a variedade tecnológica encontrada no acervo, observa-se que as amostras WS02, WS03 e WS05 possuem uma manufatura melhor desenvolvida, o que ocorre principalmente devido a estrutura homogênea da rocha (maturidade textural) e a facilidade na produção de arestas. Em outros casos, como nas amostras WS09 e WS12, é possível observar marcas de lascamento, porém não houve um talhe mais refinado das peças, o que pode ter ocorrido devido à variedade granulométrica das rochas, que dificulta a quebra controlada e produz mais fraturas irregulares.

A amostra WS10 possui uma geometria similar de base de fornos (Figura 17), mas que na nossa região são produzidas mais frequentemente com cerâmica. A abundância de sílica no granito resulta em uma alta dureza da rocha, garantindo maior resistência. A baixa permeabilidade é um fator importante para o emprego desta peça como base de forno. A presença deste

artefato no sítio arqueológico pode identificar uma migração das sociedades antigas que ali habitavam, que traziam este tipo de utensílio cuja matéria-prima não está disponível na região.

A amostra WS18 é um amolador (Figura 18), e é identificado devido à presença de um sulco no centro da rocha, que evidencia o uso. A densidade, a homogeneidade e a dureza são as propriedades que mais se destacam para que a utilização desta rocha como um amolador seja eficaz. Além disso, arenito fino e siltico e com boa

maturidade mineralógica e textural corrobora o processo de amolar outras ferramentas, pois evita que ocorra a quebra deste utensílio.

A amostra WS19 é um polidor portátil (Figura 15b), que não é tão comum de ser encontrado nos sítios. Sua superfície formando uma ligeira concavidade destaca o emprego da ferramenta. Neste caso, além da dureza, a granulometria maior da areia nesta amostra favorece a utilização para o polimento.

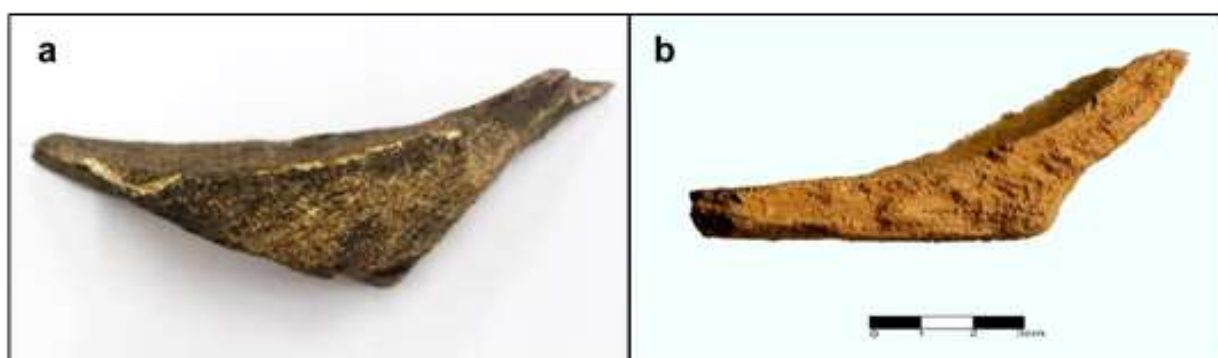


Figura 17: Amostra WS10, de composição granítica e que corresponde a base de forno; B) base de forno similar feita de cerâmica. Foto: Souza, 2008 (in FIGUEIREDO, 2008).

