



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SOCIEDADE
PROGRAMA DE ANTROPOLOGIA E ARQUEOLOGIA**

VITÓRIA DOS SANTOS CAMPOS

**POR UMA HISTÓRIA DE OCUPAÇÃO HUMANA DA VÁRZEA: UTILIZAÇÃO DE
SENSORIAMENTO REMOTO PARA PENSAR PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA**

**SANTARÉM
2019**

VITÓRIA DOS SANTOS CAMPOS

**POR UMA HISTÓRIA DE OCUPAÇÃO HUMANA DA VÁRZEA: UTILIZAÇÃO DE
SENSORIAMENTO REMOTO PARA PENSAR PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Antropologia e Arqueologia do Instituto de Ciências da Sociedade, para obtenção do grau de Bacharel em Arqueologia pela Universidade Federal do Oeste do Pará.

Orientadora: Dra. Myrtle Pearl Shock

**SANTARÉM
2019**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/ UFOPA

- C198p Campos, Vitória dos Santos
Por uma história de ocupação humana da várzea: utilização de sensoria-
mento remoto para pensar prospecção arqueológica. / Vitória dos Santos Cam-
pos. – Santarém, 2019.
156 p.: il.
Inclui bibliografias.
- Orientador: Myrtle Pearl Shock
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do
Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Sociedade, Programa de Antropologia e
Arqueologia, Bacharelado em Arqueologia.
1. Arqueologia Amazônica. 2. Várzeas. 3. Sensoriamento remoto. 4. Prospec-
ção arqueológica. 5. Sistema de Informação Geográfica. I. Shock, Myrtle Pe-
arl Shock, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 930.1098115

Bibliotecária - Documentalista: Mary Caroline Santos Ribeiro – CRB/2 566

VITÓRIA DOS SANTOS CAMPOS

POR UMA HISTÓRIA DE OCUPAÇÃO HUMANA DA VÁRZEA: UTILIZAÇÃO DE SENSORIAMENTO REMOTO PARA PENSAR PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Antropologia e Arqueologia do Instituto de Ciências da Sociedade, para obtenção do grau de Bacharel em Arqueologia pela Universidade Federal do Oeste do Pará.

Conceito: 10

Data de aprovação: 13/12/2019

Dra. Myrtle Pearl Shock – Orientadora
Universidade Federal do Oeste do Pará

Dra. Amanda Frederico Mortati
Universidade Federal do Oeste do Pará

Dr. Claide de Paula Moraes
Universidade Federal do Oeste do Pará

Me. Leandro Pansonato Cazula
Universidade Federal do Oeste do Pará

A meu pai e minha mãe, por me presentear a vida e serem o primeiro exemplo em que venho procurando me espelhar. Ao meu avô Nicolino (*in memoriam*), minha avó Juraci (*in memoriam*) e ao amigo Roberto Evangelista (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

Às Estrelas que vem me guiando no Caminho da (cons)Ciência, minha eterna gratidão.

Sempre gostei de ler os agradecimentos de dissertações e teses, porque através deles podemos ver um pouquinho do que foi a vida do autor durante sua trajetória acadêmica daquele período. Como gosto bastante de escrever, vai ficar um pouco grande (poderia ser maior!), mas tentarei ser o mais sucinta possível.

O percurso foi longo (de 2014 a 2019) e cheio de surpresas para chegar até aqui. São muitas pessoas para agradecer, e receio que a minha memória não seja tão boazinha comigo para lembrar todos os nomes. Peço perdão adiantado a quem não se sentir “abraçado” nessas linhas, mas quem me conhece sabe que o amor no meu coração pode e deve sempre estar em expansão.

Agradeço a Sérgio (papai) e Eliete Campos (mamãe) por serem a base do que temos de mais precioso, nossa família. Por me darem muito amor e carinho, bem como todo o suporte necessário para eu estudar. É uma grande honra ser filha dos senhores. A meus irmãos dentro de casa, Vitor, Mariana e Marisol, por aguentarem toda a minha chatice devido ao estresse da reta final. Ao Samuel (irmão mais velho) por ser tão legal comigo. Grata por todo o apoio nas vezes em que estive em Porto Velho. Sem vocês, eu não seria eu!

Quero externar minha gratidão às tias e tios que têm uma importância fundamental na minha vida: tia Izabel, tia Dora, tia Solange, tio Aloysio, tia Renilde (*in memoriam*), tia Cristina, tio Eduardo e tio Tomás. Igualmente, a meus primos e primas: Nicole, Mateus, Lucas, Camila, Damázio, Juliana, Gabriela, Marília, Daniel, Ulisses...

À minha querida orientadora (desta monografia, mas você foi além dela também na extensão e no laboratório), professora e amiga, Myrtle Shock. Grata por não ter desistido de mim e por aguentar todos os meus choramingos quando achei que não ia conseguir. Sem todo o seu apoio e incentivo incansáveis, eu não teria conseguido. Sua paciência e persistência são um exemplo que preciso seguir. *Thanks for accepting me!*

Outra orientadora (na extensão) a quem tenho muitos agradecimentos é a minha estimada professora Anne Rapp Py-Daniel. Só tive a oportunidade de estar em sala de aula com você já nos últimos semestres, mas antes disso tivemos dois anos de trabalho e muita parceria no programa Arqueologia nas Escolas. Pude aprender

muita coisa, essa experiência fez toda a diferença na profissional que estou me tornando. Grata por ter me escolhido.

À querida (orientadora-amiga e professora) Camila Jácome, por ter realizado meu sonho de ser monitora do Laboratório de Arqueologia Curt Nimuendajú. 2018 foi um ano um tanto turbulento na minha vida, e ir para o laboratório era uma das minhas maiores alegrias. Arianne Dourado e Rafael Monteiro são os técnicos com quem muito convivi (bem além de 20 horas semanais). Rafa, grata por ter me ensinado os princípios básicos do QGIS e por todo auxílio e paciência comigo em relação às minhas dúvidas. Arianne, sua linda, conversamos muito e pude aprender bastante com você. Grata pela amizade. Você não pôde estar na minha defesa, mas é por um bem maior (o *baby* Elias).

A Arqueologia nunca esteve nos meus planos. Agradeço especialmente às antropólogas que entenderam minha escolha em trocar de curso: Raiana e Helena. O que posso dizer é que não deixei de amar a Antropologia, mas para minha sorte a Arqueologia Amazônica gosta bastante de conversar com ela. Às professoras Ângela, Luciana França, Lucybeth, Júlia, e professor Florêncio, com quem também tive o prazer de estar em sala de aula. Miguel, gratidão pelas referências bibliográficas. Por erro meu, a discussão antropológica (tão necessária!) não pôde estar nessa monografia. Quem sabe mais para a frente...

Aos meus queridos mestres e mestras da Arqueologia: Anne, Bruna, Camila, Cinthia, Claide, Gabriela, Lilian, Myrtle, Raoni e Vinicius. Ah, como eu poderia resumir o que aprendi com cada um em tão poucas palavras? Como agradecer por todo o apoio e incentivo que cada um de vocês vêm me dando desde 2015? Acho que não consigo exprimir direito, mas a admiração que tenho por vocês enquanto pessoas e profissionais é profunda. Vocês são o diferencial na UFOPA, na minha trajetória acadêmica e também na Arqueologia Amazônica (é assim que vos vejo).

Aos veteranos (hoje formados) com quem conversei e pude aproveitar suas falas como conselhos enquanto graduanda: Simone, Márcio, Fabiano, Francielly, Rogério, Heslley, Jaime Xamen, Kátia, Murilo, Débora... O exemplo de vocês me fez querer ser uma boa veterana (eu tentei).

Aos colegas e amigos da turma de Arqueologia com quem estudei a partir do quarto semestre: Alba (essa já vem de outros tempos), Amaro, Artur, Camille, Carol, Clara, Cooni, Emerson, Hugo, Jair, Jota, Maurício, Nat, Naiane, Suiane, Vitor...

À Clara por toda a amizade e parceria ao longo dos semestres, que foram tão puxados. Grata por não me deixar desistir nas inúmeras maratonas da madrugada. Éramos conhecidas como a “dupla dinâmica” por alguns professores no PAA (faça chuva, faça sol, “neve e granizo”, nós sempre gostamos de trabalhar). Tia Ariete, Carla e Cristina são amigas que ganhei, nas tantas vezes que ia almoçar na sua casa.

Graças a Deus eu pude conhecer e conviver com muitos das turmas de Arqueologia (2015-2019), que são meus queridos amigos. Vocês são tantos, mas tantos, que escrever todos os nomes com certeza daria pra encher mais de uma folha. Se eu fosse falar dos inúmeros momentos, também. Espero que me perdoem por não citar nome por nome aqui. Sou privilegiada por todo o amor e carinho que vocês me deram. Nunca vou esquecer o que fizeram por mim na SAB Norte/Manaus em 2018!

Edu(ardo) Neves, Edithe Pereira, Carla Gibertoni, Cristiana Barreto, Maurício Silva, Águeda e Denis Vialou são algumas das pessoas que pude conhecer e reencontrar pelo mundo afora... Sou grata pelas palavras gentis e incentivadoras que me deram em diferentes momentos. Ficaram marcadas na minha memória.

Agradeço a Nicole Khazrik Chiavo por ter se empenhado tanto lá em Pernambuco para conseguir a dissertação de mestrado que tanto precisei. Karen Marinho, uma amiga que ganhei no laboratório, sempre me ouviu sem nunca reclamar dos choramingos (me auxiliou demais, ela sabe o porquê!). Thais, Thalita e Lana, muito grata por terem me recebido em casa para estudar quando eu estava sem internet. À minha geóloga preferida (Babi), grata por ter me auxiliado em diferentes momentos, sempre me ouvindo com paciência.

Aos meus amigos do Centro, que compreenderam todas as minhas ausências no cotidiano da nossa casa. Tio Keid <3 Tios e amigos André, Zé Maria, Manoel (*in memoriam*), Paulo Carvalho, Paulo Sérgio e Flávio, gratidão. Tias e zamigas Ana Paula, Tay, Dinalva, Érica, Lica, Beth, Natália, Patrícia, Cherlanne, Leociene, Cleuda, Valda... Aos meus irmãos Cleiton (especialmente, você sabe porquê), Elmadan, Felipe, Antônio, Pedro Paulo, Erick, Adak, Daniel, Domingos, Jerri... Às minhas irmãs Bárbara, Alcía, Amanda, Roselly, Lena, Gabriela, Camila, Conce, Alana, Christ, Tati, Andreia, Thaís, Thaís Liz... E aos presentes que Papai do Céu nos mandou: Alice, Benício, Flora, Marília, Clarinha, Teteo, Lourdes, Maria Rosa... Esses pingos de gente me dão a mais pura alegria, e podem sempre contar com o colo da tia Vitória!

À Babi, Lita, Thais, Tathay, Alcía, Lili, Sen, Dy, Nat, Ludi, Lana, Ray, Jojo, Carol, Gabi, May... *You have my heart!*

Sou grata aos professores Amanda Frederico Mortati, Claide de Paula Moraes e Leandro Pansonato Cazula por terem aceitado participar da banca de defesa e pelas contribuições que deram à versão final dessa monografia.

No campo, agradeço a Tonga e Geane Valente por toda a hospitalidade, carinho, cuidado e atenção. Os filhos de vocês são uns amores. Rosinha, gratidão! Seu Beloca, por nos conduzir em segurança e pilotar tão bem a voadeira (mesmo com os banzeiros). A Gabi tirou dez na prova da “auto-escola”. Dona Maroca e família, seu Júlio, José Maria e outros que encontramos na várzea, que nos alimentaram sem mesmo nos conhecer. Agradeço especialmente Myrtle e Gabi, que foram as financiadoras dos campos. Sem vocês, literalmente não teria acontecido.

Por último, mas não menos importante, ao professor Claide. Por ter me acompanhado desde meu primeiro contato com a Arqueologia até a conclusão do curso. Pela paciência (muita), compreensão, oportunidades, ensinamentos, muitas coisas e muitos momentos. Como diz o ditado: um gesto vale mais que mil palavras.

Vocês são meus amores e moram no meu coração. Sem vocês eu não teria conseguido. Gratidão, gratidão, gratidão!

RESUMO

Poucos sítios arqueológicos são conhecidos nas terras de várzeas na Amazônia brasileira, que são marcadas por um forte dinamismo devido aos processos de erosão e deposição fluvial. Esses processos influenciam na idade dos sedimentos dessas planícies de inundação (que não são homogêneas), e podem afetar a preservação dos locais ocupados pelas antigas sociedades indígenas. Teorizando sobre a história de ocupação humana da região amazônica, ideias da Ecologia Cultural (baseadas em premissas de determinismo ambiental e equilíbrio ecológico) levaram alguns pesquisadores a pensar nas sociedades que viviam em áreas de várzeas como culturalmente superiores às que viviam nas terras firmes, por causa das diferenças entre esses dois ambientes. A Ecologia Histórica vem trazendo uma nova visão, onde seres humanos têm o poder de transformar os ambientes (em vez de meramente se adaptar a eles), e vêm fazendo isso há milênios. Atualmente, essa mudança de paradigma permite que a Arqueologia Amazônica trabalhe com novos olhares, podendo contar diversas histórias através de perspectivas diferentes. Contudo, poucas pesquisas arqueológicas foram realizadas dentro das áreas de várzeas na Amazônia brasileira. As várzeas (com extensão quilométrica) inegavelmente têm potencial arqueológico, e é importante conhecer o que elas podem acrescentar à história indígena de longa duração da Amazônia. Assim, os objetivos desse trabalho envolveram: uma breve revisão bibliográfica sobre a história de ocupação humana das várzeas amazônicas brasileiras, e como as ideias baseadas em diferentes pressupostos ecológicos influenciaram na construção dessa história; bem como a elaboração de uma proposta para estudar áreas de várzeas sob um ponto de vista arqueológico, focada na prospecção de sítios e modificações antropogênicas da paisagem. Mais especificamente, investigou-se a possibilidade de utilizar o sensoriamento remoto como ferramenta para auxiliar na prospecção arqueológica de uma região de várzeas entre Curuá/PA e Alenquer/PA. Procurou-se identificar negativos de sedimentação fluvial (*scroll bars*) e pensar em uma sequência hipotética de deposição (na tentativa de distinguir entre áreas antigas e recentes), bem como localizar áreas de floresta alta de várzea a fim de encontrar locais potencialmente mais estáveis e preservados. Os procedimentos incluíram desde a aquisição das imagens de satélite, utilização de um Sistema de Informação Geográfica, comparação de imagens sazonais históricas e recentes, confecção de mapa e verificação em campo.

O levantamento bibliográfico realizado e indicações de comunitários permitiram uma prospecção arqueológica, com alguns sítios identificados. Por fim, alguns direcionamentos foram dados para aprimorar a pesquisa em momentos vindouros. Dentre eles o refinamento espacial e temporal das imagens de satélite, aquisição de imagens de radar e utilização de veículos aéreos não tripulados, bem como prospecções e escavações arqueológicas. Reconhecemos também a importância de conversar com os habitantes das várzeas para localizar sítios arqueológicos.

Palavras-chave: Arqueologia Amazônica. Várzeas. Sensoriamento Remoto. Prospecção arqueológica. Sistema de Informação Geográfica.

ABSTRACT

Few archaeological sites are known in the whitewater floodplain lands in the Brazilian Amazon, which are marked by a strong dynamism due to erosion and deposition river processes. These processes influence the age of the sediments of these floodplains (which are not homogeneous), and may affect the preservation of the places occupied by ancient indigenous societies. Theorizing about the history of human occupation in the Amazon region, ideas from Cultural Ecology (based on premises of environmental determinism and ecological equilibrium) led some researchers to think of societies that lived in floodplain (*várzeas*) areas as culturally superior to those that lived on dry lands (*terras firmes*), because of the differences between these two environments. Historical Ecology has brought a new vision, where human beings have the power to transform environments (instead of merely adapting to them), and have been doing this for millennia. Currently, this paradigm shift has allowed Amazonian Archeology to work with new perspectives, being able to tell different stories through different visions. However, few archaeological researches have been carried out within the floodplain areas in the Brazilian Amazon. The whitewater floodplains (with kilometer extension) undeniably have archaeological potential, and it is important to know what they can add to the long-lasting indigenous history of the Amazon. Thus, the objectives of this work involved: a brief bibliographic review on the history of human occupation of the Brazilian Amazon floodplains, and how ideas based on different ecological assumptions influenced the construction of this history; as well as the elaboration of a proposal to study whitewater floodplain areas from an archaeological point of view, focused on surveying sites and anthropogenic modifications in the landscape. More specifically, the possibility of using remote sensing as a tool to assist in the archaeological survey of a whitewater floodplain region between Curuá/PA and Alenquer/PA was investigated. We sought to identify river scroll bars and think of a hypothetical deposition sequence (in an attempt to distinguish between old and recent areas), as well as to locate areas of high floodplain forest in order to find potentially more stable and preserved locations. The procedures included satellite imagery acquisition, use of a Geographic Information System, comparison of historical and recent seasonal images, map production and field verification. The bibliographic survey and indications by community members allowed an archaeological survey, with some identified sites. Finally, some directions were given to improve the research in future

moments. Among them, the spatial and temporal refinement of satellite images, the acquisition of radar images and the use of unmanned aerial vehicles, as well as archaeological surveys and excavations. We also recognize the importance of talking to the inhabitants of the floodplains to locate archaeological sites.

Keywords: Amazonian Archaeology. White-water floodplains. Remote Sensing. Archaeological survey. Geographic Information System.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 – Espécies de plantas encontradas em florestas antropogênicas.	38
Quadro 3.1 – Amplitude do nível (entre cheia e seca) do rio Amazonas em diferentes regiões da Amazônia brasileira.....	61
Quadro 3.2 – Características das bandas (comprimento de onda e utilidade para mapeamento) do satélite Landsat-5.....	69
Quadro 3.3 – Características das bandas (comprimento de onda e utilidade para mapeamento) do satélite Landsat-8.....	70
Quadro 3.4 – Espécies de plantas encontradas em áreas de várzeas brasileiras.....	75
Quadro 4.1 – Relação de imagens dos satélites Landsat 5 (período histórico) e 8 (período recente), com endereços e datas de aquisição.	80
Quadro 5.1 – Áreas das ilhas da região de várzeas Curuá-Alenquer (PA), em hectares, conforme numeração (ID) na figura 5.7.	92
Quadro 5.2 – Resumo das informações atribuídas aos pontos e respectivas parcelas vigentes na figura 5.22.....	105

LISTA DE FOTOS

Foto 2.1 – Muitas tartarugas na Ilha de Preservação (período de desova em outubro de 2019), na região das várzeas de Curuá-Alenquer/PA durante a vazante do rio Amazonas.	49
Foto 3.1 – Embaúbas em uma ilha de várzea na região de várzeas Curuá-Alenquer, Baixo Amazonas (PA), durante a vazante do rio Amazonas.	74
Foto 5.1 – Floresta de várzea em cima de um dique marginal nas várzeas da região de Alenquer (PA), na época da vazante do rio Amazonas.	106
Foto 5.2 – Bois nos campos de várzea da região das várzeas de Alenquer (PA), durante a época de seca do rio Amazonas.	106
Foto 5.3 – Capinzal flutuando no meio do rio Amazonas (região das várzeas de Alenquer/PA), durante o período da seca.	106
Foto 5.4 – Área do ponto de verificação 1, parte baixa com presença de gramas e palmeiras de jauari (<i>Astrocaryum jauari</i>)	107
Foto 5.5 – Ocorrência de palmeiras marajá (<i>Bactris major</i>) em concentração em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA).	107
Foto 5.6 – Área do ponto de verificação 3 com floresta de várzea ao fundo.	108
Foto 5.7 – Ponto de verificação 4 com vegetação de floresta.	108
Foto 5.8 – Linha de vegetação florestal acompanhando toda a beira do igarapé na área do ponto de verificação 5.	109
Foto 5.9 – Floresta de várzea no ponto de verificação 6.	109
Foto 5.10 – Palmeiral a oeste do ponto de verificação 6.	110
Foto 5.11 – Área da parcela 33, que no mapa aparece toda inundada durante a época de cheia.	110
Foto 5.12 – Grama correspondente a parte da área do ponto de verificação 11, floresta de várzea já na área do ponto de verificação 9.	111
Foto 5.13 – Fissuras no chão denotando a erosão da margem.	111
Foto 5.14 – Floresta de várzea no ponto de verificação 9.	112
Foto 5.15 – Palmeiras no meio da floresta de várzea no ponto de verificação 9.	112
Foto 5.16 – Floresta de várzea no ponto de verificação 15.	113
Foto 5.17 – Floresta de várzea no ponto de verificação 16.	113
Foto 5.18 – Floresta de várzea no ponto de verificação 18.	113
Foto 5.19 – Altura do dique (no ponto de verificação 19) em relação ao rio, floresta de várzea no canto superior direito correspondendo à floresta da parcela 35.	114
Foto 5.20 – Outra margem, bem mais baixa e com predominância de grama na beira.	114
Foto 5.21 – Vegetação de floresta no ponto de verificação 20.	115

Foto 5.22 – Impossível prosseguir com a verificação devido à secura do canal.	115
Foto 5.23 – Ilha do Tucunaré com uma grande área de sedimentação recente, floresta de várzea ao fundo “embaçada” pela tempestade de areia.	116
Foto 5.24 – Ilha das Embaúbas extensamente florestada.	116
Foto 5.25 – Erosão em uma das margens da ilha das Embaúbas.	117
Foto 5.26 – Pássaros e tartarugas em área à montante na Ilha de Preservação.	117
Foto 5.27 – Retornando para Alenquer (PA).	118
Foto 5.28 – A propriedade onde está inserido o sítio arqueológico Ponta do Jauari (PA-OB-01) atualmente é uma área de criação de gado.	119
Foto 5.29 – Os pedregulhos estão localizados em área a céu aberto, Lago do Curuá ao fundo (direção norte).	119
Foto 5.30 – Alinhamento dos pedrais, árvores de raízes aéreas ao fundo (direção oeste).	120
Foto 5.31 – Blocos de rocha (possivelmente arenito) em tamanhos semelhantes.	120
Foto 5.32 – Pequenos bivalves recentes em um bloco de rocha dos pedrais.	121
Foto 5.33 – Árvores de raízes aéreas que estão localizadas em elevações suaves acima do terreno.	121
Foto 5.34 – Lasca de quartzo encontrada em meio às raízes de uma árvore.	121
Foto 5.35 – Fragmentos cerâmicos encontrados em meio às raízes de uma árvore.	122
Foto 5.36 – Parte da ponta que estava emersa, apesar da vazante em 2019 não ter sido grande.	122
Foto 5.37 – Sambaqui fluvial Ponta do Jauari (PA-OB-01) realocado.	123
Foto 5.38 – Conchas arqueológicas de bivalves do gênero <i>Anodontites</i> , família <i>Mycetopodidae</i> , presentes no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01).	124
Foto 5.39 – Fragmento de cerâmica não-decorada com antiplástico de concha, presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01)	125
Foto 5.40 – Fragmento de cerâmica não-decorada com um furo, presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01).	125
Foto 5.41 – Fragmento de cerâmica decorada com marcas de corda, presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01).	126
Foto 5.42 – Fragmento de cerâmica decorada com incisões, presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01).	126
Foto 5.43 – Costela de mamífero aquático, presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01).	126
Foto 5.44 – Vértebra de mamífero aquático, presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01).	127

Foto 5.45 – Vértebra de pirarucu fragmentada, presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01).	127
Foto 5.46 – Nadadeira peitoral de Siluriforme (bagre) de grande porte, presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01).	127
Foto 5.47 – Artefato alisador em osso de quelônio, presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01).	128
Foto 5.48 – Mão de pilão (arenito?), presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01).	128
Foto 5.49 – Machado lítico polido (diabásio?), presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01).	129
Foto 5.50 – Área com árvores de raízes aéreas localizada ao sul da ponta, que possui sedimento escuro.	129
Foto 5.51 – Lasca de matéria-prima desconhecida.	130
Foto 5.52 – Área do sítio arqueológico Laranjal, a casa de seu Júlio está no canto inferior esquerdo da foto.	130
Foto 5.53 – Prospectando a praia.	131
Foto 5.54 – Pequenas conchas de bivalves recentes.	131
Foto 5.55 – Face externa de fragmento de borda fabricado com técnica roletado, presente no sítio Laranjal.	132
Foto 5.56 – Face interna de fragmento de borda fabricado com técnica roletado, presente no sítio Laranjal.	132
Foto 5.57 – Fragmentos cerâmicos com antiplástico de cauixi ou areia, presentes no sítio Laranjal.	133
Foto 5.58 – Fragmentos de cerâmica que podem pertencer a um mesmo recipiente, presentes no sítio Laranjal.	133
Foto 5.59 – Sítio arqueológico Cuial.	134
Foto 5.60 – Terra preta antropogênica ausente no dique marginal.	134
Foto 5.61 – Fragmentos cerâmicos de paredes e borda, presentes no sítio Cuial. ...	135
Foto 5.62 – Base de artefato cerâmico com impressão de cestaria, presente no sítio Cuial.	135
Foto 5.63 – Uma face do machado lítico polido (ardósia?), presente no sítio Cuial.	136
Foto 5.64 – Outra face do machado lítico polido, presente no sítio Cuial.	136
Foto 5.65 – Material do período histórico, como vidro e cerâmica, presentes no sítio Cuial.	136
Foto 5.66 – Fundo de garrafa de grés, com carimbo da fábrica de São Caetano, presente no sítio Cuial.	137
Foto 5.67 – Louça (ou faiança) com decoração pintada, presente no sítio Cuial.	137

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Mapa de localização dos sítios arqueológicos da região de várzeas do Aritapera, Baixo Amazonas (PA).	57
Figura 2.2 – Mapa de localização de sítios arqueológicos na região das várzeas do Baixo Amazonas (PA).	58
Figura 2.3 – Mapa de localização do sítio arqueológico Ponta do Jauari (PA-OB-01) na região de várzeas Curuá-Alenquer, Baixo Amazonas (PA).	59
Figura 2.4 – Mapa com sítios arqueológicos na região do Baixo Amazonas (PA), predominantemente em barrancos, mas há um sítio de terra preta na várzea.	59
Figura 3.1 – Distribuição das várzeas de diferentes idades no Baixo Amazonas.	64
Figura 3.2 – Classificação de canais fluviais segundo critérios morfológicos.	66
Figura 3.3 – Esquema explicando formação de lago <i>oxbow</i> (esquerda).	67
Figura 3.4 – Exemplo de lago em ferradura no sudoeste da bacia Amazônica (direita).	67
Figura 3.5 – Esquema mostrando a construção de um dique marginal.	68
Figura 4.1 – Cobertura temporal dos satélites da série Landsat.	79
Figura 5.1 – Área de pesquisa com sítios arqueológicos conhecidos na literatura acadêmica, localizados na região de várzeas Curuá-Alenquer, Baixo Amazonas (PA), com as duas cidades assinaladas.	84
Figura 5.2 – Exemplos de mosaicos com “cores reais”.	86
Figura 5.3 – Exemplos de mosaicos com cores falsas de “infravermelhos”.	87
Figura 5.4 – Imagens de uma mesma área das várzeas de Curuá (PA), com aumento de escala (efeito de zoom in) para visualizar melhor as diferenças entre as bandas utilizadas no estudo.	88
Figura 5.5 – Índices de Clorofila Verde (GCI) das imagens de a) seca recente e b) cheia recente.	89
Figura 5.6 – Aferição das dinâmicas fluviais de erosão e deposição ocorridas na região de várzeas Curuá-Alenquer (PA) no período de 1991/2 a 2015.	90
Figura 5.7 – Relação do tamanho entre ilhas históricas (1991/2) e recentes (2015) na região de várzeas Curuá-Alenquer (PA).	91
Figura 5.8 – Detalhes de barras de pontal (escala aumentada) em meandros de braços do rio Amazonas (no período de seca) na região de várzeas Curuá-Alenquer (PA).	93
Figura 5.9 – 84 parcelas identificadas na região de várzeas Curuá-Alenquer (PA) em relação ao curso do rio Amazonas.	94
Figura 5.10 – Divisão da região de pesquisa (várzeas de Curuá-Alenquer/PA) em duas seções para separar as grandes ilhas e facilitar a visualização das áreas na leitura da sequência deposicional.	95

Figura 5.11 – Seleção das parcelas segundo o critério de influência da atividade fluvial do rio Amazonas (áreas de deposição são mais recentes, áreas de erosão menos estáveis).	96
Figura 5.12 – Identificação numérica das 43 parcelas avaliadas junto ao curso do rio Amazonas.	97
Figura 5.13 – Identificação numérica das 43 parcelas avaliadas.	98
Figura 5.14 – Seção 1 com 17 parcelas numeradas junto ao curso do rio Amazonas.	99
Figura 5.15 – Seção 1 com 17 parcelas numeradas junto à matriz de leitura sequencial.	99
Figura 5.16 – Seção 2 com 26 parcelas numeradas junto ao curso do rio Amazonas.	100
Figura 5.17 – Seção 2 com 26 parcelas numeradas junto à matriz de leitura sequencial.	100
Figura 5.18 – Classificação supervisionada da imagem da cheia em julho do ano de 2017, na região de várzeas Curuá-Alenquer (PA).	101
Figura 5.19 – Máscara de vegetação criada a partir da classificação supervisionada da imagem da cheia em julho do ano de 2017, na região de várzeas Curuá-Alenquer (PA).	102
Figura 5.20 – Máscara de vegetação nas parcelas da seção 1 da região de várzeas Curuá-Alenquer (PA) junto ao curso do rio Amazonas.	102
Figura 5.21 – Máscara de vegetação nas parcelas da seção 2 da região de várzeas Curuá-Alenquer (PA) junto ao curso do rio Amazonas.	103
Figura 5.22 – Mapa de uma área (seção 2) da região de várzeas Curuá-Alenquer (PA), exibindo as parcelas com a máscara de vegetação, pontos de verificação, locais mencionados no texto e trajeto marcado com o GPS.	105
Figura 5.23 – Mapa do sítio arqueológico Ponta do Jauari (PA-OB-01).	118

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	22
CAPÍTULO 1 – RELAÇÕES HUMANOS E AMBIENTES	27
1.1. Entre a paisagem e paisagens	27
1.2. Visões da relação entre ser humano e ambiente	29
1.3. Ecologia “tradicional” x Nova Ecologia	30
1.4. Ecologia Cultural x Ecologia Histórica	31
1.4.1. Ecologia Cultural	31
1.4.2. Ecologia Histórica	34
1.4.2.1. Transformações da paisagem segundo a Ecologia Histórica	35
1.4.2.2. Florestas antropogênicas	36
1.5. Apontamentos	39
CAPÍTULO 2 – UMA BREVE VISÃO CULTURAL DAS VÁRZEAS	40
2.1. Como eram os grupos que os europeus viram quando navegaram pelo rio Amazonas?	40
2.2. De que maneira as várzeas foram usadas para pensar as teorias da história humana na Amazônia?	41
2.2.1. Betty Jane Meggers	42
2.2.2. Donald Ward Lathrap	44
2.2.3. Anna Curtenius Roosevelt	45
2.2.4. Robert Leonard Carneiro	45
2.2.5. Claide de Paula Moraes	47
2.3. No que consiste a abundância faunística das várzeas? Como podia ser consumida?	48
2.4. Arqueologia das várzeas?	50
2.5. Existe vida além de fatores limitantes e caticados?	52
2.6. Arqueologia das várzeas do Baixo Amazonas	53
2.6.1. Caverna da Pedra Pintada	54
2.6.2. Taperinha	55
2.6.3. Outros sítios	56
CAPÍTULO 3 – UMA VISÃO AMBIENTAL DAS VÁRZEAS	61
3.1. Caracterização do Rio Amazonas	61
3.2. Origens das várzeas	63
3.2.1. Sobre processos geomorfológico-fluviais e preservação de sítios arqueológicos	65
3.2.2. Sensoriamento Remoto	69

3.3. Formação e caracterização das várzeas do rio Amazonas	71
3.3.1. Composição florística da várzea brasileira	74
3.4. É possível achar sítios arqueológicos nas várzeas?	76
CAPÍTULO 4 – MATERIAIS E MÉTODOS	78
4.1. Elementos básicos	78
4.2. Imagens de satélite como base	78
4.2.1. Busca das imagens de satélite	79
4.2.2. Processamento das imagens de satélite	80
4.3. Avaliação das imagens de satélite	81
4.3.1. Aferição das dinâmicas fluviais	81
4.3.2. Criação de parcelas usando Geomorfologia	81
4.3.3. Máscara de vegetação	82
4.3.4. Confecção do mapa de prospecção arqueológica	82
4.3.5. Prospecção de modificações antropogênicas	83
4.4. Verificação em campo	83
4.5. Prospecção de sítios arqueológicos	83
CAPÍTULO 5 – DADOS	84
5.1. Área de pesquisa	84
5.2. Imagens de satélite	84
5.2.1. Mosaicos das imagens de satélite	84
5.2.2. Bandas utilizadas	87
5.2.3. Índice de Clorofila Verde (GCI)	88
5.3. Análises	89
5.3.1. Dinâmicas fluviais	89
5.3.2. Parcelas	93
5.3.2.1. Seleção das parcelas	95
5.3.2.2. Cronologia das parcelas	98
5.3.3. Localizando a vegetação	101
5.4. Prospectando modificações antropogênicas	103
5.5. Observações do campo de verificação em 26/10/2019	103
5.5.1. Verificação dos pontos	107
5.5.2. Ilha do Tucunaré e Ilha de Preservação	115
5.6. Resultados da prospecção de sítios arqueológicos	118
5.6.1. Prospecção do sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01) em 23/11/2019	118
5.6.2. Prospecção de outro possível sambaqui em 24/11/2019	130

5.6.2.1. Sítio Laranjal.....	130
5.6.2.2. Sítio Cuial.....	133
CAPÍTULO 6 – INTERPRETANDO ALGUNS DADOS	138
6.1. Dinâmicas fluviais	138
6.2. Parcelas.....	139
6.3. Vegetação	139
6.4. Avaliação das informações obtidas no campo.....	140
6.4.1. Viravolta	140
6.4.2. Pontos de verificação nas ilhas maiores	140
6.4.3. Ilhas menores	141
6.5. Modificações antropogênicas	141
6.6. Unindo tudo	142
CAPÍTULO 7 – DIREÇÕES	143
7.1. O que funcionou?.....	143
7.2. O que pode ser melhorado?.....	143
7.3. Um ponto importante	145
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	147
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	148

INTRODUÇÃO

Esse trabalho tem como objeto de pesquisa a arqueologia em um tipo de ambiente específico: as várzeas. Várzeas são caracterizadas como terras adjacentes aos rios, que passam por ciclos de inundação sazonal, sendo planícies aluvionares altamente férteis, formadas por rios de águas brancas (como o rio Amazonas), (JUNK *et al.*, 2011). O plano de investigação foi pensado para encontrar áreas mais preservadas das várzeas, com potencial para sítios arqueológicos e transformações paisagísticas, utilizando o sensoriamento remoto como instrumento de pesquisa. Nesse intento, precisamos saber inicialmente se essas partes existem e como podemos localizá-las. Assim, as perguntas que guiaram nosso estudo foram: *Existem trechos das várzeas que são melhor preservados? Quais são as partes mais recentes, sofrendo mais intensamente com as dinâmicas do rio? Quais têm estabilidade? Onde estão as formações mais antigas?*

Tendo como norte essas indagações, nossos objetivos envolveram:

- 1) aferir as dinâmicas fluviais atuando nas várzeas e sua extensão, verificando a direcionalidade dos processos de deposição e erosão;
- 2) estabelecer uma distinção hipotética sobre a idade das deposições (ou seja, entre terras antigas e recentes) baseada nos princípios da Geomorfologia Fluvial;
- 3) avaliar a capacidade da vegetação de floresta alta de várzea como indicadora de áreas mais estáveis e possivelmente mais preservadas das várzeas.
- 4) produzir um mapa de hierarquia de prioridades de pesquisa arqueológica nas várzeas, segundo os parâmetros acima;
- 5) procurar modificações antropogênicas nas várzeas (como canais e lagos artificiais);

A região escolhida para nossa análise foi uma área de várzeas que fica entre os municípios de Curuá/PA e Alenquer/PA, no Baixo Amazonas, por apresentar potencial arqueológico (SIMÕES e ARAÚJO-COSTA 1978, p. 111; D'AQUINO 2001, 2003; HILBERT 2009, p.148; MORAIS COSTA, 2012; AMARAL LIMA, 2018). Com o exposto, podemos afirmar que nosso trabalho pode ser enquadrado em uma perspectiva de arqueologia regional.

No mundo da Arqueologia Amazônica, as várzeas já foram bastante citadas, geralmente em oposição às terras firmes (que nunca alagam) (MEGGERS, 1987; LATHRAP, 1970). O foco dos debates científicos/arqueológicos estava em como as características dos diferentes ambientes determinariam a complexidade cultural dos

grupos que neles habitassem¹. Para alguns pesquisadores (*ibidem*), os “povos das várzeas” teriam superioridade em relação aos que moravam nas terras firmes (devido à “riqueza” em recursos das várzeas e à “pobreza” existente nas terras firmes).

Atualmente, inúmeros estudos (compostos por pesquisadores de Arqueologia e muitas outras disciplinas) baseados nos princípios da Ecologia Histórica vêm demonstrando que os ambientes amazônicos não eram limitantes ao desenvolvimento de seres humanos (BALÉE, 1989; NEVES e PETERSEN, 2006; NEVES, 2012; HECKENBERGER *et al.*, 2003, HECKENBERGER *et al.*, 2008; HECKENBERGER e NEVES, 2009). O aprofundamento das pesquisas interdisciplinares em diálogo com a Ecologia Histórica vem auxiliando a romper com velhos paradigmas existentes na Arqueologia Amazônica, mostrando que ideias baseadas no determinismo ambiental estão falidas, e que o uso de uma dicotomia tão generalizante (várzea x terra firme) não é nem de longe a melhor alternativa para conhecer mais sobre a história de ocupação humana da região amazônica. De fato, a heterogeneidade ambiental presente na Amazônia (JUNK *et al.*, 2011; SHOCK e MORAES, 2019) é muito maior do que se pensava antigamente.

Da perspectiva arqueológica, ainda podemos dizer que as várzeas brasileiras são minimamente conhecidas (especialmente as do Baixo Amazonas), pois existem poucos sítios arqueológicos localizados e estudados nessas áreas. Um fator de peso que contribui para essa realidade envolve a dificuldade de se encontrar sítios arqueológicos em áreas de várzeas (MEGGERS, 1987; DENEVAN, 1996), principalmente por causa dos processos geomorfológicos fluviais que atuam nessas planícies de inundação, podendo destruir ou soterrar sítios parcial ou integralmente (MACEDO *et al.*, 2019). Para o Baixo Amazonas, muito do que se sabe sobre as antigas sociedades indígenas vivendo nas várzeas ainda provém dos relatos das primeiras expedições que navegaram pelo curso do grande rio nos séculos XVI e XVII (PORRO, 1996; UGARTE, 2009). O que os cronistas descreveram está em concordância com o conceito de cacicado, que acabou sendo adotado como modelo por algumas arqueólogas (ROOSEVELT, 1993; SCHAAN, 2004). Portanto, existe uma lacuna arqueológica que precisa ser melhor preenchida na reescrita de uma história indígena de longa duração da Amazônia.

¹ Esses debates já estavam presentes desde a década de 1950, e continuaram de maneira mais intensa até a década de 1980 (NEVES, 1999).

Unindo visões entre Arqueologia e Ecologia Histórica, podemos inquirir sobre as relações dos grupos humanos entre si e com os ambientes de várzeas (e terras firmes também); até onde a sazonalidade das estações influenciava em seus modos de vida; sobre a exploração de recursos; quais tipos de manejo ocorreram (florístico, faunístico, hidráulico) e como eram realizados; sobre a extensão temporal da utilização das várzeas e se podemos identificar continuidades e descontinuidades nos modos de vida ao longo do tempo.

É óbvio que, com a abrangência desses tópicos, precisa-se de muitas décadas de pesquisa para serem integralmente investigados.

Esse trabalho começa a adentrar por questões mais estreitas ligadas ao potencial arqueológico das várzeas. Assim, o objetivo é explorar a várzea de um ponto de vista teórico (pautado em uma breve revisão bibliográfica sobre a história de ocupação humana das várzeas amazônicas brasileiras, e como as ideias baseadas em diferentes pressupostos ecológicos influenciaram na construção dessa história) e prático (com a elaboração de uma proposta focada na prospecção de sítios e modificações antropogênicas da paisagem). Mais especificamente, investigando a possibilidade de utilizar o sensoriamento remoto como ferramenta para auxiliar na prospecção arqueológica de uma região de várzeas entre Curuá e Alenquer/PA.

Essa monografia está organizada em sete capítulos:

O capítulo 1 aborda sobre o referencial teórico utilizado, falando sobre conceitos de paisagem, a relação entre seres humanos e o ambiente, a influência de algumas ideias da Ecologia sobre a Ecologia Cultural e a Ecologia Histórica, bem como a maneira que essas duas correntes teóricas foram utilizadas para contar a história de ocupação humana da Amazônia.

O capítulo 2 abrange uma visão cultural das várzeas, trazendo uma pequena revisão bibliográfica desse tipo de ambiente ribeirinho em seus aspectos culturais. Passamos primeiro pelos relatos dos cronistas nos séculos XVI e XVII; como a ocupação de áreas de várzeas foi pensada por alguns pesquisadores e também sobre a abundância e o consumo de fauna aquática por grupos humanos. Falamos sobre a importância de encontrar sítios arqueológicos nas várzeas², e os sítios conhecidos na literatura arqueológica do Baixo Amazonas.

² Não descartamos a importância de sítios em barrancos acima das várzeas (DENEVAN, 1996), mas defendemos que, para se falar da história de ocupação humana nessas planícies de inundação, é necessário também empreender esforços para prospectar as próprias terras adjacentes aos rios.

O capítulo 3 adentra brevemente alguns aspectos geoambientais, como características do rio Amazonas; origem geológica das várzeas; princípios de geomorfologia fluvial de rios meandrantés; componentes geográficos das várzeas brasileiras e um pouco sobre sua vegetação florestal. Antes de descrevermos os procedimentos adotados foi preciso falar resumidamente a respeito da utilização do sensoriamento remoto como instrumento de pesquisa.

O capítulo 4 descreve os materiais e métodos utilizados na pesquisa. A ordem de apresentação das etapas seguiu a lógica dos objetivos específicos. Algumas das etapas realizadas no decorrer da pesquisa envolveram: comparação de imagens de satélite de período histórico e recente para visualizar mudanças no curso dos rios; identificação e leitura das cicatrizes de meandros; classificação supervisionada para detectar vegetação; combinação desses critérios para elaboração do mapa final e seleção de algumas áreas para verificação em campo.

O capítulo 5 apresenta o material de análise e os dados extraídos das imagens de satélite. Nosso foco se deu em aspectos visuais. Também se encontram descrições da verificação do mapa em campo. Em uma segunda etapa, fizemos prospecção de sítios arqueológicos na região de paleo-várzeas. O capítulo 6 discorre sobre as interpretações de alguns dos dados analisados no capítulo anterior. No capítulo 7, apontamos algumas direções para continuar pesquisas arqueológicas em áreas de várzeas, mostrando o que funcionou e indicando sugestões do que pode ser melhorado.

Os temas abordados são muito complexos e nossa revisão bibliográfica foi simplificada. Reconhecemos que muitas visões interessantes não entraram, mas salientamos que poderão ser melhor abordadas e aprofundadas em pesquisas posteriores.

A ideia de olhar para as várzeas do Baixo Amazonas vem pelo fato delas não estarem vazias da presença humana desde tempos antigos, como bem mostram os sítios arqueológicos encontrados até então. Acreditamos que elas podem estar sendo manejadas há milênios e explorada de várias maneiras que ainda não conhecemos muito bem. Não podemos afirmar que esse trabalho possui um caráter pioneiro porque a várzea já é uma “velha conhecida” dos arqueólogos e também pelo uso de ferramentas de geoprocessamento não ser novidade em nosso meio (AIRES DA FONSECA, 2013). Todavia, acreditamos que essa monografia teve algumas contribuições. Dentre elas, fazer uma pequena revisão crítica sobre as interações

entre alguns pressupostos ecológicos com as ciências humanas (ênfase na Antropologia e Arqueologia) e como eles influenciaram na construção da história de ocupação humana da Amazônia; fazer um resumo sobre algumas visões científicas que envolvem ambientes de várzeas dentro da Arqueologia, das mais antigas às mais recentes; advogar a favor de prospecções arqueológicas em terras de várzeas brasileiras; apresentar quais sítios arqueológicos já foram localizados no Baixo Amazonas, de acordo com a literatura acadêmica; sintetizar para arqueólogos alguns princípios de geomorfologia fluvial que ocorrem nas várzeas de rios meandrantés, bem como destacar a importância de conhecer a vegetação para auxiliar a encontrar terras mais estáveis e com potencial de preservação; localização de dois sítios arqueológicos em uma região de paleo-várzeas (com a relocalização de um sítio anteriormente conhecido) e, por fim, pensar em um plano de orientação para prospecções em áreas de várzeas.

CAPÍTULO 1 – RELAÇÕES HUMANOS E AMBIENTES

1.1. Entre a paisagem e paisagens

O uso acadêmico da paisagem e sua base filosófica estão na Europa recente (KNAPP e ASHMORE, 1999, p. 6). O conceito surge, portanto, na ciência ocidental.

A “invenção” da paisagem (no século XVI) está muito ligada às representações da natureza, que era retratada através de pinturas onde predominavam cenas bucólicas, tidas como modelo de beleza da estética romântica naturalista (AMARAL, 2001, p.75; GASPAR, 2001, p. 85; SALGUEIRO, 2001, p.38). A observação da natureza pelo ser humano levou-o a se afastar de explicações teológicas (Renascimento) à medida que as leis naturais foram sendo descobertas/entendidas pela sociedade ocidental, resultando em meios de exploração e transformação do ambiente. Dessa ligação da paisagem com a pintura veio a percepção da paisagem enquanto o campo ou meio rural sendo espaço observado (SALGUEIRO, 2001).

A Geografia tomou a paisagem como um de seus maiores objetos de pesquisa já no século XIX (LINKE, 2008, p. 14; LOPES, 2012; FAGUNDES, 2014, p. 38). Mas, ao longo do tempo, houve discordâncias quanto ao uso desse termo, tanto que falou-se em “morte” da paisagem (SALGUEIRO, 2001) e “regresso” (GASPAR, 2001) a ela. Desse modo, a paisagem possui diversas aplicações (não existindo somente uma, mas sim várias “paisagens”), sendo empregadas em campos de pesquisa como a Antropologia, a História, Filosofia e a própria Arqueologia (KNAPP e ASHMORE, 1999, p. 3,6). No entanto, é na Geografia onde ela teve um desenvolvimento maior, aparecendo no pensamento de várias escolas teóricas (FAGUNDES, 2014, p. 40).