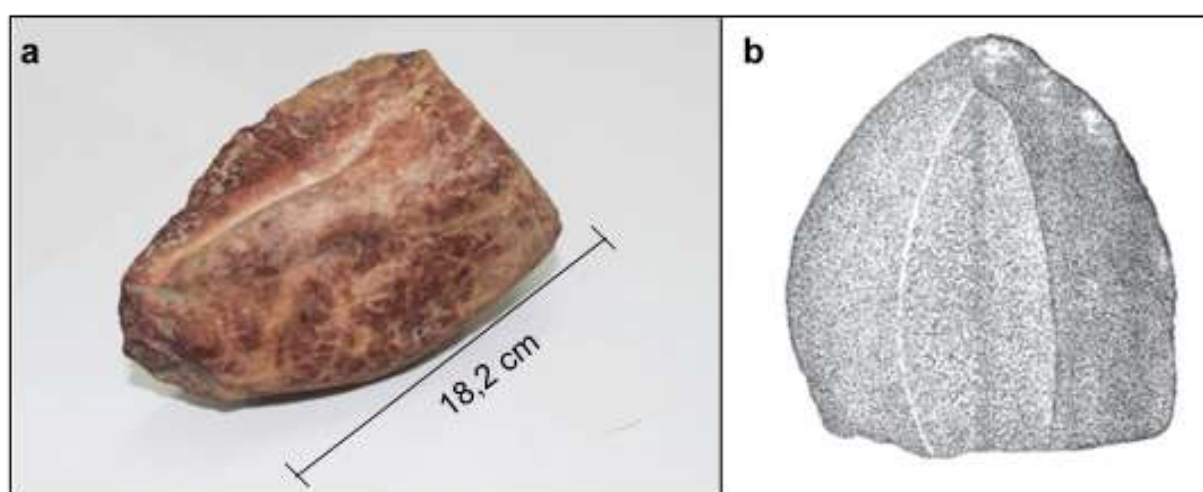


Figura 18: Amolador portátil (WS18) em comparação com amolador do Sítio Ponta da Cabeça, Arraial do Cabo (TENÓRIO, 2003).

A amostra de diabásio (WS14) possui evidências de polimento na sua superfície (Figura 19). A possibilidade de se utilizar esta técnica de produção está relacionada a não produção de fraturas conchoidais, como as que ocorrem em rochas silicosas, por causa da homogeneidade da rocha e da granulação muito fina, que é intensificada pelo intenso intemperismo apresentado (aumentando a cominuição dos minerais constituintes). Assim, era possível produzir o machado e efetuar o polimento sem que houvesse a quebra da rocha quando da aplicação dos golpes na indústria lítica.

Nesta análise de empregabilidade das rochas vale destacar ainda que, por mais que as modificações antrópicas nas amostras não sejam tão evidentes, não se pode descartar sua importância como um artefato. Algumas ferramentas aqui analisadas não possuem muitas evidências de debitage, porém fazem parte da indústria lítica, pois sua forma já se assemelha a de algum objeto e por isso há a utilização no dia-a-dia. É o caso das amostras WS04, que é um furador, WS06, WS07 e WS12, como percutores,

e também a amostra WS11, que possivelmente era usada para a obtenção de tinta a partir dos óxidos de ferro da crosta laterítica.

É interessante notar que o homem primitivo já avaliava as características intrínsecas dos minerais e das rochas para a sua implicação. Reconhecer e distinguir propriedades como dureza, densidade, tipo de fratura e homogeneidade era fundamental para a debitage das matérias-primas na indústria lítica e, conseqüentemente, conseguir produzir um material de qualidade. Esta importância diz respeito a dois aspectos principais: o benefício que esta ferramenta, quando gerada, poderia proporcionar (seja para o cortar, furar, polir etc.) e também saber se tais propriedades permitiriam o talhe e com que técnica de manuseio isso seria possível (lascamento, picoteamento, polimento etc.). Assim, pode-se perceber que desde o princípio o homem buscou compreender e analisar os minerais e rochas, afim de classifica-los, agrupá-los e poder atribuir a eles uma aplicação no seu dia-a-dia.



Figura 19: Ferramenta polida (WS14) em comparação com machadinhas polidas de diferentes tipos. (PAIVA, 2011).