A Geografia vem pensando o meio de diferentes maneiras, e a paisagem figurou como principal objeto em alguns momentos (FAGUNDES, 2014, p. 40):

- 1) Meio biótico-físico, onde o ser humano era mero coadjuvante no ambiente. O meio era apenas descrito seguindo uma lógica positivista, ou seja, objetiva (*Alexander von Humboldt*);
- 2) A natureza era explorada pelo ser humano e exercia forte influência sobre ele. Essa visão seguia um viés determinista e evolucionista (*Friedrich Ratzel*);
- 3) A natureza poderia ser transformada pelo ser humano e, havendo uma relação de equilíbrio entre ambos, o progresso da humanidade seria possível (possibilismo) (*Paul Vidal de la Blache*);

- 4) A *escola de Berkeley*, tendo em Carl Sauer seu maior expoente, estuda a construção da paisagem privilegiando aspectos morfológicos, sendo a ação humana através do tempo responsável pela transformação do ambiente;
- 5) A análise da paisagem por meio de modelos matemáticos, para entender suas estruturas de organização, caracterizou a *Geografia Teorética/Pragmática*, notoriamente neopositivista;
- 6) A paisagem (na *Geografia Humanística*) é estudada enquanto percepção humana (ambiente imaginário, social ou físico), privilegiando a subjetividade do indivíduo e sua consciência em relação ao meio;

Percebe-se, portanto, que a paisagem possui diferentes entendimentos e aplicações de acordo com a abordagem teórica. Assim, existem diversas paisagens. Do mesmo modo, nem sempre ela figurou como “elemento principal”. O espaço, por exemplo, ganhou destaque na Geografia Crítica e na Nova Geografia Cultural (*ibidem*). Ainda podemos falar também sobre noções de lugar e território.

Para a geografia humanista, o lugar é um local significativo para o ser humano, que lhe atribui um valor subjetivo (CABRAL, 2007, p. 148). “De um ponto de vista *radical*, o lugar é qualificado como uma construção socio-histórica que cumpre determinadas funções. Através de suas formas materiais e não materiais, o lugar é uma funcionalização do mundo [...]” (*ibidem*, grifo do próprio autor). Indo além da concepção tradicional de território (que trabalha com a apropriação de um espaço concreto por um grupo), pode-se trabalhar com “complexidades territoriais” (CABRAL, 2007, p. 151), que envolvem questões de poder (proveniente de fontes variadas) aplicadas à gestão e controle de múltiplos espaços, pois existem também territórios articulados em rede. Lembrando que:

[...] Souza (1995) [...] considera que territórios com formas e limites variados podem superpor-se e, ainda por cima, com territorialidades em contradição, por conta dos atritos e conflitos existentes entre os respectivos agentes. [...] territórios são campos de forças, são antes teias ou redes de relações sociais projetadas no espaço do que o substrato material em si, e não há necessidade de forte enraizamento material para que se tenha território. (CABRAL, 2007, p. 152).

A arqueologia vem trabalhando temas como ordem social, identidade, memória e transformação por meio do uso de “paisagem”, que pode ser sensorial, simbólica, física, social, dentre outras (KNAPP e ASHMORE, 1999; Fagundes, 2014). Como Knapp e Ashmore (1999, p. 6) apontam, o relativismo do emprego da paisagem nas

artes e nas ciências torna-a um conceito instável, mas seu uso é frutífero para a disciplina, pois resulta em diferentes modos de investigar a experiência e ação humana.

Uma das definições de paisagem usadas na Arqueologia é a de Carole Crumley, inserida no contexto da Ecologia Histórica (*ibidem*). A paisagem é vista enquanto “[...] a manifestação material da relação entre humanos e o ambiente [...]” (CRUMLEY, 1994, p. 6, tradução da autora), e é a perspectiva que vamos usar nesse trabalho.

1.2. Visões da relação entre ser humano e ambiente

A exuberância da natureza encontrada nas Américas foi algo que surpreendeu os europeus. O retrato descrito nos primeiros relatos (séculos XVI e XVII) deixava claro que se tratava de um meio humanizado (DENEVAN, 1992). No entanto, essas informações foram grandemente ignoradas pelo mundo acadêmico e pela mídia, favorecendo a ideia de que a presença de seres humanos no continente era esparsa, e que eles tinham pouquíssima ou nenhuma influência sobre o meio ambiente.

Essa visão foi em grande parte uma construção moderna dos escritores do século XIX (DENEVAN, 1992, p. 369). A origem dessa imagem de natureza selvagem se deu pelo fato de que, já no século XVIII, grande parte das populações indígenas havia sido dizimada por doenças, guerras e muitas vezes os sobreviventes tiveram que se mudar para longe das terras que habitavam (DENEVAN, 1992, p. 370, 376, 379). Muito do que haviam construído se esvaeceu por ser de material orgânico ou foi ocultado pelo crescimento da vegetação, por exemplo. Logo, as marcas da presença humana no ambiente passaram despercebidas por olhos “não treinados”, e ele foi considerado inteiramente natural (DENEVAN, 1992, p. 380).

Denevan (1992) destaca que, com o avanço das pesquisas científicas (arqueológicas e botânicas, por exemplo), uma nova imagem das ocupações indígenas no período do contato (e anterior a ele também) vem se revelando. Esse novo quadro está muito mais em conformidade com as descrições das sociedades indígenas vistas pelos primeiros europeus do que com as representações românticas. Portanto, a visão da natureza intocada por seres humanos na América é considerada um mito, que o geógrafo chamou de Mito da Pristinidade (*Pristine Myth*).

Ele se encaixa muito bem com o que se pensava da Amazônia, que era vista como um Inferno Verde ou Paraíso ilusório (MEGGERS, 1987). Esse mito permaneceu por muito tempo incrustado no mundo científico e imaginário popular, mas atualmente novas perspectivas sobre a ocupação humana na Amazônia vem

sendo propostas (BALÉE, 1989; ERICKSON, 2006, 2008; NEVES e PETERSEN, 2006; NEVES, 2012; HECKENBERGER *et al.*, 2003, HECKENBERGER *et al.*, 2008; HECKENBERGER e NEVES, 2009). Com isso já podemos perceber que existe uma história por trás dessas visões, que envolve a substituição de velhos conceitos por novos.

1.3. Ecologia “tradicional” x Nova Ecologia

A visão tradicional da Ecologia engloba termos como sucessão ecológica e comunidade-clímax. A sucessão é a mudança na composição de espécies de um local, caracterizada por estágios ordenados, sendo que o último estágio (mais maduro) é chamado de comunidade clímax (GOTELLI, 2009, p. 184-186; RICKLEFS e RELYEA, 2018, p. 444-448). O processo tem origem em um distúrbio (que causa remoção ou ausência de organismos ecológicos), que leva a transformações sucessivas na comunidade ecológica (*ibidem*). A comunidade clímax é quando o sistema alcança um estado de equilíbrio, possuindo as espécies melhor adaptadas a um habitat específico (RICKLEFS e RELYEA, 2018, p. 445).

Assim, segundo a visão tradicional, “[...] equilíbrio e estabilidade são bons para a natureza. [...]” (ERICKSON, 2008, p. 160, tradução da autora). O gatilho da sucessão ecológica secundária é a perturbação (ou distúrbio) da vegetação, seu substrato ou da fauna, por fenômenos naturais ou culturais, sendo possível se recuperar dos primeiros em direção a um novo equilíbrio (BALÉE, 2006). Para os ecólogos, a teoria do equilíbrio³ apontava para a evolução seguindo em direção a um estado de estabilidade ecológica local (GOTELLI, 2009; RICKLEFS e RELYEA, 2018).

Quanto à caracterização da relação humano-ambiente (focada especialmente nos povos indígenas), Balée (1998) destacou dois paradigmas imperantes no meio científico, implicitamente relacionados à conservação ambiental e à biodiversidade: o do Nobre Selvagem e o do *Homo devastans*. O Nobre Selvagem conheceria a natureza melhor do que a ciência ocidental, vivendo em harmonia com ela; já o *Homo devastans* destruiria o ambiente e diminuiria a biodiversidade, por não saber como manejar a natureza e explorá-la até o esgotamento de seus recursos (BALÉE, 1998, p. 16; ERICKSON, 2008, p. 159). As duas noções estão fundamentadas na teoria do equilíbrio, sendo que na primeira o equilíbrio é mantido e na segunda ocorre perda do mesmo por intervenção humana. A estruturação de ambas estaria baseada na

³ Existem teorias mais atuais na Ecologia (como a de estados múltiplos) que não trabalham com ideias de um equilíbrio e comunidades-clímax (ver VIGLIO e COSTA FERREIRA, 2013).

existência de princípios socioculturais universais (*ibidem*). Em outras palavras, o ser humano só poderia ter um comportamento em relação à natureza: ou conservar ou destruir.

Uma mudança no pensamento científico vem com a Nova Ecologia, que não enxerga a perturbação da comunidade ecológica de maneira negativa, ou contrária ao processo evolutivo. Os “novos ecólogos” veem-na como um elemento básico, que pode criar habitats distintos, aumentando a competição entre diversas espécies e gerando heterogeneidade ambiental (BALÉE, 2006, p. 83; ERICKSON, 2006, p. 245; 2008, p. 160). Por isso, ela é integral à saúde e funcionamento do ecossistema. Tirar essa noção de que o distúrbio é puramente ruim para a natureza permite que se possa enxergar as interações de grupos humanos com ambientes de outra forma, porque os povos não teriam somente um impacto negativo no meio ambiente através de suas ações⁴.

1.4. Ecologia Cultural x Ecologia Histórica

1.4.1. Ecologia Cultural

As abordagens das relações humano-ambiente na Ecologia (Social e Humana) e Antropologia (durante a primeira metade do século XX) foram criticadas (STEWART, 1955). As críticas versavam que a Ecologia procurava explicar o comportamento do ser humano através de conceitos puramente biológicos, deixando a cultura e suas variações locais para o segundo plano por estar interessada em identificar semelhanças universais (usando as teorias de evolução/adaptação e seleção natural). Já na Antropologia o ambiente era mero cenário ou pano de fundo das ações humanas, tendo um papel passivo e insignificante na formação da cultura, considerando-se os fatores históricos como muito mais importantes nos processos de seu desenvolvimento (STEWART, 1955, p. 323-327). Outra crítica de Stewart (1955, p.326) é que a teoria antropológica-arqueológica histórico-culturalista apontava a tendência à divergência no comportamento das sociedades humanas, mas não explicava o porquê das diferenças, apenas localizando as culturas no tempo e no espaço.

Em uma ciência o ambiente era o fator mais forte, no outro era a cultura. Numa tentativa de estabelecer relações entre os dois, a Ecologia Cultural procura “[...] explicar a origem de características e padrões culturais particulares que caracterizam

⁴ Ainda assim, sabemos que muitas ações promovidas por seres humanos também podem levar à degradação ambiental e extinção de espécies. Na maioria dos casos, o mote é capitalista.

áreas [ambientais] diferentes, em vez de derivar princípios gerais aplicáveis a qualquer situação cultural-ambiental. [...]” (STEWARD, 1955, p. 327, tradução da autora).

Os procedimentos da Ecologia Cultural envolvem investigar a inter-relação entre tecnologia e ambiente, analisando juntamente os padrões comportamentais empregados na exploração ambiental (especialmente as atividades de subsistência) e como eles influenciam outros aspectos culturais (STEWARD, 1955, p. 330-331). Logo, a eficiência na exploração dos recursos oferecidos pelo ambiente determinava o nível de integração sociocultural de uma sociedade e, portanto, sua complexidade. Essa eficiência era em grande parte dada/medida pela tecnologia utilizada e qual a fonte/tipo principal de alimento.

Assim, caça/coleta/pesca eram tidas como técnicas menos avançadas e estariam ligadas a pequenos grupos de pessoas (geralmente com maior grau de mobilidade), enquanto a agricultura propiciaria aumento na população, que passou a viver de maneira sedentária em grandes assentamentos (STEWARD, 1955, p. 328). De qualquer forma, o uso das mesmas tecnologias (mesma cultura material) poderia levar a organizações sociais diferentes. A caça de grandes rebanhos necessitava de uma estratégia cooperativa (grupos multifamiliares); enquanto que para caçar animais sem movimentos migratórios (menor quantidade e maior dispersão), seria melhor/suficiente pequenos grupos de homens com bom conhecimento territorial (linhagem patrilinear). Nesse exemplo, pode-se perceber que era a natureza da caça quem determinava o arranjo social (STEWARD, 1955, p. 328-329).

O estabelecimento de tipos culturais, “[...] constelações de características centrais que surgem de adaptações ambientais e que representam níveis semelhantes de integração” (STEWARD, 1955, p.332, tradução da autora), era o *modus operandi* da Ecologia Cultural. Foi baseado principalmente em observações etnográficas. Os tipos também admitiam variações em certos aspectos comportamentais, considerados secundários, como “[...]fatores puramente histórico-culturais [...] [que não se relacionam às] atividades de subsistência e aos arranjos econômicos. [...]” (STEWARD, 1955, p. 327, tradução da autora).

O mesmo Steward (1948) foi o responsável por editar o *Handbook of South American Indians (HSAI)*. A obra foi dividida em seis volumes, onde foram compiladas as informações disponíveis sobre os povos indígenas da América do Sul na época. Nela foram estabelecidos quatro tipos culturais, que resumiam a complexidade cultural

dos povos em: estado (Andes), cacicado (Circum-Caribe), cultura de floresta tropical e bando (para o resto do continente sul-americano).

A Amazônia é a região onde a maior parte da cultura de floresta tropical (CFT) poderia ser encontrada (LOWIE, 1948). As características básicas da CFT seriam: agricultura incipiente (de coivara ou corte-e-queima) baseada no cultivo de tubérculos, sobretudo a mandioca brava; falta de estado; a itinerância marcava o padrão de assentamento, devido à exaustão dos solos usados para plantio; pequenos grupos com famílias vivendo juntas em casas comunais; falta de construções monumentais e metalurgia; uso de redes; produção de cerâmica; uso de canoas como meio de transporte; praticamente sem animais domesticados; sem roupas; na ausência de rochas, muitas ferramentas eram feitas com material orgânico (madeira e osso, por exemplo); dentre outras (*ibidem*).

Assim, os povos da floresta tropical eram vistos como “inferiores” aos estados andinos e cacicados circum-caribenhos por não possuírem características que eram marcadoras de complexidade para a Ecologia Cultural, principalmente a agricultura e hierarquia sociopolítica. O maior fator limitante para o desenvolvimento cultural seria a pobreza dos solos amazônicos⁵, que impediriam o cultivo intenso e, assim, um aumento demográfico e a permanência de um grande contingente populacional em áreas por períodos prolongados (MEGGERS, 1987). Meggers admitia isso como verdade tanto para os povos indígenas do presente como para os povos do passado.

Podemos ver a presença do paradigma do Nobre Selvagem na ideia de que os povos indígenas da Amazônia viviam em um delicado equilíbrio com a natureza, explorando-a com restrições e adaptando sua cultura ao ambiente para sobreviver. Se tivessem uma cultura mais “elevada”, com uma exploração mais intensa dos recursos, incorreria na visão do *Homo devastans*, de que a presença humana é nociva para a natureza.

A Ecologia Cultural segue, portanto, a linha do evolucionismo e determinismo ambiental ⁶, possuindo um olhar colonialista e eurocentrista que inferioriza notadamente os modos de vida baseados na pesca, na coleta e na caça. Isso fica claro nas palavras de Steward (1955, p. 330, tradução da autora): “[...] As culturas

⁵ Isso está relacionado às áreas de terras firmes, que correspondem aproximadamente a 98% da região (MEGGERS, 1987, p. 38). O modelo criado por Betty Meggers reside no contraste das terras firmes com as várzeas, que serão abordadas no próximo capítulo.

⁶ Steward (1955, p. 327) disse que a Ecologia Cultural era diferente do determinismo ambiental por causa das variações admitidas.

mais simples são mais diretamente condicionadas pelo ambiente do que as avançadas. [...]”. Praticamente todos os exemplos dados pelo autor envolvem alguma sociedade “simples” com tecnologia “atrasada” lutando para sobreviver em um ambiente que possui escassez de alguma coisa. A “força” de seus argumentos reside puramente no ambiente limitando o desenvolvimento cultural de sociedades que viviam de maneira muito diferente das sociedades ocidentais. Ele também ignora, em grande parte, a agência humana e o peso de fatores sociopolíticos e históricos (por exemplo) nos processos relacionados à cultura.

1.4.2. Ecologia Histórica

A Ecologia Histórica surgiu como um contraponto à Ecologia Cultural (que enxergava o ambiente como uma entidade imutável) (BALÉE, 2006). De acordo com Balée (1998; 2006, p. 76), seus postulados são:

- 1) os seres humanos vêm afetando o ambiente há muito tempo (incluindo também as ações do gênero *Homo*), em escala global. Por conseguinte, ambientes prístinos praticamente não existem atualmente.
- 2) não existe uma regra geral (programação biológica) regendo os comportamentos e ações dos seres humanos em relação ao ambiente e à manutenção da biodiversidade. Logo, não se pode dizer que sempre haverá destruição ou sempre haverá melhoramento das características ambientais, como se só houvesse um caminho a ser seguido pela humanidade.
- 3) diferentes tipos de sociedade (com classificação baseada em critérios culturais, sociais, políticos e econômicos) agindo em regiões específicas podem ter efeitos diversos na comunidade biótica e influenciar de distintas maneiras na trajetória histórica das sociedades seguintes.
- 4) as relações entre grupos humanos e o meio ocorreram e ocorrem em uma ampla variedade de contextos (ecológicos e históricos) e não devem ser analisadas seguindo uma lógica dicotômica, mas sim total e integrativa, como um fenômeno único. Há, portanto, um imbricamento entre natureza e sociedade, sendo possível enxergar tanto cerâmicas e plantas (por exemplo) como artefatos culturais.

Portanto, a Ecologia Histórica estuda as relações fluidas entre grupos humanos e ambientes através de uma perspectiva histórica (usando uma abordagem multidisciplinar), e procura entender como essas interações foram modelando as

culturas e as paisagens⁷ ao longo do tempo, no passado e no presente, pensando também no futuro (BALÉE, 2006; CRUMLEY, 2018).

1.4.2.1. Transformações da paisagem segundo a Ecologia Histórica

Usando a proposta da Nova Ecologia, de que a perturbação pode ser boa para a biodiversidade, a Ecologia Histórica tem como principal fonte de distúrbio as ações humanas. Elas são dotadas de planejamento e intencionalidade, sendo altamente padronizadas (ao contrário dos distúrbios naturais) (ERICKSON, 2008, p. 160).

Tendo por base esse antropocentrismo, a Ecologia Histórica fez uma releitura da sucessão ecológica e a chamou de sucessão antropogênica, ou ainda, transformação da paisagem (BALÉE 2006, p.84).

Para Balée (2006, 2010) existem dois tipos de transformação da paisagem: a primária e a secundária. A transformação primária da paisagem envolve uma “mudança total de espécies e metamorfose de ambientes antigos” (BALÉE 2010, p. 166). Exemplos desse tipo de transformação estão ligados à construção de estruturas de terra⁸, como “[...] montículos artificiais e mudanças nos cursos dos rios [...]” (BALÉE 2006, p. 85, tradução da autora). Já na transformação secundária da paisagem ocorre uma “mudança parcial de espécies, não envolve[ndo] alteração significativa do substrato” (BALÉE 2010, p. 166, tradução da autora). Um exemplo dessa transformação são as florestas antropogênicas.

Como exposto, seres humanos são uma das forças transformadoras do meio. A remoção de muitas espécies caracteriza uma perturbação altamente intensa; já a perturbação causada por muitas sociedades tradicionais é intermediária por ser de escala muito menor, mas contínua (BALÉE, 2006, p. 83). Essa continuidade pode gerar padrões empíricos ao longo de centenas de anos, caracterizando uma longa duração (BALÉE, 2006, p. 80).

⁷ Essas ideias (de William Balée e Carole Crumley) de seres humanos transformando o ambiente e construindo paisagens está ligada ao pensamento de Carl Sauer, segundo a Geografia Cultural (SCHIER, 2003, pgs. 80-81).

⁸ “Estruturas de terra são intervenções topográficas positivas (quando há um acúmulo intencional de terra) e negativas (quando a terra foi escavada), feitas pelas pessoas no passado, com intensidade suficiente para serem reconhecíveis hoje. [...]” (MORAES e NEVES, 2019, p.1, tradução da autora). Algumas serão abordadas no próximo capítulo.

Distúrbio intermediário em uma escala humana envolve a substituição parcial de espécies de natureza cíclica ou episódica em pequenos lotes de terra, às vezes pequenas clareiras iluminadas, assim como grandes clareiras com 20 hectares (ha), em oposição às principais perturbações tais como corte raso, o desmatamento, extração seletiva de madeira, inundações e eutrofização. [...] Os efeitos mensuráveis do distúrbio intermediário mediado pelos humanos referem-se a, pelo menos, um dos três tipos de diversidade de espécies reconhecidos em ecologia, diversidade alfa. [...] O distúrbio intermediário mediado pelos humanos poderia ser visto também na diversidade beta [...] (BALÉE, 2017, p. 193)

O distúrbio intermediário pode ser causado através do manejo de recursos ambientais. Esse manejo aumentou a diversidade alfa e beta⁹, principalmente de espécies vegetais exploradas por seres humanos, domesticadas ou não-domesticadas (BALÉE, 2006; ERICKSON, 2008, p.161).

1.4.2.2. Florestas antropogênicas

As florestas resultantes do manejo humano são chamadas de florestas antropogênicas. Dentre as atividades humanas que podem ter resultado¹⁰ na criação dessas florestas estão: o melhoramento do solo; incêndios controlados; seleção de fenótipos; plantio, transporte e proteção de plantas úteis; retirada de plantas não desejadas e atração de animais dispersores (LEVIS *et al.*, 2018).

A percepção da influência humana sobre a vegetação adveio de diferentes campos de investigação. Um exemplo foi a constatação da concentração de certas palmeiras e árvores frutíferas em sítios arqueológicos ou próximas a eles, sendo as palmeiras consideradas um bom indicador de perturbação (BALÉE, 1989, pgs. 6-7). Vestígios macrobotânicos carbonizados encontrados no registro arqueológico de diferentes partes da Amazônia dão testemunho de que as relações entre grupos indígenas e plantas possuem uma história milenar de manejo de longa duração (ROOSEVELT *et al.*, 1996; GNECCO e MORA, 1997; SHOCK *et al.*, 2014).

Outras linhas de investigação que contribuíram para essa percepção da antiguidade dos conhecimentos indígenas sobre o manejo de recursos biológicos incluem a Linguística e a Etnobiologia (BALÉE e MOORE, 1994; BALÉE, 2000, 2010).

⁹ Os ecólogos usam os conceitos de diversidade alfa, beta e gama para medir a biodiversidade em escalas diferentes. A *diversidade alfa* consiste em medir a quantidade de espécies em uma determinada área com parâmetros ambientais constantes; na *diversidade beta* a medição é efetuada em áreas adjacentes, que possuem um gradiente ambiental (algo que as diferencie ecologicamente), para detectar mudanças na composição de espécies; a *diversidade gama* possui uma escala muito maior, abrangendo todas as espécies de uma região (BALÉE 2006, p.84; ERICKSON 2008, p. 158-159).

¹⁰ É uma hipótese que vem sendo aprofundada, vale lembrar que o trabalho de Levis *et al.* (2018) foi feito com comunidades do presente, não possuindo datação.

Balée e Moore (1994) analisaram a nomenclatura de plantas de algumas línguas da família Tupi-Guarani, e verificaram que o grau de manejo das plantas influencia na retenção dos nomes ao longo do tempo (BALÉE e MOORE, 1994). Ou seja, espécies domesticadas e semi-domesticadas possuem maior taxa de cognância que espécies não-domesticadas. Também existe conhecimento compartilhado por alguns grupos em relação a espécies de animais não-domesticados, como rituais concernentes a jabutis e formigas (BALÉE, 2000). Vale ressaltar que os grupos estudados estão separados por grandes distâncias geográficas¹¹, mas possuem nomes semelhantes para as mesmas espécies de plantas e animais. Para Balée (2000, p. 408), isso se deve à antiguidade dos conhecimentos e práticas culturais atreladas a esses seres, manifestada na retenção de palavras da língua-mãe (o proto-Tupi) entre os diferentes grupos.

Grupos indígenas do presente reconhecem a diversidade existente na região amazônica, distinguindo as florestas antropogênicas na paisagem. Trabalhando com os Ka'apor, Balée (2010) pediu que adultos listassem as árvores que conheciam e quais delas comporiam uma paisagem antropogênica. Comparando esses dados com os resultados dos inventários (floresta alta x roça antiga) que realizou no território Ka'apor, percebeu que existe um conhecimento compartilhado entre os indivíduos daquela cultura, e grande parte das árvores listadas como componentes de floresta antropogênica estavam de fato presentes na mesma. Isso significa que o conhecimento tradicional indígena reconhece e identifica a influência humana sobre as florestas ao longo do tempo.

Essas florestas são oligárquicas por serem dominadas por uma ou poucas espécies, geralmente úteis e valiosas para seres humanos e animais (BALÉE, 1989, 2006; ERICKSON, 2008). São fonte de alimento (especialmente proteína), materiais construtivos, remédios e servem para atrair animais de caça, dentre outras funções. Por isso, a manutenção dessas áreas ocorre até os dias de hoje, indicando a persistência de antigas práticas culturais (BALÉE, 1989; LEVIS *et al.*, 2018).

Algumas das espécies encontradas em florestas antropogênicas são:

¹¹ Wayãpi na Bacia do Rio Oiapoque, no norte da Amazônia; Araweté e Asurini na bacia do rio Xingu, norte do Brasil Central e Tembé e Ka'apor nas bacias dos rios Gurupi/Turiçu, no extremo leste da Amazônia (BALÉE e MOORE, 1994, p. 365). Em Balée (2000), são incluídos mais grupos.

Quadro 1.1 – Espécies de plantas encontradas em florestas antropogênicas.

Nome científico	Nome popular
<i>Acrocomia eriocantha</i>	Mucajá
<i>Astrocaryum vulgare</i>	Tucumã
<i>Astrocaryum murumuru</i>	Murumuru
<i>Attalea phalerata</i>	Urucuri
<i>Bactris gasipaes</i>	Pupunha
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanha
<i>Elaeis oleifera</i>	Caiaué
<i>Euterpe oleraceae</i>	Açaí
<i>Hura crepitans</i>	Açacu
<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia
<i>Mauritia flexuosa</i>	Buriti
<i>Maximiliana maripa</i>	Inajá
<i>Spondias mombin</i>	Taperebá
<i>Oenocarpus distichus</i>	Bacaba
<i>Orbignya phalerata</i>	Babaçu
<i>Platonia insignis</i>	Bacuri
<i>Pouteria macrophylla</i>	Cutite
<i>Theobroma cacao/speciosum</i>	Cacau/cacau selvagem

Fonte: Construída com informações de Balée (1989, 2010) e Erickson e Balée (2006).

Para entender como as atividades humanas alteraram a estrutura da comunidade florística no contexto de longa duração, a Ecologia Histórica precisa da Arqueologia (ERICKSON e BALÉE, 2006, p. 188). Dando um exemplo de como isso funciona, utilizaremos as pesquisas realizadas no complexo monticular Ibibate, que é território indígena Sirionó (Llanos de Mojos, Beni, Bolívia).

Ele é constituído por dois grandes montes antropogênicos (*lomas*), que são cobertos por espécies vegetais úteis, como palmeiras (ERICKSON e BALÉE, 2006, p. 190). Os inventários botânicos amostrais realizados em um dos montes e numa área de savana adjacente revelaram que ambas as zonas apresentam alta diversidade alfa e beta, com maior proporção de espécies úteis (especialmente frutíferas) nos montes. A presença de espécies intolerantes à inundação¹² nas *lomas* mostra que as atividades humanas (envolvendo a criação de solos ricos e bem drenados) influenciaram na composição vegetal, pois tais espécies não estariam presentes na

¹² A área estudada fica em uma planície de inundação (tipo um pântano), sendo sazonalmente inundada.

paisagem sem os montes (ERICKSON e BALÉE, 2006, p. 215-216). Algumas outras estruturas de terra artificiais associadas a esse complexo são canais, caminhos elevados (*causeways*) e lagos (*ponds*).

Desse modo, pode-se afirmar que “[...] Atividades e perturbações humanas de longa duração, não [somente] leis de sucessão ecológica, determinaram a forma e a estrutura da floresta tropical amazônica.” (ERICKSON, 2006, p. 244, tradução da autora). O manejo realizado pelos povos indígenas, desde o passado até os dias de hoje, vem resultando na existência e manutenção das florestas antropogênicas, que representam uma riqueza para as pessoas devido aos inúmeros usos que podem oferecer (além de fonte alimentar) (BALÉE, 1989; LEVIS *et al.*, 2018). Logo, essa visão passa longe da imagem de seres humanos lutando para sobreviver em um ambiente com pobreza e limitação de recursos, ou ainda, floresta pristina. A inteligência desses povos está manifestada na paisagem, e ainda estamos no início de começar a entendê-la.

1.5. Apontamentos

A Ecologia Histórica vem auxiliando a construir uma nova visão sobre as relações humanos-ambientes na Amazônia, mas ainda tem um viés muito funcionalista/econômico. Para se compreender melhor as paisagens, precisamos ter também uma visão do simbólico. Além disso, as relações que os grupos indígenas amazônicos mantêm com animais e plantas não estão restritas a questões de função e exploração (VIVEIROS DE CASTRO, 1996; CLASTRES, 2003a; VELDEN, 2009; DALY, 2015).

Adendo feito, não negamos de maneira nenhuma a importância da Ecologia Histórica. Ela é crucial na releitura das paisagens amazônicas (incluindo o registro arqueológico), auxiliando a contar uma história diferente sobre a ocupação humana na Amazônia. Tanto que partimos dela como referencial teórico necessário para a construção desse trabalho.

Apesar de nossa revisão bibliográfica não ter sido muito extensa, é plausível dizer que não existem (até onde vimos) muitas pesquisas guiadas pela Ecologia Histórica em ambientes ribeirinhos. Um exemplo foi mencionado acima, onde Erickson e Balée (2006) trabalharam em uma planície sazonalmente alagada no Beni, Bolívia. Nesse momento, precisamos conhecer o que se sabe sobre a ocupação humana antiga nos ambientes de estudo dessa monografia, as várzeas brasileiras.

CAPÍTULO 2 – UMA BREVE VISÃO CULTURAL DAS VÁRZEAS

Ao se abordarem as várzeas enquanto meio ambiente, palavras como riqueza, abundância e fartura são muito comuns. Seja pela fertilidade das terras banhadas por rios de águas brancas, seja pela diversidade de espécies florísticas e faunísticas. Em se tratando especialmente da fauna aquática, os recursos geralmente são exaltados por sua “superlatividade”¹³.

Para falar do meio cultural das várzeas amazônicas, é importante conhecer o que disseram as testemunhas oculares que viram as sociedades indígenas em primeira mão. Uma das fontes que pode ser utilizada são os documentos escritos, que, apesar de falarem mais sobre a perspectiva dos narradores que dos próprios observados, podem fornecer pistas importantes para a pesquisa (UGARTE, 2009).

2.1. Como eram os grupos que os europeus viram quando navegaram pelo rio Amazonas?

Nos séculos XVI e XVII houve duas expedições que percorreram com sucesso todo o rio Amazonas desde a região das nascentes até a foz. Uma delas foi a do espanhol Francisco de Orellana no período de 1541 a 1542, e a outra foi a do português Pedro Teixeira no período de 1637 a 1639 (UGARTE, 2009). Da primeira viagem o relator foi o frei Gaspar de Carvajal, cujas narrações estão publicadas em duas versões (uma de Gonzalo Oviedo e outra de José Toribio de Medina); da segunda viagem existem quatro narrativas: Pedro Teixeira, padres Alonso de Rojas e Cristóbal de Acuña, e Maurício de Heriarte (*ibidem*, p.45, 104-106).

Baseando-se principalmente nos relatos de Carvajal e Acuña, Porro (1996) resumiu as características das sociedades que viviam nas várzeas, aqui sumarizadas:

- **Organização social:** grandes aldeias com numerosos contingentes populacionais, muito próximas umas às outras (alta densidade); centralização do poder político, onde “senhores” governavam “províncias”¹⁴ (nível regional); hierarquia de linhagens em alguns “povoados”; *status* social elevado de algumas mulheres; captura de escravos em guerra; punição de mulheres adúlteras;

¹³ Abordaremos isso mais à frente no item 2.3. “No que consiste a abundância faunística da várzea? Como podia ser consumida?”.

¹⁴ Como Aparia, que governava uma área “[...] que se estendia desde o baixo Napo, no Equador, até a região de São Paulo de Olivença [estado do Amazonas]; [...]” (PORRO, 1996, p. 26) e a “província” de Machiparo, que se estendia por mais de 200 km entre os rios Tefé e Coari (*ibidem*).

- *Comércio*: rotas pelos próprios rios e caminhos nas terras firmes eram usados em um “[...] sistema regular e multidirecional de trocas comerciais [...]” (PORRO, 1996, p. 34) que permitia o comércio entre grupos afastados até em grandes distâncias geográficas;
- *Relações entre os grupos*: rivalidades e alianças entre os povos das várzeas; hostilidade entre estes e os grupos das terras firmes;
- *Manufaturas*: armas de guerra como arco e flecha (predominantemente), zarabatanas, tacapes, lanças e propulsores de dardos; escudos de guerra feitos de couro de peixe-boi, anta ou jacaré e pranchas de madeira; artefatos cerâmicos, como a cerâmica policrômica da Aldeia da Louça¹⁵; artefatos líticos como machados, facas e raspadores; artefatos também de ossos, madeiras e conchas; enfeites de penas e fibras trançadas; muiiraquitãs; especialização artesanal na confecção de cuias, machados líticos e trabalhos em madeira, dentre outros;
- *Religião*: existência de rituais e cerimônias, bem como ídolos de madeira e “feiticeiros”.

Esse conjunto de características pode encaixar os povos observados na categoria tipológica de cacicados (SCHAAN, 2004). Entretanto, os arqueólogos e arqueólogas fizeram interpretações das informações provenientes das crônicas, que variaram bastante.

2.2. De que maneira as várzeas foram usadas para pensar as teorias da história humana na Amazônia?

No início das pesquisas profissionais em Arqueologia Amazônica, a história da ocupação indígena na floresta tropical foi examinada pelo contraste entre os ambientes de várzeas e terras firmes (NEVES, 1999). De modo geral, hoje sabemos que essa divisão é uma maneira muito superficial de se enxergar a região. Existe uma heterogeneidade de ambientes na Amazônia, tanto de terras firmes quanto de ambientes ribeirinhos¹⁶ (JUNK *et al.*, 2011; SHOCK e MORAES, 2019). Logo, visões homogeneizantes demais podem levar a abordagens erradas das inter-relações entre

¹⁵ “[...] Porro sugere como localidade da Aldeia da Louça a margem direita do rio Solimões, em frente à Ilha dos Corós e a foz do rio Badajós [...]” (MORAES, 2013, p. 320)

¹⁶ As várzeas são um dos ambientes ribeirinhos, sendo um tipo de planície aluvionar, formadas por rios de águas brancas (JUNK *et al.*, 2011). Outros ambientes ribeirinhos ocorrem nas planícies aluviais dos rios de águas claras e pretas (que constituem grande parte da malha hidroviária da bacia do Amazonas).

grupos humanos e paisagens na Amazônia, que são marcadas pela diversidade (NEVES, 2012, 2019).

Como esse trabalho está focado nas várzeas, não nos deteremos sobre interpretações das sociedades de terras firmes. Generalizando, elas eram vistas como “culturalmente inferiores” aos grupos que habitavam as margens do Amazonas devido à “pobreza” em recursos de subsistência de seu ambiente (sempre em contraste com a riqueza das várzeas) (*sensu* Meggers (1987), Lathrap (1970)) ou “invisibilizadas” pelo foco na complexidade cultural e política das sociedades de planícies inundáveis (*sensu* Roosevelt (1993), Carneiro (1970, 2007)). Como discutido no capítulo anterior, diversas pesquisas influenciadas pela Ecologia Histórica vêm nos mostrando que tal “inferioridade” foi uma ideia acadêmica errada. Ela foi construída em cima de olhares “de fora”, que não conseguiam enxergar a capacidade das sociedades indígenas em transformar ambientes.

A seguir trataremos resumidamente as visões de algumas pesquisadoras e pesquisadores sobre as áreas de várzeas, e, em seguida, mostraremos que uma nova perspectiva sobre elas vem sendo construída (MORAES, 2015).

2.2.1. Betty Jane Meggers

As terras de várzeas são altamente férteis porque todos os anos novos sedimentos são depositados com a cheia do rio. Para Meggers (1987, p. 60, 64) isso permitiria a realização de uma agricultura intensa e contínua, gerando alta produtividade de cultivos como o milho (*Zea mays*) e a mandioca (*Manihot esculenta*). O potencial agrícola das várzeas seria comparável ao das regiões temperadas, e o regime do rio Amazonas era considerado como ótimo para a agricultura (a água vai subindo “lentamente” e baixando mais “rapidamente”), pois seria possível realizar a colheita antes do campo alagar (MEGGERS, 1987, pgs. 56-60). O melhor lugar para plantar seria nas várzeas altas (diques), por ser menos afetada pela inundação em comparação às várzeas baixas (áreas dos campos).

Apesar do alto potencial agrícola, as várzeas apresentariam alguns problemas em questão de fertilidade, lixiviação e dificuldade para preparar a área de cultivo (MEGGERS, 1987, pgs. 56-59). O plantio intenso em diques (áreas mais altas das várzeas que ficam livres da inundação por mais tempo, por ficarem acima do nível da água em anos normais) poderia reduzir a fertilidade do solo mais rapidamente; essa área também poderia sofrer com a lixiviação por estar mais exposta. De acordo com estudos experimentais (MEGGERS, 1987, p. 59), o processo de preparação da terra

seria longo e demorado, pois era difícil limpar uma área de vegetação florestal nas várzeas com muitas árvores, e a queima da área requeria algumas condições climáticas especiais (ausência de chuva nos quatro dias anteriores). Mas de todos os problemas, o maior seria o de imprevisibilidade do nível¹⁷ das águas (MEGGERS, 1987, p.64,199). Se houvesse um período demorado de estiagem, a renovação da fertilidade do solo ficaria comprometida; cheias prolongadas poderiam dar prejuízos por impedirem o plantio nas áreas e, se o rio subisse antes do tempo da colheita, os agricultores poderiam perder tudo.

No que isso afetaria a cultura? Se por um lado Meggers (1987) afirmava que a fartura alimentar (no período da seca) teria levado a um maior desenvolvimento cultural¹⁸ das sociedades ribeirinhas, ela também dizia que as várzeas não eram um “paraíso perfeito”. Considera a temporada de cheia do rio como período de escassez de alimentos, e afirmou que “[...] o principal problema adaptativo é o prolongamento da fartura no tempo da escassez [...]” (MEGGERS, 1987, p.196). Assim, o regime fluvial era o fator limitante das várzeas.

Portanto, para lidar com as incertezas das várzeas, os grupos teriam que limitar a quantidade de pessoas que poderiam sustentar em tempos difíceis (MEGGERS, 1987, p. 64, 200) através de práticas como punição do adultério, infanticídio e guerras. No entanto, a autora considera que a guerra não era “mecanismo de rarefação” para os povos das várzeas devido à alta densidade populacional presente e o baixo nível de hostilidade entre eles (*ibidem*, p. 202). As ideias da autora foram baseadas em informações dos cronistas.

Os povos das várzeas permaneceriam unidos porque tinham uma “ameaça” em comum: a cheia do rio. Logo, Meggers (1987, p. 203) projetou que não haveria necessidade de expansão territorial por não haverem ganhos maiores em subsistência (a enchente afetaria a produção agrícola como um todo); os conflitos seriam contra os grupos “vizinhos” das terras firmes. A arqueóloga afirma que a função da guerra para as sociedades das várzeas seria a aquisição de prisioneiros (trabalhadores para

¹⁷ Em alguns momentos, ele pode subir até mais de dois metros acima do normal (MEGGERS, 1987, p. 64).

¹⁸ Baseou-se nas informações dos cronistas e complementou com dados arqueológicos por não haver etnografias das sociedades de várzeas (MEGGERS, 1987, p. 174). Porém, alguns anos à frente, Meggers (1993) “muda de opinião”, afirmando que as diferenças entre grupos das várzeas e terras firmes não seriam tão grandes, culturalmente falando (povos das várzeas sem hierarquia).

explorar a riqueza das várzeas), que poderiam ser prontamente descartados no período da cheia.

2.2.2. Donald Ward Lathrap

As várzeas têm um papel fundamental para o modelo de expansão linguística (dada por ondas migratórias) de Donald Lathrap (1970), que foi baseado majoritariamente em dados linguísticos e arqueológicos. De acordo com o arqueólogo, a cultura de floresta tropical não seria inferior aos cacicados circum-caribenhos, mas estaria no mesmo nível de complexidade deles (LATHRAP, 1970, p. 49). A “característica comum” da cultura de floresta tropical seria sua base econômica, que era a agricultura intensiva de raízes, especialmente a mandioca, em terras férteis de várzeas, complementada com fauna aquática.

A mandioca é um dos cultivos menos exigentes em questão de nutrição do solo (sendo mais fácil de cultivar) e é mais rica em calorias (amido) (LATHRAP, 1970, p. 51). Possui duas variedades principais: a amarga e a doce (LATHRAP, 1970, p. 53). Das duas, a que não produziria sementes e seria fruto de domesticação é a amarga (LATHRAP, 1970, p. 50). Dela se fabricam farinha e beijú, que se constituiriam em excedente alimentar e possuem alto potencial de conservação. Além de possivelmente ser muito importante na manutenção das relações sociais dos grupos indígenas (ganhavam prestígio/respeito com a realização de festas, onde a cerveja figurava como elemento central), pode ter sido a base das relações de trocas comerciais. Os produtos alimentares derivados da mandioca também poderiam ter sustentado campanhas militares por longos períodos devido à sua armazenabilidade e conservação (LATHRAP, 1970, p. 46, 51-57).

O início da domesticação da mandioca aconteceu há milhares de anos e, junto a ela, Lathrap (1970) disse que possivelmente estaria a origem da cultura de Floresta Tropical. Já que a preservação dos vestígios de mandioca era baixa no registro arqueológico, a cultura material foi utilizada pelo pesquisador como base para identificar indiretamente a presença de seu cultivo/consumo. Os machados líticos eram atribuídos como artefatos usados na limpeza de áreas para cultivo; dentes de ralador seriam utilizados para processar a mandioca em pranchas de madeira e, especialmente, vasos cerâmicos estariam ligados à produção e consumo alimentício do tubérculo (LATHRAP, 1970, p. 54, 59, 67).

Examinando a distribuição dos grupos e famílias linguísticas aparentadas, bem como a semelhança formal entre conjuntos de vasos cerâmicos espalhados por

amplas áreas, Lathrap (1970) hipotetizou um centro de origem (cuja provável localização seria a Amazônia central) linguística e cultural onde a mandioca teria sido domesticada, criando o “modelo cardíaco”. Segundo ele, a eficácia da mandioca enquanto base alimentar teria causado um aumento populacional (até mesmo uma explosão demográfica). Isso teria gerado pressão sobre as terras de várzeas, não por infertilidade, mas por escassez em questão de área. Dessa maneira, grupos de pessoas tiveram que partir em busca de novas terras para plantar. Essa expansão fluvial teria sido de maneira belicosa (sustentada pelos produtos da mandioca), ocorrendo em diferentes momentos e cada leva teria dado origem a uma variação linguística (LATHRAP, 1970, p. 65). Esses movimentos seriam os responsáveis pela distribuição linguística existente na Amazônia atual, e poderiam ser mapeados através dos artefatos cerâmicos.

2.2.3. Anna Curtenius Roosevelt

Para Roosevelt (1993, p. 265-266, tradução da autora), “[...] muitas das sociedades tardias das várzeas da Amazônia tinham sistemas de subsistência agrícola altamente intensivos. [...]”. Segundo a autora, o milho passou a ser o cultivo principal durante o período de desenvolvimento dos cacicados (para obtenção de calorias e proteína), e houve decréscimo no consumo de raízes amiláceas (como a mandioca) e animais aquáticos. Portanto, a agricultura do milho teria sido a base que permitiu o florescimento das chefaturas.

2.2.4. Robert Leonard Carneiro

Carneiro (1970) diz que a guerra de conquista era o mecanismo que levaria ao surgimento do estado (teoria coercitiva), mas ela sozinha não teria força suficiente para esse desenvolvimento político (pois houve partes do mundo onde batalhas foram travadas, mas o estado nunca surgiu). O autor adiciona outro fator que seria necessário a essa “equação”: a circunscrição ambiental, ditada por estruturas naturais como montanhas, oceanos e desertos (CARNEIRO, 1970, p. 734-736). A base da argumentação estava calcada em cima da agricultura e pressão populacional.

Com o aumento da população (agrupada em vilas autônomas) haveria pressão para a obtenção de mais recursos. Portanto, era necessário conseguir mais terras para plantar, e isso era alcançado por meio do empreendimento de guerras (devido à circunscrição, existia uma limitação geográfica muito grande em questão de áreas para expansão). Como não havia para onde ir, os grupos derrotados se submetiam

aos vitoriosos. Dessa sujeição resultaria todo o processo de desenvolvimento político até chegar ao estado (*ibidem*)

Dada a presença de cacicados nas várzeas da Amazônia, Robert Carneiro enfrentou um desafio a essa teoria, pois não havia circunscrições ambientais concretas¹⁹ (CARNEIRO, 1970, p. 736; 2007). O que teria originado a guerra e, conseqüentemente, a distinção hierárquica representada pelos chefes? A resposta estaria na concentração de recursos:

A concentração de recursos ao longo do Amazonas era quase uma espécie de circunscrição. Embora não houvesse uma separação acentuada entre terras produtivas e improdutivas, como no Peru, havia pelo menos um gradiente ecológico acentuado. [...] (CARNEIRO, 1970, p. 736, tradução da autora).

A riqueza de subsistência das várzeas (terras férteis e abundância praticamente inesgotável de fauna aquática) seria o motivo pelo qual as pessoas teriam entrado em disputa. Quem “perdia” se subordinava a quem “vencia”, e a perda de autonomia e posterior submissão teria dado origem aos cacicados.

Mais tarde, Carneiro (2007, p. 126) reconheceu que sua teoria coercitiva apresentava um elemento de voluntarismo, pois em suas palavras estava implícito que os grupos derrotados teriam uma escolha²⁰: poderiam ter mantido sua autonomia e ido viver no interior, ou ficar e aceitar a dominação. Para resolver isso, adicionou o fator de circunscrição social²¹, que operaria conjuntamente com a circunscrição ambiental (2007, p.126-127). Não havendo opções de novas áreas para colonização/exploração inicial, o voluntarismo havia sido superado. Em qualquer tipo de circunscrição, a chave era o adensamento populacional que gerava pressão sobre os recursos, necessidade de conquista territorial e guerra.

Resumindo o pensamento do antropólogo em relação às várzeas, ele chega a destacar muito mais o papel dos recursos aquáticos enquanto fonte de subsistência importante a ser disputada (principalmente de bons locais para pescar) em comparação às arqueólogas e arqueólogo citados anteriormente. Todavia, seu

¹⁹ Carneiro (1970, 2007) considera tanto as terras das várzeas como das terras firmes aptas para a agricultura, e isso veio em grande medida do seu trabalho com os Kuikuro (CARNEIRO, 1983).

²⁰ “[...] E os que perderam a guerra, para permanecer com acesso ao rio [e seus recursos] frequentemente não tinham outra escolha a não ser submeter-se aos vitoriosos. [...]” (CARNEIRO, 1970, p.737, tradução da autora).

²¹ Com o aumento na quantidade de pessoas e adensamento, não “havia para onde ir” porque as terras já estavam ocupadas. Aí viria a guerra e suas conseqüências. Por conseguinte, a circunscrição social funcionaria da mesma maneira que a ambiental (CARNEIRO, 2007, p. 12).

argumento principal ainda reside nas várzeas como locais mais desejados para cultivar²² e, portanto, objetivo maior das batalhas (*ibidem*, pgs. 143-144).