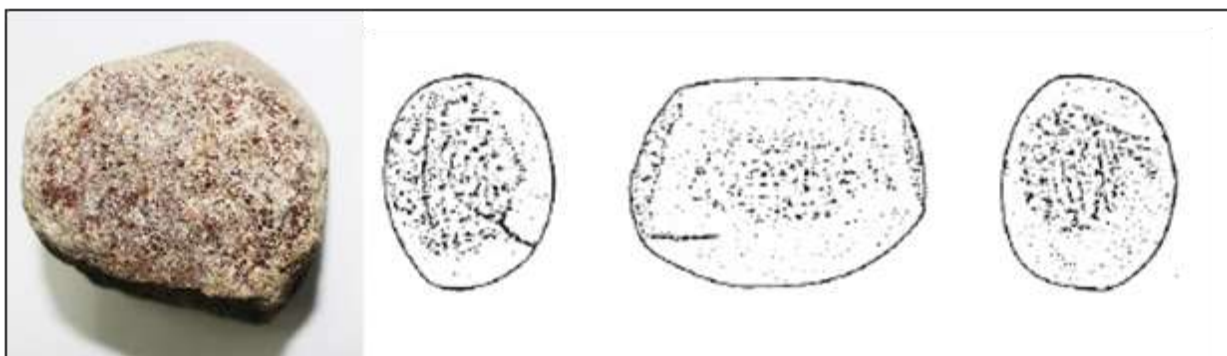


Figura 20: Percutor da amostra WS13 e modelo de percutores de Cura (2014).

4. CONCLUSÕES

O estudo de artefatos líticos a partir de um enfoque petrográfico ainda é escasso. Contudo, pesquisas neste âmbito são de suma importância para o entendimento da confecção de ferramentas e utensílios à base de rochas e minerais, fornecendo ainda subsídios para o avanço do conhecimento geoarqueológico sobre provisionamento e manufatura da matéria-prima litológica.

Quanto a variedade litológica observada no acervo do laboratório, é possível verificar que há uma relação com a geologia apresentada na região, com artefatos produzidos principalmente a partir de arenitos bem silicificados, e também ocorrendo com frequência nos sítios ferramentas feitas com quartzo e crostas lateríticas. Mais raramente, vê-se a utilização de rochas cristalinas na indústria lítica, estas possivelmente relacionadas ao embasamento cristalino da bacia do Amazonas, resultado do transporte de matéria-prima feito pelas sociedades antigas a partir dos processos de migração.

A análise química e física das rochas aqui estudadas evidencia que há uma estreita relação entre as

propriedades físicas como dureza, densidade e homogeneidade e a produção dos artefatos líticos. O emprego de técnicas de lascamento e polimento geravam resultados distintos de acordo com a matéria-prima, de modo que a manufatura e a qualidade de uma ferramenta dependiam destas propriedades e da técnica que o artesão adotava na indústria lítica.

Para a arqueologia, as peças do acervo guardam informações significativas sobre as sociedades antigas, seus costumes, estratégias de fabricação das ferramentas e suas aplicações, etc. Tais informações ficam registradas nas rochas e são identificadas nas marcas de talhe e evidências de debitage. Assim, a preservação integral das amostras faz-se necessário a fim de preservar o conhecimento nelas conservado.

Neste caso, é preciso adotar métodos analíticos pouco destrutivos para a descrição e caracterização mineralógica e textural das rochas. O emprego destes métodos, como por exemplo a Difractometria de Raios-X, é eficiente para a identificação das fases mineralógicas que constituem a rocha. Contudo, torna-se difícil estabelecer com precisão uma correlação litológica com o

intuito de definir a possível área-fonte do material, principalmente na região dos sítios de onde foram coletadas as amostras em estudo neste trabalho, haja vista a similaridade química e textural dos arenitos que afloram nas proximidades.