2.2.5. Claide de Paula Moraes

Ao pensar culturalmente as várzeas, o interesse do arqueólogo Claide Moraes não se dá pelo surgimento de cacicados na Amazônia, muito menos debater oposições entre várzeas e terras firmes²³. O foco está em investigar os motivos do colapso populacional, acontecido no início do segundo milênio de nossa era (MORAES, 2015, p. 25). Algumas possíveis causas para esse colapso seriam a ocorrência de esgotamento de recursos devido a crises climáticas e alastramento de epidemias (oriundas do contato com populações que haviam domesticado animais) (*ibidem*, p. 26-29), porém, mais pesquisas precisam ser realizadas para esclarecer esses pontos. Os vestígios arqueológicos encontrados (trincheiras, paliçadas e valas defensivas) e com datações atribuídas a esse período parecem apontar seguramente para contextos bélicos, e ele investiga quais seriam os possíveis motivos dos embates (MORAES, 2015, p. 29-31).

Moraes (2015, p. 31-33) acusa que pensar a disputa pelas terras de várzeas por conta de questões agrárias vem de um silencioso (porém evidente) “determinismo agrícola”, que dominava/perpassava as teorias de complexidade sociocultural na Amazônia. A agricultura era vista como a atividade de subsistência mais importante para os povos indígenas, e seria a única maneira de explicar a estrutura social dos grupos, bem como sustentar grandes populações. No entanto, o quadro de evidências disponíveis atualmente na Arqueologia Amazônica vem indicando um papel secundário da agricultura, seja sua importância nas dietas ou até questões de sedentarização (PERRY, 2005; NEVES, 2012, p. 276; 2016). Como apontado no capítulo anterior, a exploração de espécies vegetais passa longe de uma monocultura, estando muito mais ligada aos recursos das florestas antropogênicas (especialmente variadas espécies de palmeiras).

²² Carneiro (2007, p. 32-33) também fala dos problemas de realização da agricultura na planície alagada (principalmente em relação à cheia, muito semelhante à Meggers), mas admite que as terras firmes poderiam ser utilizadas em momentos de crise.

²³ A grande maioria dos sítios arqueológicos citados pelo autor ficam localizados em barrancos acima da várzea (na Amazônia central), mas a perspectiva teórica atual aponta para exploração conjunta dos dois ambientes (DENEVAN, 1996; NEVES, 2012).

Moraes (2015) acredita que a disputa pode ter sido causada pelo controle de áreas com abundância de recursos faunísticos²⁴. Como exemplos da importância da caça e pesca, cita o destaque da fartura de carne nas provisões obtidas pelos europeus nas passagens pelas aldeias durante os séculos XVI e XVII, e a presença de numerosas tartarugas em currais; a importância da pesca para as comunidades contemporâneas (com toneladas de peixes movimentando o comércio), e que ela é tida como uma atividade prazerosa nos dias de hoje; as representações naturalistas de fauna (não flora) em cerâmicas, dentre outros. Assim, “a luta foi pelo rio e não pela várzea” (*ibidem*, p. 33).

Como uma pequena proposição à teoria elaborada por Moraes, gostaríamos de acrescentar que a luta pode ter sido também pelas várzeas, se ela for pensada como área para caçar/pescar, e não como terra para plantar. Um dos indícios para isso poderia incluir a localização de estruturas ligadas a manejo pesqueiro (como lagos artificiais e armadilhas para pesca), que poderiam ser uma maneira de demarcar posse de um território e os “[...] direitos de pescar [...]” de determinados grupos (CARNEIRO, 2007, p. 144).

2.3. No que consiste a abundância faunística das várzeas? Como podia ser consumida?

O rio Amazonas possui a maior diversidade ictiológica de água doce do mundo, variando de espécies grandes até minúsculas; uma abundância de répteis, como quelônios (foto 2.1); diversos mamíferos aquáticos, aves e alguns roedores grandes (LATHRAP, 1970, pgs. 34-36; MEGGERS, 1987, pgs. 61-64). Todos estes eram fonte de alimento para os grupos indígenas e se encontram mais disponíveis quando as águas estão baixas (LATHRAP, 1970; MEGGERS, 1987). De acordo com Lathrap (1970, pgs. 34-36) e Meggers (1987, pgs. 61-64):

- 1) Dentre as espécies de peixe de maior porte estão o pirarucu [*Arapaima gigas*] e a piraíba [*Brachyplathystoma filamentosum*], que podem passar de dois metros de comprimento e ter mais de duzentos quilos. Outros peixes são tucunaré [*Cichla spp.*] e pescada.
- 2) Consome-se a carne e o óleo extraído dos ovos dos quelônios, que incluem o tracajá [*Peitoecephalus spp.* e *Podocnemis spp.*], matá-matá [*Chelus fimbriatus*] e a

²⁴ O autor também destaca a importância da coleta, reforçando a diversidade presente nos modos de vida dos coletivos humanos no passado e na atualidade, não restritos “principalmente” a um recurso ou outro (MORAES, 2015, p. 33).

tartaruga [*Podocnemis spp.*]; A maior espécie de tartaruga chega a pesar de vinte e cinco a trinta e cinco quilos, atingindo um metro de comprimento; seu período de desova é no início da vazante nas areias das praias, e as fêmeas colocam de cem a cento e cinquenta ovos.

3) O peixe-boi [*Trichechus inunguis*] é o maior dos mamíferos aquáticos, que pode pesar até uma tonelada e atingir três metros de comprimento. Patos [*Cairina moschata*], cegonhas [*Ciconia spp.*] e garças (ardeídeo) são abundantes nos lagos de várzea, onde consomem peixes e sementes. Os jacarés [*Melanosuchus spp.* e *Caiman spp.*] ficam à espreita das aves, esperando o momento de atacar a presa (sua carne e seus ovos também eram comestíveis). A capivara [*Hydrochoerus hydrochaeris*] é um roedor que se alimenta de plantas nas várzeas (*ibidem*).

Foto 2.1 – Muitas tartarugas na Ilha de Preservação (período de desova em outubro de 2019), na região das várzeas de Curuá-Alenquer/PA durante a vazante do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock, 2019.

A cheia era vista como período de escassez por causa da dispersão da fauna aquática, que dificultaria a obtenção de alimento (MEGGERS, 1987, p. 196). No entanto, existem relatos (que vão do século XVI ao XVIII) para o rio Amazonas e o rio Orinoco que mostram não haver carência de fauna aquática nas dietas indígenas em ambas as fases do rio (seca e cheia) (CARNEIRO, 2007, pgs. 129-130). Carneiro (2007, p. 130) relata que “[...] Peixes, peixes-boi, e tartarugas existiam [...] em quantidades prodigiosas. E eles proporcionaram aos índios vivendo ao longo desses rios um suprimento de proteína variado, de fácil obtenção, anual e inexaurível. [...]”.

Um estudo zooarqueológico de uma ocupação humana pertencente à fase Paredão do sítio Hatahara, entre 750 e 1230 AD, mostrou a importância do consumo de fauna aquática na dieta (PRESTES-CARNEIRO *et al.*, 2015, p. 1). Considera-se que a ocupação foi de uma grande população sedentária na Amazônia Central. Dentre os resultados da pesquisa, descobriu-se que o consumo era marcado por uma alta diversidade de espécies, especialmente peixes (*ibidem*, p. 5-6). Seguem as identificações de parte da fauna aquática por Prestes-Carneiro *et al.* (2015):

- Peixes: dentre os teleósteos (osteoglossiformes), os três grupos dominantes eram o dos pirarucus (mais comum na amostra), doradídeos e serrasalmídeos

(como o pacu); dos siluriformes (bagres) estavam presentes os pequenos loricarídeos (como o acari) e *Callichthyidae* (como tamoatá), e grandes espécies como o surubim (*Pseudoplatystoma tigrinum*) e a pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*); dos caraciformes, os mais consumidos eram o tambaqui (*Colossoma macropomum*) e as piranhas carnívoras pirambeba (*Serrassalmus spp.*) e piranha-vermelha (*Pygocentrus nattereri*); perciformes (como tucunaré e pescada branca) e synbranchiformes não estavam tão presentes na amostra.

- Répteis: a predominância é de quelônios, depois crocodilianos, cobras (*Eunectes*) e lagartos; não puderam ser feitas maiores distinções além do gênero *Podocnemis*, que inclui tartarugas e tracajás. Houve uma seleção de tamanho destes últimos, pois não foram encontrados nem os maiores adultos nem indivíduos juvenis.

Essa investigação apresenta o maior espectro de exploração de peixes existente na Arqueologia sul-americana e demonstra um profundo conhecimento dos pescadores quanto aos nichos e comportamentos das espécies exploradas (PRESTES-CARNEIRO *et al.* 2015, p. 8). Revela também que não existiam problemas para obter alimentos de fauna aquática na seca ou na cheia:

[...] a presença de espécies sazonais no registro arqueológico permite afirmar que os pescadores de Hatahara estavam altamente adaptados ao ciclo anual de inundação e provavelmente desenvolveram uma técnica de captura especializada de acordo com os comportamentos de dispersão específicos dos peixes. (PRESTES-CARNEIRO *et al.*, 2015, p. 7, tradução da autora)

2.4. Arqueologia das várzeas?

Ao abordar a arqueologia de *floodplain* na Amazônia, Neves (2008, p. 362) inclui as planícies aluvionares de rios de águas claras e pretas. Como explicitado anteriormente, nesse momento nosso interesse restringe-se a áreas de várzeas “clássicas” (formadas pelas dinâmicas de rios de águas brancas) presentes ao longo do rio Amazonas, na porção brasileira.

De maneira geral, a maioria dos sítios arqueológicos “de várzea” na Amazônia central encontram-se no topo de barrancos (que nunca chegam a ser inundados pela cheia do rio) (NEVES, 2012, p. 27), em um padrão de assentamento característico do *bluff model* proposto por Denevan (1996).

O *bluff model* (literalmente “modelo de barranco”) dispõe que a ocupação humana estaria concentrada em barrancos acima de canais fluviais ativos (DENEVAN, 1996, p. 655). Isso permitiria a exploração segura dos recursos tanto das várzeas como das terras firmes, caracterizando uma estratégia múltipla de subsistência²⁵. A segurança residiria principalmente no fato de que, mesmo que a cheia afetasse a agricultura nas várzeas (às vezes ocasionando perda das culturas com a subida rápida do nível do rio), ainda estariam disponíveis os cultivos das terras firmes (DENEVAN, 1996). Assim, ocupações do barranco seriam mais importantes e duradouras entre estações.

Denevan (1996, p. 657) demonstra que esse padrão se apresenta tanto na atualidade, como no período das missões e até mesmo em períodos mais antigos (pré-coloniais). Ele não diz que não existiam assentamentos nas várzeas, mas que:

[...] Em vez de pensar que a maioria dos sítios arqueológicos ribeirinhos estava na várzea e, portanto, destruídos, os arqueólogos deveriam se concentrar nos sítios de barrancos, que eram primários [mais importantes] e que sobreviveram em uma extensão considerável. [...] (DENEVAN, 1966, p. 674)

A terra preta antropogênica foi o vestígio arqueológico utilizado para “comprovar” que a maior parte das ocupações humanas duradouras se dava nos barrancos (DENEVAN, 1996, p. 671). Ela é uma terra altamente fértil, geralmente associada a grandes assentamentos permanentes devido à sua extensão e cronologia, além de ser uma modificação da paisagem (NEVES e PETERSEN, 2006; NEVES, 2012, p. 29; SCHMIDT *et al.*, 2014; ARROYO-KALIN, 2017). Existe um debate corrente se a terra preta antropogênica teria sido criada intencionalmente para melhorar os solos “pobres” das terras firmes, ou se era fruto “indireto” da ocupação e atividades humanas.

Além dos barrancos, pacotes espessos de terras pretas foram identificados nas várzeas da Amazônia central (MACEDO *et al.*, 2019). Quanto ao debate apontado acima, os autores afirmam que:

²⁵ Enquanto as várzeas sustentariam agricultura de cultivos demandantes de maior nutrição no período de seca, as terras firmes dos barrancos serviriam para o cultivo de mandioca (que tem ciclo de vida maior que um ano) e espécies frutíferas (DENEVAN, 1996, p.668-669)

[...] a presença de terras pretas amazônicas típicas em várzeas férteis é uma forte evidência de que o solo não foi intencionalmente alterado para a agricultura, uma vez que essas regiões são naturalmente férteis e contêm níveis de nutrientes muito acima dos necessários para o cultivo das plantas mais comuns (Havlin et al. al., 2003). Esses achados mostram que a formação de terras pretas, pelo menos inicialmente, não era intencional para práticas agrícolas, negando hipóteses relacionadas ao papel de fatores naturais limitantes no estabelecimento de assentamentos permanentes e sedentários na Amazônia pré-colombiana. (MACEDO *et al.*, 2019, p. 222, tradução da autora).

Pelo exposto, pode-se perceber o quanto é importante procurar sítios em áreas de várzeas. Contudo, existem dificuldades a serem superadas. Macedo *et al.* (2019, pgs. 208-209) dizem que é difícil encontrar terras pretas nas várzeas porque os sítios podem ter sido destruídos por erosão ou estar enterrados debaixo de aluviões. Ainda assim, não é uma tarefa impossível, como a pesquisa demonstrou.

Macedo *et al.* (2019, p. 222), ressaltam que a aderência ao *bluff model* como o único padrão de assentamento em áreas de várzeas pode gerar um enviesamento na prospecção arqueológica e no conhecimento sobre os modos de vida das sociedades que viveram às margens do Amazonas em tempos pré-coloniais. A presença de pacotes profundos de terra preta nas várzeas parece sugerir a permanência de grandes contingentes populacionais nessas áreas. Ou seja, não seriam ocupações de curta duração como se pensava antes, indicando que os modelos precisam de revisão (*ibidem*).

2.5. Existe vida além de fatores limitantes e caticados?

A noção de que seres humanos conseguem modificar a natureza através de ações de manejo quebra com a lógica do determinismo ambiental. Ou seja, solos pobres já não são mais “desculpa”. Isso, de maneira geral, vem sendo bem desconstruído com as pesquisas realizadas nas terras firmes. Já para as várzeas, o fator limitante principal teria sido a imprevisibilidade do regime fluvial, que prejudicaria a agricultura, e a escassez de recursos na cheia.

Como esperamos ter mostrado nas discussões acima, se as várzeas forem pensadas principalmente enquanto áreas para pescar/caçar, esse fator limitante some como fumaça no ar. As sociedades parecem não depender da agricultura (como antes se pensava), poderiam obter alimentos nas terras firmes e nas várzeas, e, principalmente, continuariam pescando nos períodos em que o nível do rio estivesse mais alto, sustentando suas famílias.

Além de fatores econômicos, também existem as escolhas culturais. Fritz (*apud* PORRO, 1996, p. 42) relatou que os Omágua, mesmo perdendo seus cultivos ou até suas casas por causa das cheias do rio, não deixavam de viver nas várzeas, pois eram a morada de seus ancestrais. Moraes (2015, p. 34), mesmo excluindo as várzeas, também aponta essa direção (ocupação de áreas ribeirinhas por razões culturais).

Quanto à existência de cacicados nas várzeas (e outras planícies de inundação) Eduardo Neves afirma que “[...] Novos dados de várias áreas [...] fornecem uma base para a construção de um modelo que se afasta da discussão tipológica em termos de antigos estágios evolutivos.” (NEVES, 2008, p. 371, tradução da autora). Pensamos da mesma maneira.

A pergunta que dá nome ao tópico pode soar de maneira muito audaciosa, mas não é nossa intenção. Sabemos que estes debates serviram para iniciar a construção científica da história da ocupação humana na Amazônia. Contudo, os novos dados que vem sendo produzidos pela Arqueologia, em parceria com outras disciplinas, cada dia mais derrubam muitos dos velhos postulados nos quais a Arqueologia Amazônica foi fundada²⁶.

A nosso ver, há uma persistência popular e acadêmica das ideias de que o ser humano só faz mal à natureza, e que grandes sociedades não conseguiriam sobreviver ao “inferno verde” por restrições ambientais. Isso faz com que arqueólogas e arqueólogos continuem mostrando que “fatores limitantes” não funcionam na Amazônia. Esse debate já poderia ter sido superado, salvo estas mazelas que ainda persistem no meio social e acadêmico.

Assim, o legado perverso da Ecologia Cultural é algo com que os diversos povos tradicionais, e quem procura conhece-los, precisam lutar contra todos os dias. É por isso que os cientistas humanos persistem em liquidar essas visões deturpadas. Em busca de paz e respeito às diferenças.

2.6. Arqueologia das várzeas do Baixo Amazonas

Existem dois sítios arqueológicos que são muito importantes para entender a história indígena de longa duração da Amazônia: Pedra Pintada e Taperinha

²⁶ Mesmo tendo sido pautados em visões preconceituosas, não podemos mudar esse passado. Nossa tarefa agora é usar a Arqueologia como ferramenta para construir um novo momento, onde as populações tradicionais da Amazônia (indígenas, quilombolas, beiradeiros e outras) possam ser mais ouvidas e viver bem, não tendo mais que conviver com o peso absurdo dos pensamentos errados que muitos pesquisadores ocidentais tiveram a respeito de seus modos de vida.

(ROOSEVELT *et al.*, 1991, 1996). Ambos se encontram no Baixo Amazonas²⁷, e estão relacionados às várzeas.

2.6.1. Caverna da Pedra Pintada

Na Caverna da Pedra Pintada (Monte Alegre, Pará) foi achado um sítio arqueológico com pinturas rupestres e piso sedimentar, que possui as datas mais antigas para a ocupação humana da Amazônia até hoje (ROOSEVELT *et al.*, 1996). Foram encontrados contextos de ocupação que vão desde o fim do Pleistoceno (aproximadamente 11.200 AP) até o Holoceno Tardio.

Roosevelt *et al.* (1996, p. 376-380) descreveram as camadas mais antigas do sítio arqueológico, bem como os vestígios presentes nelas. Foram encontrados: material lítico, vestígios de produção de pigmentos, material faunístico (não muito bem preservado) e material botânico carbonizado em abundância, com excelente estado de preservação. O material lítico corresponde a lascas de fabricação de ferramentas e artefatos uni e bifaciais. O componente principal dos vestígios de pigmentos encontrados na escavação era a hematita, que pode ser encontrada em abundância na região por estar presente na laterita. Variações na composição pigmentar incluíam ilita e caulinita²⁸ como componentes secundários (*ibidem*, p. 377-378). Dentre as sementes identificadas, constavam: *Hymenaea parvifolia* ou *H. oblongifolia* (jatobá ou jutaí), *Bertholletia excelsa* (castanha-do-pará), *Mourini apiranga* (apiranga), *Vitex cymosa* (tarumã) e *Astrocaryum vulgare* (tucumã). Tarumã e tucumã são plantas presentes nas várzeas (vide quadro 3.4). A fauna apresentou alta diversidade: jabutis, tartarugas, moluscos e peixes. Estes últimos eram os mais abundantes e incluíam *Hoplias malabaricus* (traíra) e *Arapaima gigas* (pirarucu), assim como outros caraciformes, siluriformes e perciformes (ROOSEVELT *et al.*, 1996, p. 379).

Quanto ao Holoceno Inicial e Médio, os pesquisadores incluem a presença de conchas (com mexilhões em abundância) e cerâmica entre os vestígios, assim como enterramentos humanos do Holoceno Médio. Observaram uma diminuição na quantidade de carvões lenhosos e não-lenhosos e aumento na quantidade de vestígios faunísticos, como peixes e tartarugas (ROOSEVELT *et al.*, 1996, p. 380-381). A existência de diversas espécies faunísticas e florísticas (pertencentes a diferentes

²⁷ Estamos considerando o Baixo Amazonas até Almeirim, não até a foz (essa área pode considerada como "várzea de estuário").

²⁸ Argilas presentes na carga em suspensão carregada pelas águas do rio Amazonas

habitats) no registro arqueológico revela o conhecimento das pessoas sobre os ambientes, assim como da sazonalidade de seus recursos.

2.6.2. Taperinha

Na fazenda Taperinha foi encontrada a cerâmica mais antiga da América do Sul até o momento, marcando o contexto inicial da produção oleira em aproximadamente 8.000 AP (ROOSEVELT *et al.*, 1991). O material cerâmico foi encontrado em um sítio arqueológico (caracterizado como sambaqui) localizado em um terraço fluvial, em uma área de várzeas a leste de Santarém. O sítio arqueológico homônimo já era conhecido no meio científico através do registro geólogo Charles Frederick Hartt (1885).

Roosevelt *et al.*, (1991) se limitaram a mencionar os vestígios encontrados, sem dar detalhes sobre suas quantidades e sua relação com a estratigrafia. Seu foco foi destacar as datações das cerâmicas e os métodos utilizados para processá-las.

Foram encontrados fragmentos de cerâmica, material lítico (machados, lascas, raspadores, pilões e percutores, dentre outros), sepultamentos humanos, vestígios florísticos e faunísticos (ROOSEVELT *et al.*, 1991; ROOSEVELT, 1992). Os vestígios botânicos não foram descritos. Sobre a fauna, a predominância era de mexilhões, seguidos de peixes (principalmente caracídeos e bagres) e tartarugas. Também foram achados artefatos ósseos (raspadores e furadores) feitos de ossos de tartaruga e conchas de moluscos (*ibidem*).

Essas evidências indicam a exploração de recursos fluviais, mas é importante destacar que não conhecemos bem a composição florística presente no registro arqueológico. Pode ser que as populações que viviam no sambaqui também mantivessem relações com as plantas das áreas de terras firmes. Enfim, podemos afirmar que a presença e a distribuição dessas evidências ao longo da extensa cronologia apresentada por Roosevelt *et al.* (1991) e Roosevelt *et al.* (1996) permitem dizer que as várzeas já vêm sendo explorada há milênios²⁹, de uma maneira bastante persistente.

Taperinha é o sambaqui mais conhecido do Baixo Amazonas, porém:

²⁹ Apesar do sítio Caverna da Pedra Pintada estar situado em terras firmes (em torno de dez quilômetros distante das várzeas), a presença de algumas plantas e fauna aquática indicam que as várzeas já eram exploradas. Mesmo não sendo um sítio na várzea, foi incluído porque nos faz pensar na possibilidade da existência de sítios muito antigos nessa planície de inundação.

[...] não é o único sambaqui do período Arcaico nas imediações de Santarém. Paricatuba, a oeste de Santarém, também possui um e existem vários outros em torno do Lago Grande de Vila Franca a oeste da foz do Tapajós. Existem também vários outros sítios de sambaquis similares ao longo do Baixo Amazonas, estendendo-se de Manaus até a foz (Ferreira Penna, 1876; Hartt, 1883, 1885; Nimuendaju, s.d.; Monteiro de Noronha, 1862). [...] Existem outros sambaquis do período Arcaico nas extensões ao oeste e sul do Amazonas brasileiro e nas áreas leste e sudeste da ilha de Marajó. [...] (ROOSEVELT, 1992, p. 64).

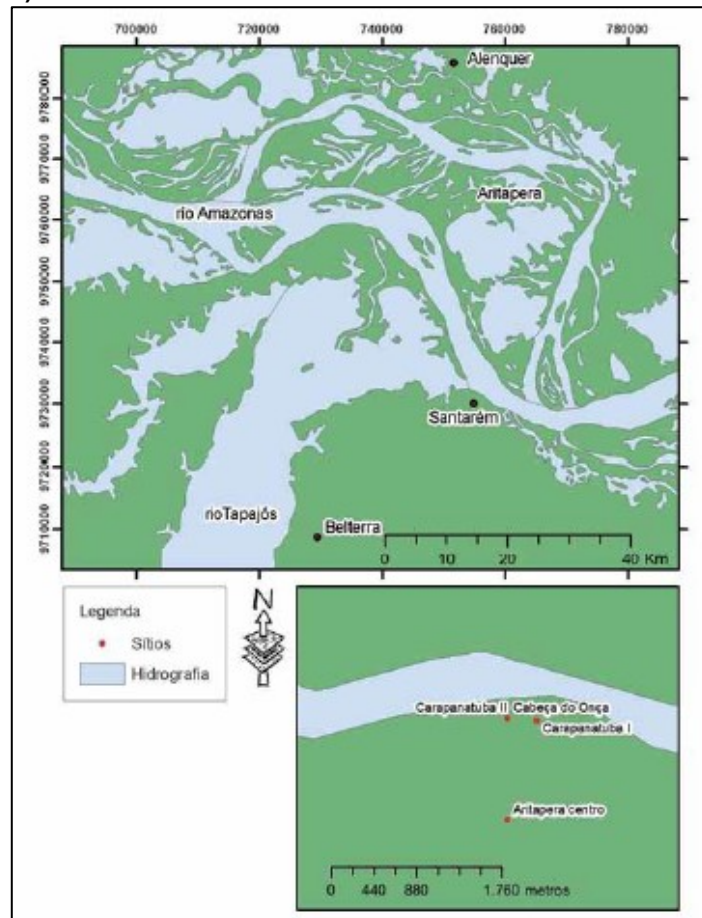
2.6.3. Outros sítios

Além de Taperinha, alguns outros sítios arqueológicos foram descobertos nas várzeas do Baixo Amazonas (SIMÕES e ARAÚJO-COSTA 1978, p. 111; D'AQUINO 2001, 2003; HILBERT 2009, p.148; MORAIS COSTA, 2012; AMARAL LIMA, 2018).

Durante uma pesquisa de campo antropológica no distrito de Aritapera, Ádrea Gizelle Morais Costa (2012) viu que uma moradora possuía lâminas de machado. A moradora contou que já havia encontrado também parte de uma estatueta. Com esse relato, a arqueóloga decidiu averiguar a existência de vestígios arqueológicos na região do distrito. Nas comunidades Cabeça do Onça, Carapanatuba e Centro do Aritapera constatou a presença de fragmentos de cerâmica, que foram coletados (figura 2.1). Na última comunidade foi encontrada a maior quantidade de fragmentos cerâmicos (e um cachimbo). Alguns possuíam decoração plástica (incisões e marcas de cestaria) e pintada. Na comunidade Cabeça do Onça, além de material cerâmico, foi verificada a existência de uma vala:

[...] que circunda toda a vila, com cerca de 2,30m de profundidade e 1,70m de largura, com início próximo ao rio Amazonas. Segundo os moradores, esta vala existe desde a chegada dos primeiros habitantes; durante a cheia se enche, e no período da vazante fica seco. (MORAIS COSTA, 2012, p. 94)

Figura 2.1 – Mapa de localização dos sítios arqueológicos da região de várzeas do Aritapera, Baixo Amazonas (PA).



Fonte: Morais Costa (2012, p. 93, figura 1).

Amaral-Lima (2018) aponta outros locais de sítios de várzeas em um mapa publicado em seu artigo (figura 2.2). Apesar de na imagem não constarem os nomes, conhecemos alguns sítios arqueológicos. Estes incluem o sítio Porto³⁰, Taperinha e um ponto correspondente à região do Aritapera. O arqueólogo diz que os sítios podem ser afiliados à cultura Santarém Clássica. Além destes, existe um sítio de sambaqui, que despertou nosso interesse e deu um direcionamento maior para selecionar a área de pesquisa.

³⁰ Considerado por Amaral Lima (2018) um sítio de várzea, mas ele fica localizado em uma terra firme.

Figura 2.2 – Mapa de localização de sítios arqueológicos na região das várzeas do Baixo Amazonas (PA). Os pontos amarelos indicam a localização dos sítios arqueológicos nas várzeas do Baixo Amazonas, mas não possuímos suas coordenadas exatas nem sabemos os nomes de todos.

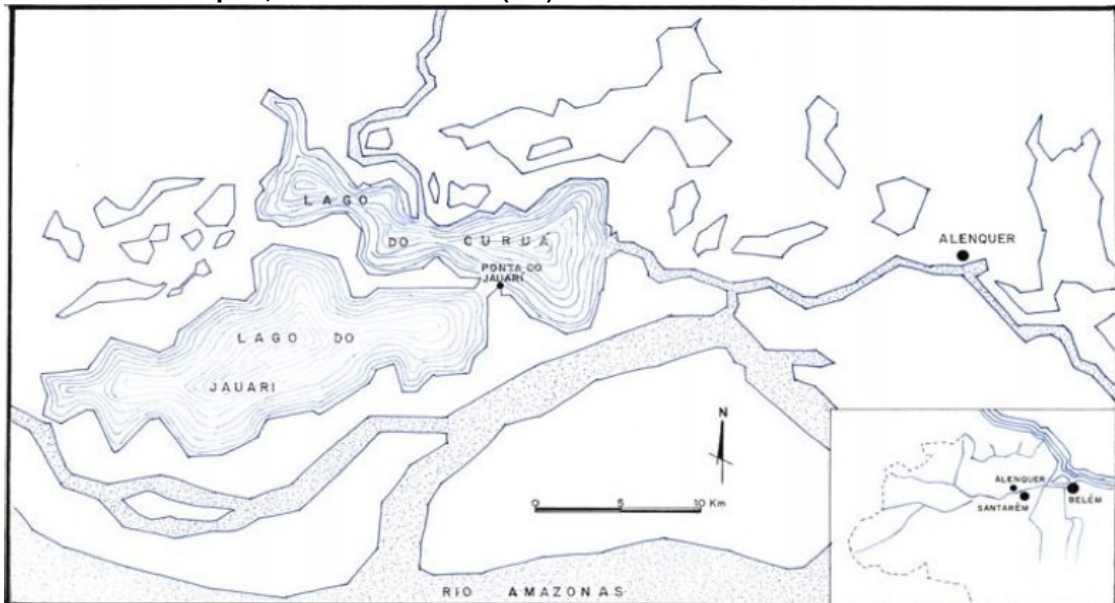


Fonte: Amaral-Lima (2018, p. 127, figura 5).

O sambaqui fluvial foi encontrado pelo frei Protásio Frikel entre os anos de 1939-1941, em uma região de várzea a oeste de Alenquer (figura 2.3), localizado na Ponta do Jauari, Lago do Curuá (SIMÕES e ARAÚJO-COSTA 1978, p. 111; D'AQUINO 2001, 2003; HILBERT 2009, p.148). O sítio arqueológico consta na lista de sítios cadastrados na Amazônia brasileira, disponibilizada por Mário Simões e Fernanda Araújo Costa (1978). Seu nome é Ponta do Jauari e foi dada a sigla PA-OB-01. Os autores dizem que já foi destruído.

Frikel coletou o material arqueológico através de coleta de superfície (D'AQUINO, 2001, 2003). Este se encontra depositado no acervo do Museu Paraense Emílio Goeldi, e é constituído por fragmentos cerâmicos, cachimbos tubulares e artefatos líticos (dentre outros).

Figura 2.3 – Mapa de localização do sítio arqueológico Ponta do Jauari (PA-OB-01) na região de várzeas Curuá-Alenquer, Baixo Amazonas (PA).



Fonte: D'Aquino (2001, p. 74, figura 16).

Em um dos mapas (figura 2.4) do artigo de Denevan (1996) notamos a presença de um sítio de terra preta na várzea. O autor confeccionou o mapa com base nos sítios apontados por Meggers (1971), baseada em Nimuendajú. Não foram encontradas mais informações a respeito do sítio.

Figura 2.4 – Mapa com sítios arqueológicos na região do Baixo Amazonas (PA), predominantemente em barrancos, mas há um sítio de terra preta na várzea.



Fonte: Denevan (1996, p. 662, figura 5).

Podemos dizer que as áreas de várzeas do Baixo Amazonas apresentam potencial arqueológico e merecem mais atenção dos arqueólogos e arqueólogas, do mesmo jeito que Macedo *et al.* (2019) assinalaram para as várzeas da Amazônia Central. A presença de sítios com datas recuadas e, portanto, fundamentais para conhecer a história indígena de longa duração da Amazônia, aumenta ainda mais essa necessidade de pesquisas arqueológicas interdisciplinares.

CAPÍTULO 3 – UMA VISÃO AMBIENTAL DAS VÁRZEAS

3.1. Caracterização do Rio Amazonas

A Bacia Amazônica é a maior bacia de drenagem do mundo, constituída por inúmeros corpos hídricos (rios, paranás, furos, igarapés e lagos) de vários tamanhos (SIOLI, 1984, p. 127; MARQUES, 2017, p. 53). Seus limites se dão ao norte pelo Escudo das Guianas, ao sul pelo Planalto Central Brasileiro, a oeste e sudoeste pela Cordilheira dos Andes e a leste o Oceano Atlântico. A nascente do rio Amazonas é o rio Apurímac, no Peru.

O Amazonas é o maior de todos os rios, atravessando uma parte do continente sul-americano de oeste para leste por mais de 6000 km de extensão (SIOLI, 1984; ROZO, NOGUEIRA e CASTRO, 2014). A variação na largura de seu leito vai de 2 km na região de Iquitos/Peru, chegando até a 5 km no canal principal do Baixo Amazonas; a profundidade média é de 40 a 50 m, chegando quase a 100 m em algumas áreas (SIOLI, 1984, p. 129). Segundo Cunha (2012, p. 236), a declividade média do rio na planície é de 0,02 cm/km, o que caracteriza um gradiente muito baixo. No entanto, a correnteza é veloz pois há pouco atrito da enorme massa d'água com as paredes e o fundo do leito (SIOLI, 1984, p. 130).

A bacia amazônica possui alta pluviosidade (média de 2300 mm/ano) (SALATI e MARQUES, 1984). O regime fluvial está ligado ao pluvial, variando de acordo com a região e o período do ano. Porém, as subidas e descidas nos níveis do rio não correspondem diretamente ao início/fim da estação seca (verão) ou chuvosa (inverno) (SIOLI, 1984, p. 132-133). A amplitude média (diferença no nível das águas entre a cheia e a seca) do rio Amazonas pode ser visualizada no quadro 3.1:

Quadro 3.1 – Amplitude do nível (entre cheia e seca) do rio Amazonas em diferentes regiões da Amazônia brasileira.

Local	Amplitude (m)
Contato com a foz do Juruá	20
Contato com a foz do rio Negro	10-12
Contato com a foz do Tapajós	6-7
Contato com a foz do Xingu	4

Fonte: Informações extraídas de Sioli (1984, p. 133).

Outro fator que influencia o nível das águas são as marés. Os efeitos destas são sentidos desde o estuário até o Furo de Óbidos, 1000 km à montante (SIOLI, 1984, p. 133).

O limnologista alemão Harald Sioli (1984) definiu tipos para os rios amazônicos com base em suas propriedades físico-químicas, distinguindo-os em rios de águas brancas, claras e pretas. Rios de águas claras (ex.: Xingu, Tapajós) possuem tons esverdeados e carregam uma quantidade pequena de partículas em suspensão. Rios de águas pretas (ex.: Negro, Cururu) são ácidos, têm tons amarronzados e origem em solos podzólicos. Rios de águas brancas (ex.: Amazonas, Purus, Madeira) variam em colorações ocre, são túrbidos devido à alta carga sedimentar e possuem um pH mais próximo ao neutro. As diferenças entre esses tipos estão relacionadas às áreas que drenam (CUNHA, 2012). Os rios de águas pretas e claras possuem suas nascentes no Escudo das Guianas e Planalto Central Brasileiro (respectivamente), que são áreas geologicamente mais antigas e possuem baixas taxas de erosão. Os mananciais dos rios de águas brancas localizam-se nos Andes, mais recentes e altamente erodíveis.

O rio Amazonas transporta areia (fina a grossa) como carga de fundo devido à força de sua correnteza; e também matéria orgânica e inorgânica (silte e argila) em suspensão (SIOLI, 1984, p. 131). Possui uma das maiores taxas de transporte de sedimento em suspensão do mundo: entre 600 a 800 milhões de toneladas por ano (FILIZOLA e GUYOT, 2011).

Segundo Irion (1976 *apud* JUNK 1984, p. 219; 1984, p. 210), a composição dos sedimentos em suspensão é de montmorilonita (principalmente), caulinita e illita. São minerais argilosos, portanto, todos têm granulometria fina (SANTOS, 1998; PAIVA, MORALES e DÍAZ, 2008; SILVEIRA *et al.*, 2016). A illita é rica em íons de potássio, a caulinita apresenta baixo teor de ferro e a montmorilonita possui altas quantidades de sódio, cálcio e lítio. Dos três argilominerais, a montmorilonita possui a maior capacidade de troca catiônica³¹. É dessa composição mineralógica que se deriva a alta fertilidade da várzea. Irion (1984, p.210) afirma que praticamente não existem mudanças na carga sedimentar do Amazonas, desde a junção dos rios Ucayali, Marañón e Napo até o estuário.

³¹ Capacidade de troca catiônica (CTC): quantificação da capacidade de troca de cargas positivas (cátions) entre o solo e as plantas; esses cátions são os nutrientes que as plantas precisam para crescer (REICHARDT e TIMM, 2012).

A grande quantidade de sedimentos transportados é que deu origem aos ecossistemas específicos de várzeas, que são bem diferentes das terras firmes.

3.2. Origens das várzeas

Devido à complexidade da formação da bacia sedimentar do Amazonas, faremos referência somente à parte mais recente, que nos interessa em uma escala de tempo antropocêntrica. Ou seja, o Pleistoceno³² e o Holoceno, pertencentes ao período Quaternário da escala geológica (COHEN *et al.*, 2013 atualizado). A última glaciação é chamada de Wisconsiniano ou Würm pelos geólogos (OLIVEIRA, CORDANI e FAIRCHILD, 2009). O Holoceno corresponde ao último período interglacial e iniciou há cerca de 11.700 AP (OLIVEIRA, CORDANI e FAIRCHILD, 2009; LEITE, 2015).

Durante o Último Máximo Glacial (UMG) (18.000 AP) houve um recuo no nível do mar, que ficou 130m abaixo do nível atual. Com isso, existiu um desnível maior entre o oceano e o continente. A correnteza do Amazonas (e seus afluentes) ganhou mais força, fazendo com que ocorresse uma erosão mais intensa em seus leitos principais, cortando sedimentos mais antigos como os da formação Alter-do-Chão (SIOLI, 1984; IRION, 1984; JUNK, 1984). Essas formações antigas chegam a mais de 100m de altura no baixo Amazonas.

De acordo com Irion (1984, pgs. 203, 205) os terraços fluviais³³ (no curso principal do rio Amazonas) se desenvolveram durante o Pleistoceno, pois diferentes altitudes foram correlacionadas com variações globais nos níveis marítimos daquele período. Para o autor, essa correlação foi possível devido ao baixíssimo gradiente do rio (já mencionado) e à coerência da conexão hidrodinâmica. Alguns autores têm chamado os terraços de paleo-várzeas, pois não há deposição atual. Na arqueologia, podem se integrar às “terras firmes” junto aos sedimentos terciários.

Irion (1984) apontou a existência de várzeas pleistocênicas a oeste da foz do rio Madeira, baseando-se na análise de imagens de satélite. A deposição dessas áreas foi durante períodos interglaciais mais antigos, e seus sedimentos (de origem aluvionar) não foram totalmente erodidos nos períodos glaciais seguintes (IRION 1976 *apud* JUNK, 1984, p. 219).

³² Iniciado há 2.588 milhões AP. (COHEN *et al.*, 2013 atualizado).

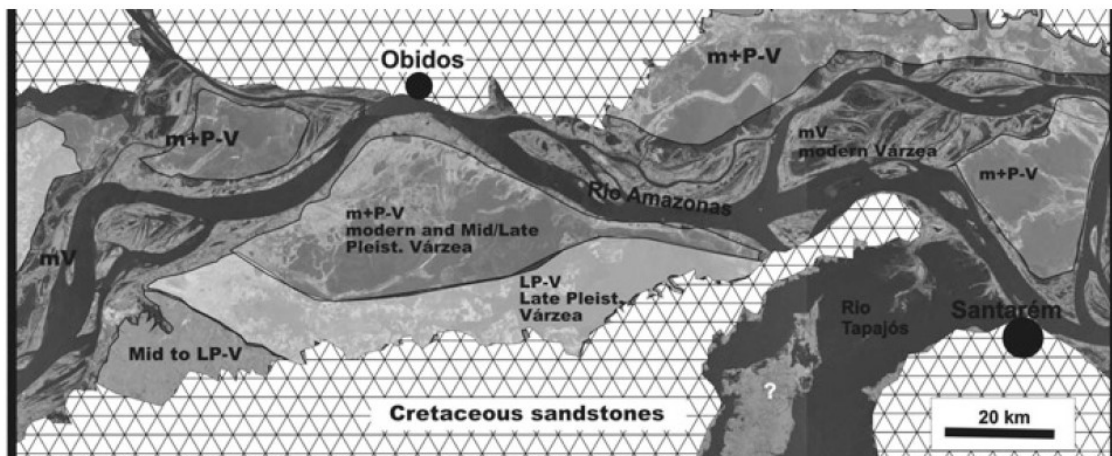
³³ Um rio vai depositando sedimentos ao longo do tempo. Em um determinado momento, ocorre uma incisão do rio no aluvião que havia sido depositado anteriormente, cavando mais fundo e originando os terraços fluviais, que são como duas superfícies planas ligadas por uma inclinação/encosta. Uma série de fatores pode causar essa incisão. (BROWN, 1997; GOLDBERG e MACPHAIL, 2006).

A gênese das paleo-várzeas pode ter sido antes do UMG, em algum período onde o nível do mar estava mais alto do que o atual, como o Sangamoniano³⁴, por exemplo (IRION *et al.*, 2010). Sua área foi estimada sendo superior a cinquenta mil quilômetros quadrados. Segundo Irion *et al.* (2010, p. 33, tradução da autora) “[...] As maiores áreas estão localizadas nas proximidades do Lago Amanã, cerca de 70 km ao norte de Tefé, entre o Lago Coari e o rio Purús, ao sul do baixo Rio Solimões, bem como na borda da várzea entre Juruti, Óbidos e Santarém. [...]”.

No Holoceno, o nível do mar foi aumentando rapidamente até 6.000 AP, ficando 5 m acima do nível atual (SUGUIO *et al.*, 1985) e a inclinação do rio foi reduzindo. Isso causou o represamento dos rios em seus próprios vales e uma diminuição na velocidade da correnteza, permitindo a deposição aluvial novamente. Essa sedimentação deu origem às várzeas modernas, que é, portanto, uma formação de planície de inundação recente (JUNK, 1984).

Irion *et al.* (2010) afirmam que as paleo-várzeas se encontram em altitude maior em relação às várzeas modernas, no estado do Amazonas. Já no estado do Pará, não existe uma diferença significativa de altura. Houve, no entanto, uma divisão por provável origem cronológica para o Baixo Amazonas (figura 3.1).

Figura 3.1 – Distribuição das várzeas de diferentes idades no Baixo Amazonas.



Legenda: P.V-várzea do Pleistoceno, m.V-várzea moderna e LP.V-várzea do Pleistoceno tardio. Fonte: extraído de Irion *et al.* (2010, p. 36, figura 2.8).

³⁴ O intervalo de tempo do Sangamoniano vai de 128.000 – 75.000 AP, com o nível do mar variando de 2 a 6 m acima do nível atual (ST-ONGE, 1987). Há 123.000 AP, chegou a atingir 13m acima do nível atual, na costa brasileira (MARTIN, SUGUIO, FLEXOR, 1993)

3.2.1. Sobre processos geomorfológico-fluviais e preservação de sítios arqueológicos

Podemos descrever alguns processos fluviais que formam essa planície de inundação, primeiramente de geomorfologia de um modo mais geral, e depois mais especificamente das várzeas do rio Amazonas.

Como se trata de uma pesquisa arqueológica, é fundamental também conhecer qual o potencial de preservação de sítios em áreas de várzeas, e porquê vale a pena pesquisa-las, mesmo sendo muito dinâmicas.

Goldberg e Macphail (2006) asseguram que existem muitos sítios arqueológicos associados às planícies de inundação. Aprofundam-se em contextos ligados a rios meandantes, por serem comuns em todo o globo. Segundo Goldberg e Macphail (2006, p. 85), é necessário conhecer os aspectos dos sistemas fluviais para entender a localização dos sítios arqueológicos e as razões de estarem em superfície, enterrados ou até mesmo erodidos. Assim sendo, pode-se saber onde procurar e quais lugares evitar na hora de fazer uma prospecção. Ou seja, Geomorfologia está inserida no âmbito da Geoarqueologia.

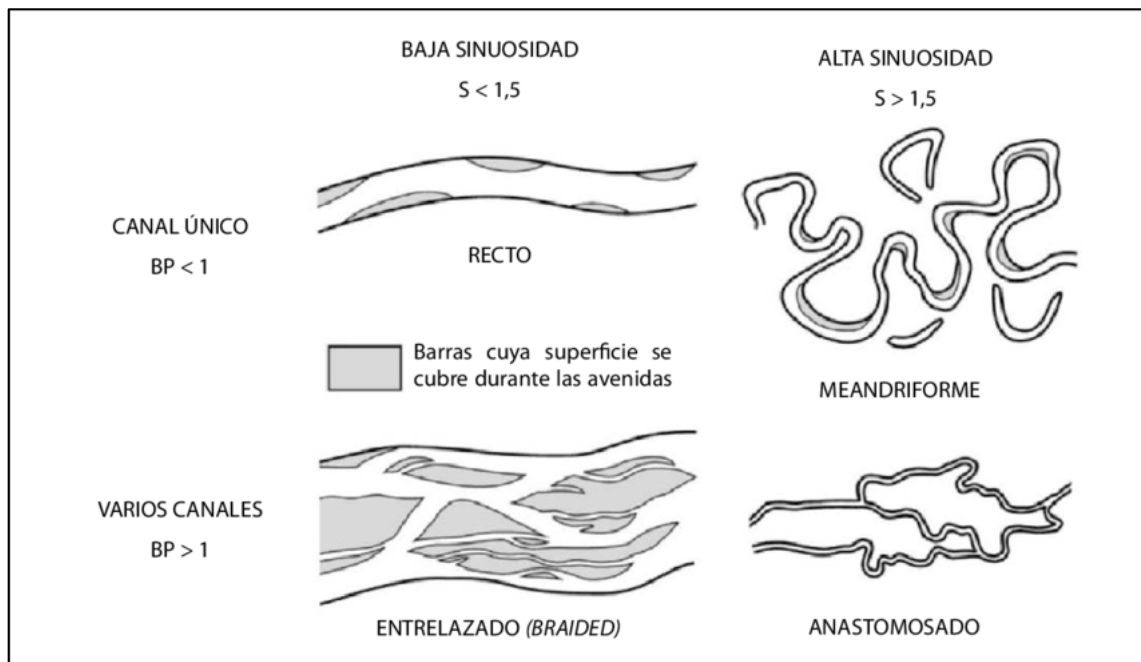
A Geomorfologia é a ciência que estuda as formas de relevo, dialogando com a Geografia e a Geologia (MARQUES, 2012). Além de examinar os tipos de relevo e seus processos de origem, procura compreender os grandes conjuntos e como se articulam entre si. Segundo Cunha (2012), o foco da Geomorfologia Fluvial são as bacias hidrográficas e seus cursos d'água. Alguns dos aspectos estudados são a fisiografia fluvial (classificação de redes de drenagem, canais e leitos), a hidrologia e geometria hidráulica (dinâmica do fluxo hídrico) e os processos fluviais (erosão, transporte e deposição).