Com a elaboração deste trabalho, vê-se que a geoarqueologia ainda é um ramo científico pouco aprofundado e que carece de pesquisas, e que carrega consigo a “missão” de contribuir e agregar conhecimento em duas áreas aparentemente tão distintas: a geologia e a arqueologia. Outrossim, esta pesquisa mostra ainda que a geologia pode fornecer subsídios inovadores para o desenvolvimento de pesquisas arqueológicas na nossa região, como por exemplo, na descrição mais detalhadas de minerais e rochas usados na fabricação de artefatos líticos e também no estudo da proveniência destas matérias-primas.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e ao Departamento de Geociências (DEGEO) pela disponibilização da estrutura, principalmente os laboratórios de Laminação e de Técnicas Mineralógicas; ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e Laboratório de Arqueologia pela liberação das amostras para os procedimentos analíticos; ao prof. Dr. Raimundo Humberto Cavalcante Lima, pela orientação e constante apoio ao longo da pesquisa; a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.; ARAÚJO, A. C.; AUBRY, T. (2005) Paleotecnologia Lítica: dos objetos aos comportamentos. *Paleoecologia Humana e Arqueociências. Um Programa multidisciplinar para a arqueologia sob a tutela da cultura.* Lisboa, pp. 299-349;
- ANDREFSKY, JR. W. *Lithics* (1998): *Macroscopic Approaches to Analysis.* New York: Cambridge University Press. 302 p.;
- ANGELUCCI, D. E. (2003) A partir da terra: a contribuição da Geoarqueologia. *In: José E. MATEUS & Marta MORENO-GARCÍA, Eds. Trabalhos de Arqueologia 29 – Paleoecologia Humana e Arqueociências: Um programa multidisciplinar para a arqueologia sob a tutela da Cultura.* Cap. II;
- ARAÚJO, A.G.M. (1999) As Geociências e suas implicações em teoria e métodos arqueológicos. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo, Suplemento 3: 35-45;*
- BARBOSA, R. C. M. (2005) Avaliação estratigráfica e arqueológica do Sítio Dona Stella, Iranduba, AM. Relatório final de Iniciação Científica. UFAM/FAPEAM. Manaus;
- BORGES, C. C. L. (2008) Uma narrativa pré-histórica: o cotidiano de antigos grupos humanos no sertão do Seridó/RN. Tese apresentada à Faculdade de Ciências e Letras de Assis-UNESP, Assis, São Paulo, 182 p.;
- CAPUTO, M. V. (1984) Stratigraphy, tectonics, paleoclimatology and paleogeography of northern basins of Brazil. 586 f. Tese (Doutorado em Geologia) – University of California, Santa Barbara, USA;
- COSTA, F. W. S. (2009) Arqueologia das Campinaranas do Baixo Rio Negro: Em busca dos Pré-ceramistas nos Arredores da Amazônia Central. 195 f. (Tese de Doutorado em Arqueologia) -Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo: São Paulo;
- CUNHA, P. R. C.; GONZAGA, F. G.; COUTINHO, L. F. C.; FEIJÓ, F. J. (1994) Bacia do Amazonas. *Bol. Geoc. Petrobras, [Rio de Janeiro], v. 8, n. 1, p. 47-55;*
- CUNHA, P. R. C.; MELO, G. H. J.; SILVA, B. O. (2007) Bacia do Amazonas Vol.15 n.2 Rio de