O rio é um sistema de fluxo contínuo que possui um curso definido por um canal (ou canais) e deságua em outro corpo hídrico, sempre de áreas mais altas para áreas mais baixas (CHRISTOFOLETTI, 1980; SIOLI, 1984, p. 135; RICCOMINI *et al.*, 2009, p. 306). De acordo com Goldberg e MacPhail (2006) e Riccomini *et al.* (2009), pode ser classificado morfologicamente em quatro tipos principais: retilíneo, meandrante, anastomosado e entrelaçado (figura 3.2). Alguns critérios utilizados nessa divisão são: razão largura/profundidade, sinuosidade e grau de entrelaçamento. Vale ressaltar que os padrões morfológicos dependem de muitos fatores:

A morfologia dos canais fluviais é controlada por uma série de fatores próprios da bacia de drenagem (ou fatores autocíclicos) e fatores que afetam não apenas a bacia de drenagem, mas toda a região onde ela está inserida (ou fatores alocíclicos). Entre os fatores autocíclicos incluem-se o volume e a velocidade de fluxo da água, a carga de sedimentos transportada, a largura, a profundidade e a declividade do canal, a rugosidade do leito e a cobertura vegetal nas margens e ilhas. Os fatores autocíclicos, por sua vez, são condicionados pelos fatores alocíclicos, como variáveis climáticas (pluviosidade, temperatura) e geológicas (tectônica ativa, nível do mar). (RICCOMINI *et al.*, 2009, p. 311).

Através dos processos de erosão, transporte e deposição, os rios vão construindo e reconstruindo suas planícies de inundação. O rio Amazonas tem diferentes partes de seus cursos classificadas como predominantemente anastomosadas e meandrantas (ROZO, NOGUEIRA e CASTRO, 2014). Apesar dos geomorfólogos terem estabelecido uma classificação básica, são claros em afirmar que a natureza apresenta variações dentro dos tipos (RICCOMINI *et al.*, 2009, p. 314; CUNHA, 2012, p. 220-225).

Figura 3.2 – Classificação de canais fluviais segundo critérios morfológicos.



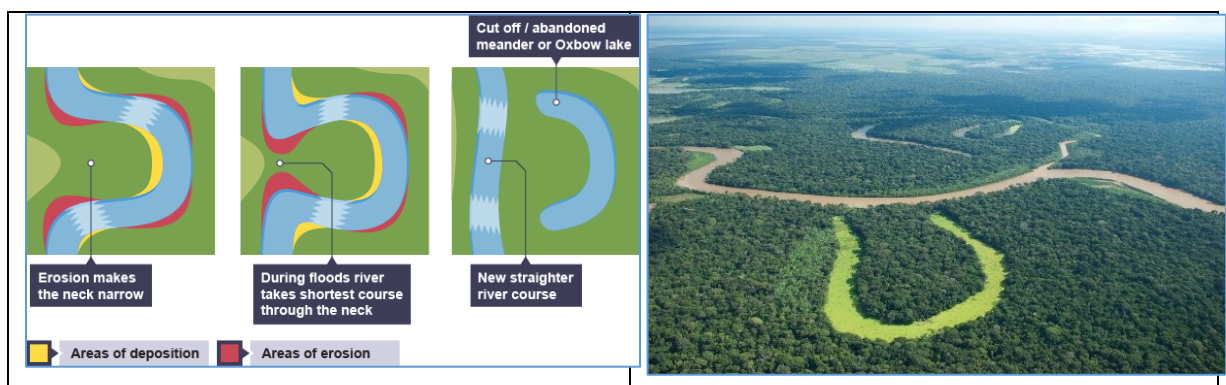
Fonte: Sopeña e Sánchez-Moya (2010, p. 75, figura 4.3).

Guneralp *et al.* (2012) apontam que ainda se tem muito para estudar sobre as dinâmicas de rios meandrantas, mas alguns princípios já são bem conhecidos. Três formações características de rios meandrantas são as barras de pontal (*point bars*), lagos *oxbow* (também conhecidos como lagos em ferradura ou em U) e diques marginais (*natural levees, shore dams*).

A lógica de erosão-deposição no canal acontece da seguinte maneira: a correnteza do rio atinge a parte côncava do meandro com mais energia e vai erodindo-a. Esses sedimentos vão se juntar à carga de fundo ou em suspensão, sendo acumulados e empilhados no leito do rio, na parte convexa do meandro seguinte, onde a velocidade do fluxo d'água é menor (CHRISTOFOLETTI, 1980; RICCOMINI *et al.*, 2009). Essa deposição (acrecção lateral) forma as barras de pontal, sendo responsável também pela migração lateral do canal ao longo do tempo. Tal movimentação do rio deixa marcas, conhecidas como negativos ou cicatrizes de meandros (*scroll bars*) (STRICK *et al.*, 2018). São linhas que correspondem à agregação das barras de pontal.

Conforme o meandro vai se deslocando para o lado, o percurso da água vai ficando muito extenso, pois a curva do meandro fica muito acentuada. Chega um ponto em que o rio transborda e é mais fácil o fluxo d'água seguir reto do que fazer a curva (figura 3.3). Nesse momento ocorre um corte e o meandro é abandonado, formando-se um lago *oxbow* (figura 3.4) (GOLDBERG e MACPHAIL, 2006, p. 91).

Figuras 3.3 e 3.4 – Esquema explicando formação de lago *oxbow* (esquerda). Exemplo de lago em ferradura no sudoeste da bacia Amazônica (direita).

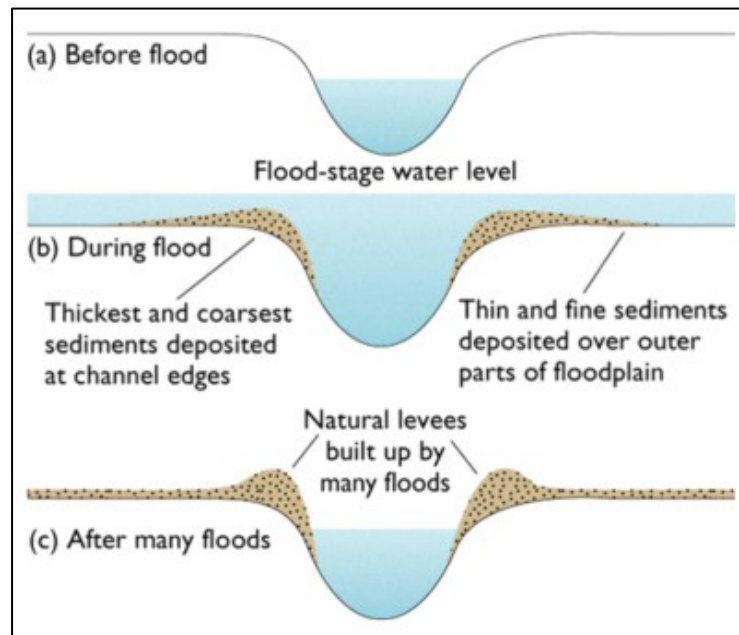


Fontes: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zrswxnb/revision/5> (esquerda) e <http://pt.aguasamazonicas.org/paisagens-aquaticas/tipos/lagos/> (direita).

Consoante Christofolletti (1980) e Riccomini *et al.* (2009), os diques são formados durante o período de inundação³⁵ e constituem partes mais altas da planície aluvial (figura 3.5). Por isso, geralmente possuem cobertura vegetal. A presença de plantas é importante pois suas raízes conferem maior estabilidade às margens dos canais. Isso permite com que os diques tenham até capacidade de preservar paleossolos.

³⁵ Com a diminuição da velocidade de transporte dos sedimentos devido ao contato com as bordas do canal, ocorre a deposição sobre as margens.

Figura 3.5 – Esquema mostrando a construção de um dique marginal.



Fonte: <https://web.mst.edu/~rogersda/levees/Should%20I%20Trust%20That%20Levee.html>

Como assinala Christofletti (1980, p. 76), “As planícies de inundação desenvolvidas em trechos de canais meândricos apresentam topografia altamente diversificada [...]”. Mesmo tendo o nome de planície (em comparação a outras formas de relevo é obviamente mais plana), também é constituída por partes mais altas e mais baixas, não sendo uma área plana *stricto sensu*.

Goldberg e MacPhail (2006, p. 91) indicam que diques marginais e lagos *oxbow* são bons locais para encontrar ocupações. O primeiro é por ser mais alto e melhor drenado; já o segundo tem um bom potencial de subsistência por segurar água antes de ser preenchido completamente por sedimentos finos, atraindo animais de caça e possuindo vegetação.

Nos horizontes enterrados em diques podem ficar registradas informações paleoambientais, que são muito importantes para os arqueólogos (GOLDBERG e MACPHAIL, 2006, p. 96). Brown (1997) fala a respeito do potencial de preservação de materiais orgânicos em sítios enterrados por aluvião. Ela pode acontecer devido à falta de decomposição microbiana, causada por condições anaeróbicas. Isso ocorre quando um sítio arqueológico fica submerso ou em áreas que ficam úmidas a maior parte do ano.

Goldberg e Macphail (2006, p. 95, 305) sugerem o emprego do sensoriamento remoto como método de pesquisa geoarqueológica adequado para o estudo de contextos fluviais em escala regional.

3.2.2. Sensoriamento Remoto

Em uma definição bem abrangente, o sensoriamento remoto é a coleta de informações de objetos à distância (JENSEN, 2011). Essa coleta pode ser feita por meio de satélites artificiais e câmeras (equipados com sensores que registram as quantidades de energia refletida por esses elementos) em diferentes regiões do espectro eletromagnético. Cada região abarca um comprimento de onda e frequência específicos. As regiões do espectro eletromagnético são: ondas de rádio, micro-ondas, infravermelho, luz visível, ultravioleta, raios x e raios gama (FLORENZANO, 2011, p. 11). Uma banda representa uma região energética (quadros 3.2 e 3.3) correspondendo a uma faixa espectral (FLORENZANO, 2011, p 15).

As imagens de satélite registram as quantidades de energia em escalas de cinza (o famoso “preto e branco”) para cada banda. Quanto mais energia reflete, mais claro; quanto menor a reflexão, mais escuro. Para as imagens ficarem coloridas, é feita uma combinação de bandas com aplicação de cores falsas.

Quadro 3.2 – Características das bandas (comprimento de onda e utilidade para mapeamento) do satélite Landsat-5. As cores das bandas correspondem às cores do espectro eletromagnético.

Banda	Comprimento de onda (μm)	Aplicações principais
1 – Azul	0.45 - 0.52	Penetração de corpos d'água e mapeamento de água costeira; Discriminação de solos e vegetação; Mapeamento de tipos de floresta; Identificação de estruturas culturais.
2 – Verde	0.52 - 0.60	Pico de reflectância verde da vegetação; Avaliação da vegetação e vigor das plantas; também é útil para a identificação de estruturas culturais.
3 – Vermelho	0.63 - 0.69	Região de absorção da clorofila. Diferenciação de espécies vegetais e identificação de estruturas culturais.
4 – Infravermelho Próximo	0.76 - 0.90	Determinação de tipos de vegetação, vigor, e teor de biomassa; delimitação de massas d'água; identificação de umidade do solo.
5 – Infravermelho Médio	1.55 - 1.75	Indicativo do teor de mistura e umidade do solo; Diferenciação de neve das nuvens.

Legenda: Por opção nossa, exibimos somente as bandas que utilizamos em nossas análises. Fonte: Quadro adaptado e traduzido de Goldberg e Macphail (2006, p. 301) e https://www.usgs.gov/faqs/what-are-best-landsat-spectral-bands-use-my-research?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products.

Quadro 3.3 – Características das bandas (comprimento de onda e utilidade para mapeamento) do satélite Landsat-8. As cores das bandas correspondem às cores do espectro eletromagnético.

Banda	Comprimento de onda (µm)	Aplicações principais
2 – Azul	0.45 - 0.51	Mapeamento batimétrico, distinguir solo de vegetação e distinção entre vegetação decídua e conífera
3 – Verde	0.53 - 0.69	Enfatiza o pico da vegetação, que é útil para avaliar o vigor das plantas
4 – Vermelho	0.64 - 0.67	Distinguir vegetação em encostas
5 – Infravermelho Próximo	0.85 - 0.88	Enfatiza o conteúdo de biomassa e as linhas das margens
6 – Infravermelho de ondas curtas 1	1.57 - 1.65	Discrimina o teor de umidade do solo e da vegetação; penetra nuvens finas

Legenda: Por opção nossa, exibimos somente as bandas que utilizamos em nossas análises. Fonte: Quadro adaptado e traduzido de https://www.usgs.gov/faqs/what-are-best-landsat-spectral-bands-use-my-research?qt-news_science_products=0#qt-news_science_products.

De acordo com Florenzano (2013), as propriedades físico-químicas dos objetos determinam como a radiação será refletida, transmitida e absorvida. Por conseguinte, diferenças nas propriedades resultam nas variações registradas pelos sensores. Isso permite com que se faça uma distinção entre vegetação, solo e água nas imagens. Tomemos a vegetação como exemplo.

As plantas interagem com a energia solar para fazer fotossíntese³⁶. De acordo com Jensen (2011, p. 359-367), as estruturas internas da folha se relacionam com diferentes comprimentos de onda: o mesófilo paliçádico com a luz visível (azul, vermelho e verde), o mesófilo lacunoso com o infravermelho próximo, e a água contida no mesófilo esponjoso com o infravermelho médio. Resumindo, o pesquisador explica o esquema para folhas saudáveis:

- O espectro de luz visível é o necessário para a ocorrência da fotossíntese. A clorofila (um tipo de pigmento presente nos cloroplastos) tem altas taxas de absorção nos comprimentos de onda azul e vermelho, e menos no verde. Por isso nós enxergamos as folhas nessa cor.
- No infravermelho próximo, a intensidade de energia solar nas folhas é muito maior. Por isso, elas precisam refletir a maior parte para não serem prejudicadas.

³⁶ É um processo bioquímico que resulta na produção de glicose e liberação de oxigênio para a atmosfera (esta última por meio dos estômatos) (JENSEN, 2011)

- No infravermelho médio a interação ocorre diretamente com a água, que absorve bem esse comprimento de onda. Por isso, uma maior quantidade de água nas folhas implica em menor reflexão, e vice-versa.

O conhecimento desses princípios permitiu aos estudiosos o desenvolvimento de cálculos para avaliar vários parâmetros inerentes à saúde e condições da vegetação (JENSEN, 2011, p. 384). Essas fórmulas são chamadas de Índices de Vegetação, e permitem transformar os dados de bandas específicas em uma informação desejada.

Jensen (2011, p. 548) indica o uso das bandas infravermelho próximo e infravermelho médio para a detecção de cicatrizes de meandros.

3.3. Formação e caracterização das várzeas do rio Amazonas

Por serem planícies de inundação características de rios de águas brancas, as várzeas são consideradas “paisagens anfíbias” por possuírem uma “fase aquática” durante a cheia e uma “fase terrestre” durante a seca (SIOLI, 1984, p. 133).

O rio Amazonas possui extensas áreas de várzeas que ocupa de cinquenta a sessenta mil quilômetros quadrados, entre o médio e baixo curso (SIOLI, 1984, p. 133). As várzeas modernas e as paleo-várzeas possuem um substrato diferente (aluvião de origem quaternária) dos sedimentos das terras firmes, que são de formações mais antigas (ex: depósitos da formação Alter do Chão).

Por serem uma construção do próprio rio, as áreas de várzeas são muito dinâmicas (SIOLI, 1984, p. 141). Os processos de erosão e sedimentação dão origem aos fenômenos que os habitantes locais chamam de “terras crescidas” e “terras caídas”. Nesse dinamismo, apenas algumas décadas são suficientes para construir grandes ilhas, bem como fazê-las desaparecer (JUNK, 1984, p.218-219). Mesmo assim, existem muitas áreas de várzeas que são relativamente estáveis, devido à diminuição da velocidade de água associada com o aumento do nível do mar durante os últimos cinco mil anos. De fato, parece existir uma crescente tendência à estabilidade, de acordo com as estimativas das taxas de migração máxima para diferentes alcances do rio Amazonas ao longo de sua extensão (ROZO, NOGUEIRA e CASTRO, 2014, p. 29).

As áreas de várzeas possuem morfologia e relevo complicados, causados por diferentes padrões de deposição sedimentar (SIOLI, 1984, p. 143; ASHWORTH e LEWIN, 2012; LEWIN e ASHWORTH, 2014)). Ainda assim, tentaremos fazer uma

descrição básica e simplificada do que podemos encontrar em várzeas amazônicas, além das estruturas mencionadas anteriormente.

As ilhas fluviais são formadas por barras de areia (carga de fundo), que vão se acumulando no meio do leito, onde a correnteza do rio é menor (JUNK, 1984, p.219). Essas barras de areia (que diminuem a correnteza) permitem a sedimentação de partículas mais finas. Em seguida ocorre a deposição de diques marginais ao redor de uma depressão central, fazendo com que as ilhas tenham forma semelhante à de um prato (ROZO, NOGUEIRA e CASTRO, 2014). De acordo com Irion *et al.* (1983, p 16), o centro das ilhas corresponderia às partes mais antigas.

Os lagos de várzea estão nas depressões das ilhas, seus tamanhos dependem do nível do rio (SIOLI, 1984; JUNK, 1984). Durante a cheia os maiores têm área superficial de até 2000 km², alguns chegam a integrar o canal principal no ápice da inundação. Na seca eles encolhem. Uns podem manter profundidade de aproximadamente 2m, enquanto outros podem ressequir. Alguns paranás conectam lagos de várzea ao rio principal, sendo ramificações deste último (JUNK, 1984, p. 220). Esses canais, geralmente pequenos, podem ser perenes ou temporários de acordo com o nível da água.

Lagos “[...] são sistemas em que predominam processos de circulação de matéria, tornando-os até certo ponto independentes de contribuições externas. [...]” (SIOLI, 1984, p. 135, tradução da autora). Logo, essa ligação dos lagos de várzea com os rios faz com que não sejam considerados um ambiente lacustre legítimo, de um ponto de vista limnológico. Renó *et al.* (2011, p. 49) expõem a predominância de lagos arredondados no baixo curso³⁷ do rio Amazonas, em contraste ao médio curso³⁸ onde predominam lagos em forma de canal. Não conseguimos encontrar explicações nem hipóteses a respeito desse fato. Poderiam alguns desses lagos ser de origem antropogênica? De qualquer modo, é importante ressaltar que não estamos nos referindo aos maiores lagos, como o Lago Grande de Monte Alegre, Lago Grande do Curuai, etc.

Assim, as várzeas são regidas por mudanças de curto e longo prazo (JUNK, 1984, p. 220-221). As mudanças de curto prazo estão ligadas a flutuações anuais nos níveis do rio. Já as mudanças de longo prazo relacionam-se com as atividades fluviais

³⁷ “[...] se estende desde a divisa entre os estados do Amazonas e do Pará, até a confluência do Rio Xingu.” (RENÓ *et al.*, 2011)

³⁸ À montante de Manaus.

que modificam as várzeas. Estas podem ocorrer na base de décadas, até centenas e milhares de anos. Ambas influenciam grandemente todos os organismos presentes na planície de inundação. Vejamos qual seria a influência da migração fluvial sobre a comunidade florística.

Salo *et al.* (1986) observaram que as dinâmicas de rios meandantes contribuem de maneira decisiva para a alta diversidade beta existente nas florestas em planícies de inundação do Alto Amazonas (Peru). A perturbação por erosão é em larga escala, exercida através dos processos de migração do canal. Os estudos foram realizados em florestas nas planícies de inundação atuais (imediatamente sujeitas às dinâmicas do rio) e nas formações antigas.

A sucessão da vegetação ocorre nas barras de pontal (recém-estabelecidas) e diques marginais de maneira ininterrupta, sendo denominada primária e depois sequencial (SALO *et al.*, 1986, p. 254). Com o passar do tempo, ocorre a migração lateral e um corte dos meandros. Esse fenômeno acontece repetidamente e resulta na criação dos mosaicos de floresta, que possuem idades diferentes devido à sucessão.

Os autores citaram algumas espécies na ordem da sequência de sucessão presentes nessas florestas de meandros do Peru (SALO *et al.*, 1986, p. 255), elencadas abaixo:

- Na jovem barra de pontal em processo de estabilização, quem predomina são espécies sucessionais primárias, como a asterácea *Tessaria integrifolia* (orana). Ocorrem também gramíneas como *Panicum* spp. e *Cyperus* spp. (tiririca); *Ipomoea* spp. (corda-de-viola), *Ochroma lagopus* (pau-de-balsa), *Cassia reticulata* (mangerioba grande, maria mole) e *Baccharis salicifolia* (carqueja).
- Conforme a estabilidade e a altura aumentam, ocorre uma troca de *Tessaria* sp. por *Gynerium* sp. (canarana). Essa sucessão contém plântulas de árvores como *Cedrela odorata* (cedro), *Ficus insipida* (apuí) e *Cecropia tessmannii* (embaúba).
- O crescimento de apuí e cedro nas partes mais altas (diques) forma uma floresta fechada, é nesse momento que as palmeiras aparecem. Também cresce a *Heliconia* spp. (bananeira-do-mato).

Salo *et al.* (1986) demonstraram que há uma ligação entre a diversidade de espécies vegetais e os processos geomorfológicos fluviais, avaliando juntamente sua

distribuição espacial e temporal. Destarte, diferentes espécies de plantas podem indicar o tempo mínimo de deposição dos sedimentos de uma área.

A pergunta que fica agora é: quais são as espécies que são encontradas nas várzeas brasileiras, e em que momento da sucessão elas aparecem?

3.3.1. Composição florística da várzea brasileira

No Baixo Amazonas, abaixo de Parintins, predominam os campos de várzea (BRAGA, 1979, p. 60-61; SIOLI, 1984, p. 133). Como o próprio nome diz, são campos (constituídos por gramíneas e arbustos) que são alagados durante a cheia do rio, por estarem em partes mais baixas da planície. Possivelmente apresentam diferença de altitude em relação aos lagos, que precisam ser mais baixos para poder segurar a água. Ocupam extensas áreas várzea adentro (*ibidem*).

Junk (1984, p. 221, tradução da autora) disse que “A cobertura vegetal das diferentes partes da várzea depende da idade de sua existência, corrente, textura dos sedimentos, taxa de sedimentação e periodicidade da inundação. [...]” Ele explica resumidamente quais seriam as plantas colonizando os estratos, e expõe que elas também podem indicar topografia (como falado anteriormente).

Segundo o autor, herbáceas e gramíneas terrestres ficam nas partes mais baixas durante a seca, sendo substituídas por plantas aquáticas quando o nível de água aumenta. As partes mais altas são ocupadas por árvores, como *Alchornea castaneifolia* (iporuru), *Salix humboldtiana* (salgueiro), *Cassia spp.*, *Cecropia spp.* (embaúba, foto 3.1) e *Pseudobombax munguba* (mungubeira). As gramas são eliminadas após o estabelecimento das três últimas espécies. As herbáceas, por sua vez, desaparecem com o estabelecimento da floresta alta de várzea.

Foto 3.1 – Embaúbas em uma ilha de várzea na região de várzeas Curuá-Alenquer, Baixo Amazonas (PA), durante a vazante do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock, 2019.

Destacamos algumas das espécies características da floresta alta (além das já citadas acima), bem como seus nomes populares, no quadro 3.4.

Quadro 3.4 – Espécies de plantas encontradas em áreas de várzeas brasileiras.

Nome científico	Nome popular
<i>Astrocaryum aculeatum/vulgare</i>	Tucumã
<i>Astrocaryum jauari</i>	Jauari
<i>Astrocaryum murumuru</i>	Murumuru
<i>Bactris major</i>	Marajá
<i>Bothriospora corymbosa</i>	Sardinheira
<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Mulateiro
<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba
<i>Cassia grandis</i>	Mari-mari, mari-sarro
<i>Ceiba pentandra</i>	Samaúma
<i>Cordia hirsuta</i>	Uruará
<i>Couroupita subsessilis</i>	Castanha-de-macaco
<i>Cratavea tapia</i>	Trapiá, catauari
<i>Eugenia inundata</i>	Arati
<i>Euterpe oleraceae</i>	Açaí
<i>Ficus insipida</i>	Apuí
<i>Genipa americana</i>	Jenipapo
<i>Gustavia augusta</i>	Jeniparana
<i>Hevea brasiliensis</i>	Seringa
<i>Hevea spruceana</i>	Seringa-barriguda
<i>Hura crepitans</i>	Açacu
<i>Hymenolobium sp.</i>	Angelim
<i>Lecythis pisonis</i>	Sapucaia
<i>Macrolobium acaciifolium</i>	Arapari
<i>Mauritia flexuosa</i>	Buriti
<i>Olmediophaena máxima</i>	Muiratinga
<i>Piranhea trifoliata</i>	Piranheira
<i>Pithecellobium niopoides</i>	Paricá-da-várzea, angico-branco
<i>Socratea exorrhiza</i>	Paxiúba
<i>Sterculia elata</i>	Arixixá, tacacazeira
<i>Vitex cymosa</i>	Tarumã

Fonte: Construído com informações de Junk (1984), Braga (1979) e Renó *et al.* (2011)

Algumas espécies no quadro 3.4, como açacu, seringa, andiroba e samaúma, podem ser encontradas fora da várzea também (JUNK, 1984, p. 222).