- Janeiro: Boletim de geociências da Petrobrás, mai./nov. p 227-251;
- CURA, S. R. M. (2014) Tecnologia lítica e comportamento humano no Pleistocénico Médio Final do Alto Ribatejo: estudo da indústria lítica da Ribeira da Ponte da Pedra. Tese de Doutoramento apresentada na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vol. 1, 331p., Vol. 2, 100p.;
- FIGUEIREDO, M. T. (2008) Estudo da cultura material lítica e cerâmica dos sítios Silva Serrote e Menezes: análise das cadeias operatórias dos vestígios de culturas pré-coloniais do alto Parnaíba, Minas Gerais. Programa de Pós-graduação em Arqueologia. Universidade de São Paulo – USP. São Paulo. 145p.;
- FIGUEIREDO FILHO, O. A. (2015) Que pedra é essa? A natureza do material lítico na pré-história do Rio Grande do Norte. Monografia de Especialização em Arqueologia do Nordeste Brasileiro, UFRN, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Departamento de História, Natal, RN, 209 p., *no prelo*.;
- GASPAR, R. (2009) Estudo petroarqueológico da utilização lítica do sítio arqueológico Lajinha 8 (Évora, Portugal). Análise de Proveniências. Tese de mestrado em geoarqueologia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa;
- GUIDON N.; G. AIMOLA; E. MEDEIROS; A. BITTENCOURT; G. FELICE. (2007) Na Pré-história uma mina de sílex, hoje uma mina de níquel, FUMDHAMENTOS VI, pp.74 - 91, maio;
- HORBE, A. C & COSTA, M. L. (1991). Caracterização mineralógica do minério laterítico da Serra do Madeira- Mina pitinga AM. In: Simp. Geol. Amaz., 3, 1991, Belém. Anais... Belém, SBG, p. 541-548;
- HORBE, A.M.C. & COSTA, M.L. (1999b) Relações genéticas entre latossolos e crosta lateríticas aluminosas e alumino-ferruginosas na região de Paragominas, Pará. Rev. Bras. Geoc., 29(4):497-504;
- HORBE, A.M.C, NOGUEIRA, A.C.R., HORBE, M.A., COSTA, M.L., SUGUIO, K. (2001) A laterização na gênese das superfícies de aplainamento da região de Presidente Figueiredo, Balbina, nordeste do Amazonas. In: Contribuições à Geologia da Amazônia. Vol. 2. VI Simpósio de Geologia da Amazônia. Manaus-AM. p.145-176;
- INIZAN, M.L., REDURON-BALLINGER, M., HÉLÈNE ROCHE, H., TIXIER, J. (1999) Technology and Terminology of Knapped Stone, translated by Jehanne Féblot-Augustins. Nanterre: 191 pages, 80 il.; (Préhistoire de la Pierre Taillée; 5), C.R.E.P.;
- JORDÃO, P. A. P. S. (2010) Análise de proveniência de matérias-primas líticas da indústria de pedra lascada do povoado calcolítico de S. Mamede (Bombarral). Mestrado em Geoarqueologia, Depto de Geologia – Faculdade de Lisboa. 229 p.;
- LAMING-EMPERAIRE. A. (1967) Guia para o estudo das Indústrias Líticas da América do Sul. Manuais da Arqueologia, nº 2, 174p.;
- LIMA, H. P. (2013) Fronteiras do Passado: Aportes interdisciplinares sobre a Arqueologia do Baixo Rio Urubu, Médio Amazonas, Brasil. / Organizadora, Helena Pinto Lima. – Manaus: Edua;
- LOURENÇO, R.S.; MONTALVÃO, R.M.G.; PINHEIRO, S.S.; FERNANDES, P.E.C.A.; PEREIRA, E.R.; FERNANDES, C.A.C. e TEIXEIRA, W. (1978) Geologia das Folhas SA.20 Manaus. In: Brasil. Projeto RADAMBRASIL, Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra, Vol. 18, DNPM, Rio de Janeiro, p.19 - 164;
- MELFI, A.J. (1994) Lateritas e processos de lateritização. Aula Inaugural de 1994, Departamento de Geotecnia, USP-São Carlos, 29pg.;
- PAIVA, B. C. (2011) Tecnologia lítica dos grupos ceramistas da área arqueológica de São Raimundo Nonato - PI : um estudo de caso aplicado ao sítio Canabrava / UFPE-Recife. 217 folhas;
- PROUS, A. (1990) OS artefatos líticos: elementos descritivos classificatórios, Arq. Mus. Hist. Nat.UFMG, BeloHorizonte. V.II:I-88 - 1986/1990;
- REIS, N.J., ALMEIDA, M.E., RIKER, S.L., FERREIRA, A.L. (2006) Geologia e Recursos Minerais do Estado do Amazonas. Texto explicativo dos mapas geológico e de recursos minerais do estado do Amazonas. Escala 1:1.000.000. Manaus: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 125 p.;

- SCHELLMANN, W. (1980) Considerations on the definition and classification of laterites. In: INT. SEMINAR ON LATERIZATION PROCESSES, I. Trivandrum, 1979. Proceedings... Trivandrum, Oxford & Ibh. p. 1-10;
- SILVA, C. A. (2016) Área de Interfaces Ceramistas Pretéritas: a coleção Arqueológica José Alberto Neves. Tese de doutorado em Sociedade e Cultura da Amazônia. UFAM. Manaus. 211 f.;
- SILVA, V. C. F. (2005) A exploração dos recursos litológicos na região da Cidade de Pedra, Rondonópolis – MT. Dissertação de mestrado em Arqueologia. Universidade de São Paulo (USP). São Paulo;
- TENÓRIO, M. C. (2003) Os amoladores-polidores fixos. **Revista de Arqueologia**, [S.l.], v. 16, n. 1, p. 87-108, jun.;
- VIALOU, A. V. (org.). (2005) Pré-História do Mato Grosso. Vol. 1: Santa Elina, São Paulo: Editora da USP, 256p.