Existe uma diferenciação no tocante às condições da floresta de várzea brasileira em relação à sua posição no rio Amazonas:

A floresta de várzea torna-se mais exuberante nos trechos superiores do grande rio Amazonas (Solimões). No baixo Amazonas, ela luta com certa dificuldade. Torna-se mais vigorosa do Tapajós ao Trombetas e, principalmente, nos limites Pará-Amazonas. [...] (BRAGA, 1979, p. 60).

Renó *et al.* (2011) e Renó e Novo (2013) mapearam a cobertura vegetal antiga e recente das várzeas (entre 1970 e 2008) desde Parintins (AM) até Almeirim (PA) para investigar a origem da diferença (se seria natural ou antrópica). Sua metodologia envolveu levantamento histórico, sensoriamento remoto, verificação em campo e entrevistas com moradores de comunidades de várzeas.

Na parte histórica, identificaram quais foram as atividades que poderiam ter influenciado nesse desflorestamento: desde a plantação de cacau (no século XIX) até o cultivo da juta (recente), passando também pela exploração madeireira e criação de gado.

Juntando a análise das imagens de satélite com as informações das entrevistas em campo, obtiveram o seguinte resultado: durante o período de trinta anos, houve uma redução significativa de mais de 40% nas florestas das várzeas do baixo curso, indo de Parintins a Almeirim (RENÓ e NOVO, 2013). Concluíram que a diferença florística em questão foi causada, principalmente, pelo predomínio de práticas agropecuárias nas várzeas no Baixo Amazonas.

A publicação do artigo de Pedro Braga (1979) pertence à década de setenta. Naquela época, o autor já havia notado a diferença entre a quantidade de vegetação no médio e no baixo curso. Com base no levantamento histórico apresentado por Renó *et al.* (2011) e Renó e Novo (2013) de ações humanas que levaram ao desmatamento das áreas de várzeas em períodos históricos (desde o século XIX), pensamos que existe uma possibilidade das várzeas do baixo Amazonas terem sido tão florestadas quando as áreas à montante no passado, principalmente porque as árvores ajudam na estabilização dos sedimentos da planície aluvial. Portanto, o que Braga viu poderia ter sido resultado de desmatamento, e não algo natural.

3.4. É possível achar sítios arqueológicos nas várzeas?

Nas áreas bem próximas ao canal fluvial, os processos de deposição e erosão alteram bastante os sedimentos, originando os fenômenos de terras crescidas e terras

caídas. Porém, como visto no tópico 3.2.1. (“Sobre processos geomorfológico-fluviais e preservação de sítios arqueológicos”), é viável afirmar que existe a real possibilidade de se encontrarem sítios arqueológicos em ambientes de várzeas, mesmo com todas as dinâmicas sofridas por essa planície de inundação.

Acreditamos que podemos tentar encontrar áreas mais estáveis e mais preservadas através da identificação de locais com floresta alta (diques marginais), e que podemos estimar sua idade com base na leitura de negativos de sedimentação (*scroll bars*) deixados pelo rio ao longo do tempo. Ou seja, queremos encontrar as margens fluviais antigas, com idade pleistocênica ou holocênica, que muito provavelmente não serão encontradas nas margens atuais.

Podemos, portanto, olhar para as várzeas esperançosamente, mas com a consciência de que muitos sítios foram (parcial ou inteiramente) levados pelas águas.

CAPÍTULO 4 – MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Elementos básicos

Esse trabalho emprega o Sensoriamento Remoto, analisando imagens de satélite com recurso de *softwares* de geoprocessamento, para tentar identificar áreas da várzea propícias a terem sítios arqueológicos. A região foi escolhida com base em informações de sítios anteriormente conhecidos.

Conseguimos obter a localização aproximada da área do lago onde provavelmente está inserido o sítio de sambaqui encontrado por Frikel através do mapa (mostrado na figura 2.3). Como ele exhibe as características hidrográficas da região, foi possível compara-lo a imagens do Google Earth (que também mostram o curso dos rios). O Google Earth foi utilizado na versão 7.3.2.5776 (32-bit).

Mesmo com algumas diferenças, a comparação do mapa antigo com a imagem do Google Earth nos possibilitou identificar o local da Ponta do Jauari. Tivemos como pontos de referência as cidades de Alenquer e Curuá. Com a localização selecionada, pudemos procurar as imagens de satélite que comporiam o material de análise das várzeas locais.

4.2. Imagens de satélite como base

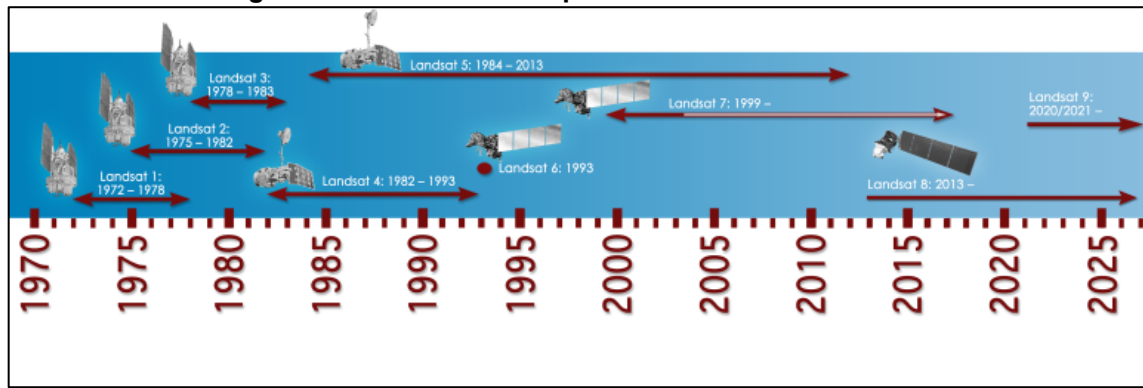
Não utilizamos as imagens do Google Earth como material de análise porque ele mistura várias imagens de satélite e não temos como saber especificamente o período (data) de cada uma. Isso também não permite que façamos uma seleção de acordo com nossos critérios, especialmente de encontrar imagens do período de seca. Por isso utilizamos as imagens de LANDSAT, que viabiliza uma seleção e maior controle das variáveis (data, mês e ano; quantidade de nuvens, nível do rio [avaliado de maneira visual]).

O *site* utilizado para encontrar o(s) ponto(s) e órbita(s) necessário(s) para baixar as imagens de satélite foi o *Global Visualization Viewer* (endereço: <https://glovis.usgs.gov/app>). O *site* utilizado para *download* foi o *Earth Explorer* (endereço: <https://earthexplorer.usgs.gov/>), que é uma plataforma pertencente ao Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). As imagens já vieram georreferenciadas com o *datum* WGS84 e foram convertidas para SIRGAS 2000 (*datum* utilizado atualmente para a América do Sul).

As imagens utilizadas são provenientes da série Landsat. Essa série é composta por um conjunto de satélites equipados com sensores passivos multiespectrais, sendo que cada um teve seu funcionamento em órbita por períodos

diferentes (figura 4.1). O satélite Landsat-5 (sensor *Thematic Mapper-TM*) forneceu as imagens históricas e o satélite Landsat-8 (sensores *Operational Land Imager-OLI* e *Thermal Infrared Sensor-TIRS*) forneceu as imagens recentes.

Figura 4.1 – Cobertura temporal dos satélites da série Landsat.



Fonte: <https://gist.github.com/hyzhak/2586979d8951a6ec508faa58191395fe>

Como o Landsat possui sensores passivos (não emitem energia, apenas captam), a presença de nuvens na atmosfera atrapalha a recepção de informações da superfície terrestre, sendo registrada a energia refletida pela própria nuvem (FLORENZANO, 2011). Ou seja, não é possível visualizar o que está abaixo.

Apesar do nosso interesse na topografia das áreas de várzea, não utilizamos dados de Modelo Digital de Elevação (*DEM*) pois o erro de desvio vertical médio é de aproximadamente 16 m (GILLESPIE *et al.*, 2006, p. 234; SESNIE *et al.*, 2008, p. 63), havendo perda de precisão na presença de dossel fechado (HOFTON *et al.*, 2006). Portanto, o *DEM* sozinho não é muito útil para trabalhar topografia em áreas de várzea.

4.2.1. Busca das imagens de satélite

O “sambaqui” da Ponta do Jauari fica debaixo das águas na cheia, com a ponta aparecendo somente entre os meses de outubro e novembro (HILBERT, 1959 *apud* D’AQUINO, 2001, p. 74; 2003, p. 195). Com essa informação iniciamos as buscas no *Earth Explorer*, no intento de encontrar as imagens do período de seca para a análise. Procuraram-se imagens mais antigas (históricas) e imagens recentes para comparação³⁹. Foram utilizadas imagens da época da seca e da cheia para enxergar a espacialidade das terras e da água.

Imagens do mês de novembro tiveram “melhores resultados” (havia mais terra exposta em comparação ao mês de outubro). Através das imagens exibidas

³⁹ O período abarcado correspondia da década de 1970 até 2018.

percebemos que, quanto mais próximo do fim daquele mês, haveria mais terra emersa. Por isso, decidimos ampliar a busca para dezembro.

A dificuldade para escolher imagens estava na alta quantidade de nuvens presente nas imagens desses dois meses (fim de novembro e começo de dezembro), por estar iniciando o inverno/período chuvoso (MORAES *et al.*, 2005, p. 212).

Após analisar as imagens disponíveis no Earth Explorer, percebemos que não seria possível utilizar imagens das décadas de 1970 e 1980 (como pretendido), pois todas as cenas apresentavam alta quantidade de nuvens acima da região de pesquisa. Por conseguinte, utilizamos imagens da década de 1990.

Com um tanto de persistência, conseguimos selecionar as melhores cenas (com maior ausência de nuvens na área desejada). As imagens do mês de julho (correspondentes à cheia) praticamente não apresentaram nuvens, aumentando a visibilidade da superfície terrestre.

O quadro 4.1 indica quais foram os pontos e órbitas (endereços) usados e a data de aquisição das imagens.

Quadro 4.1 – Relação de imagens dos satélites Landsat 5 (período histórico) e Landsat 8 (período recente), com endereços e datas de aquisição.

Órbita/ponto	Estação/período		
	Seca/recente	Seca/histórica	Cheia/recente
228/61	11/12/2015	23/11/1991	25/07/2017
227/61	02/11/2015	20/12/1992	18/07/2017
227/62	02/11/2015	20/12/1992	18/07/2017

Fonte: autora da monografia.

Como a região de pesquisa fica localizada em uma zona de interseção de três cenas, foi necessário unir as imagens em mosaico. Para esse procedimento, foi utilizado o *software* ArcGIS (devido a um erro de processamento no outro programa), operado por Rafael Monteiro. A fim de realizar a análise das imagens foi utilizado o *software* livre *Quantum GIS* versão 3.4.14-Madeira (mais estável até o momento), código cc0e375a9f. Para a criação de máscaras (necessárias para a confecção do mapa final), utilizamos o *Plugin* de Classificação Semiautomática (*SCP*) desenvolvido por Luca Congedo para o *QGIS*, na versão 6.4.0-*Greenbelt*.

4.2.2. Processamento das imagens de satélite

O Índice de Vegetação calculado foi o Índice de Clorofila Verde (ICV ou *GCI* em inglês), por ser uma fórmula simples e de fácil aplicação. Sua escolha se deu por

permitir uma estimativa da quantidade de luz de clorofila refletida sobre uma grande amplitude de plantas (GITELSON, GRITZ e MERZLYAK, 2003). Sendo, portanto, útil na identificação de áreas com vegetação. A fórmula utilizada foi:

$$ICV = \left(\frac{\rho_{IVP}}{\rho_{Verde}} \right) - 1$$

O cálculo da clorofila é uma razão entre a banda do infravermelho próximo (ρ_{IVP}) e a banda verde (ρ_{Verde}), reduzindo-se (menos) uma unidade. O resultado gera uma imagem em escalas de cinza, onde o branco é maior reflexão e o preto é maior absorção de energia. Para sua interpretação, foram aplicadas cores falsas. A maior reflexão de energia corresponde à maior quantidade de clorofila.

4.3. Avaliação das imagens de satélite

Vimos que algumas formas de relevo da várzea têm maior potencial arqueológico e podem estar estimadas através dos processos fluviais. Apreendemos também que a vegetação pode ser empregada como indicadora de topografia e de áreas mais estáveis. Assim, conduzimos nossa análise focada em aspectos visuais de geomorfologia e vegetação. É importante destacar que, mesmo com os dados de desmatamento citados na seção anterior, vamos testar a possibilidade do uso da vegetação como parâmetro para encontrar áreas de sedimentos mais preservados na várzea do Baixo Amazonas.

4.3.1. Aferição das dinâmicas fluviais

Utilizando as imagens de seca dos períodos histórico e recente (1991/2 e 2015), traçamos os contornos do curso do rio. Sobrepondo os dois desenhos resultantes, pudemos conferir as mudanças no curso ao longo de vinte e três anos.

4.3.2. Criação de parcelas usando Geomorfologia

Para fazer uma leitura da história geomorfológica da várzea, identificamos as marcas de acreção (*scroll bars*) correspondentes a barras de pontal, causadas pelo movimento do rio. Elas nos permitiram o estabelecimento de uma sequência hipotética de deposição. Para criar essa cronologia, procuramos enxergar cortes nas imagens através do desenho dessas cicatrizes, que denominamos de parcelas.

Para desenhá-las, sobrepomos as bandas das imagens (antigas e recentes) no período da seca, delimitando seus contornos. A regra era que as parcelas (e seus cortes) não deveriam ser desenhadas com base só em uma banda, pois precisam ser válidas para todas. O desenho final foi fundamentado nas imagens da seca recente.

Prosseguimos à avaliação de atividade das áreas (quais estariam diretamente sobre a influência dos processos fluviais de deposição e erosão). Sua classificação seguiu uma lógica binária. Áreas ativas foram numeradas com o um (1) e áreas inativas com o zero (0). Para estabelecer uma cronologia, descartamos as áreas ativas.

Para a exibição dos resultados da cronologia, usaremos um diagrama baseado no princípio da matriz de Harris. Foi elaborada no intuito de facilitar a leitura de estratigrafia arqueológica por meio de um esquema visual, estabelecendo e mostrando relações entre as camadas e os elementos em uma sequência deposicional (HARRIS, 1989). Portanto, dá conta de questões cronológicas, que é a nossa finalidade com a organização das parcelas.

4.3.3. Máscara de vegetação

Utilizamos o Índice de Clorofila Verde para saber como estava disposta a vegetação (visualmente), entre as áreas não-ativas. Sua presença pode indicar áreas mais altas⁴⁰, que acreditamos corresponder a diques marginais e, assim, às margens de velhos cursos do rio, possuindo maior estabilidade.

Para a criação da máscara de vegetação, utilizamos a imagem da cheia recente. As outras categorias concebidas foram água e solo exposto, que foram posteriormente cortadas. Com a exclusão da primeira eliminamos áreas inundadas. Contudo, estamos conscientes de que algumas áreas de várzea alta podem ser alagadas em eventos de cheia extrema ou por tempos curtos. A segunda categoria foi excluída por não apresentar vegetação.

4.3.4. Confeção do mapa de prospecção arqueológica

A junção da sequência deposicional (hipotética) das unidades de sedimentação da várzea à localização da vegetação em áreas possivelmente não inundadas gerou um mapa, que nos permitiu escolher algumas partes para verificação em campo.

Sabemos que o sambaqui registrado por Frikel não está em uma área de ilha, mas sim em um lago. Dessa maneira, estamos conscientes que nossa metodologia exclui algumas áreas da várzea a princípio. Mas, ao mesmo tempo, acreditamos que ela pode indicar um caminho para prospectar algumas partes dessa planície de inundação.

⁴⁰ A vegetação arbórea se comporta de maneira diferentes das herbáceas e gramíneas terrestres porque não consegue sobreviver nas áreas mais baixas, que são mais instáveis.

4.3.5. Prospecção de modificações antropogênicas

Procuramos identificar modificações antropogênicas de acordo com sua morfologia, que segue uma lógica diferente da produzida pela natureza.

4.4. Verificação em campo

Fizemos uma viagem (Santarém-Alenquer-Santarém) no período de 25 a 27/10/2019 com destino à região de várzea, para verificar os resultados da classificação supervisionada. Ou seja, se os pixels verdes correspondiam a áreas com vegetação florestal, e, em caso positivo, se existia alguma diferença topográfica (partes mais altas, como diques marginais). As datas escolhidas correspondem já ao período de seca, quando podemos visualizar melhor as terras e a vegetação.

Como a área do mapa elaborado era imensa e o tempo de estadia curto, escolhemos alguns pontos para checar. Com os pontos posicionados no programa de geoprocessamento, extraímos suas coordenadas para um aparelho de *GPS* (Garmin etrex 30), que nos direcionou aos locais selecionados. Utilizamos uma câmera modelo Canon G1X para registro fotográfico. Com nossa ida a campo, fizemos algumas observações, que se encontram no próximo capítulo.

O registro fotográfico foi feito pela orientadora (Myrtle Shock), enquanto a autora (Vitória Campos) ficou responsável por fazer anotações e orientar o trajeto com o GPS e o mapa.

4.5. Prospecção de sítios arqueológicos

No dia 23/11/2019 retornamos a Alenquer, no intuito de encontrar o sítio de sambaqui fluvial registrado por Frikel, que está em uma área à montante da cidade. Durante essa campanha de campo, recebemos indicações da professora Anne Rapp Py-Daniel (informada por um professor de Monte Alegre) sobre a existência de um suposto sítio de sambaqui (com presença de conchas e material arqueológico). No dia 24/11/2019, fomos acompanhadas pelo dono da propriedade onde estaria o sítio, a fim de averiguar a existência de outro possível sambaqui. Seguimos no sentido à jusante da cidade. Maiores detalhes encontram-se também no próximo capítulo.

CAPÍTULO 5 – DADOS

5.1. Área de pesquisa

Seis sítios arqueológicos foram identificados na várzea do Baixo Amazonas (SIMÕES e ARAÚJO-COSTA 1978, p. 111; D'AQUINO 2001, 2003; HILBERT 2009, p.148; MORAIS COSTA, 2012; AMARAL LIMA, 2018), que estão dentro da região escolhida para essa pesquisa (figura 5.1).

Figura 5.1 – Área de pesquisa com sítios arqueológicos conhecidos na literatura acadêmica, localizados na região de várzeas Curuá-Alenquer, Baixo Amazonas (PA), com as duas cidades assinaladas. As setas amarelas indicam a localização dos sítios arqueológicos (mas sem precisão porque não possuímos suas coordenadas).



Fonte: Google Earth, 2019.

Como se pode observar, existem poucos sítios identificados até agora nessa região, estando uns na planície de inundação (bem próximos ao canal fluvial), e o possível sambaqui à beira de um lago. Escolheu-se a região da várzea de Curuá-Alenquer para a análise por haver potencial arqueológico na mesma, e por seus processos geomorfológicos estarem mais visíveis.

5.2. Imagens de satélite

5.2.1. Mosaicos das imagens de satélite

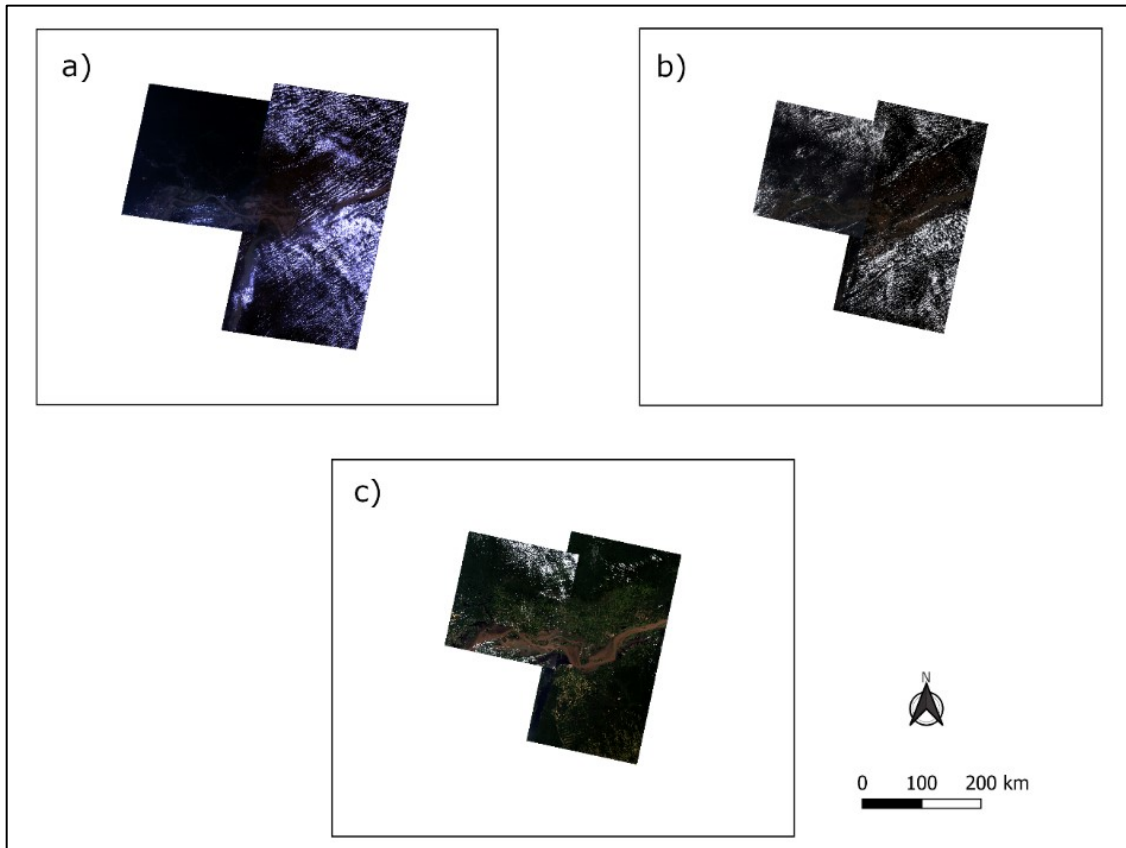
Como a área de pesquisa estava localizada na interseção de três cenas (cada cena correspondendo a um ponto e órbita específicos) distintas (vide quadro 4.1) precisamos unir cada conjunto de cenas em um só arquivo, compondo uma só imagem (mosaico), para poder realizar as análises corretamente. Ou seja, a finalidade de construir mosaicos é alinhar o geoposicionamento das cenas e permitir que o *software* faça o processamento dos dados de maneira correta. Como todas as cenas possuíam o mesmo *datum*, o alinhamento é automático.

O técnico Rafael Monteiro fez os mosaicos no ArcGIS, e disse que não havia como unir cada banda⁴¹ em um mosaico (para visualização monocromática). Assim, os mosaicos foram feitos utilizando composições RGB, que mesclavam três bandas simultaneamente, gerando composições coloridas.

Os mosaicos uniram as cenas para formar os três conjuntos (seca histórica, seca recente e cheia recente) que foram nosso material de análise. A composição para demonstrar uma imagem geral dos mosaicos foi feita com as bandas vermelho, verde e azul (bandas 3, 2 e 1 para o período histórico/Landsat-5; bandas 4, 3 e 2 para o período recente/Landsat-8) (figura 5.2). O resultado são imagens com “cores reais”, a exemplo das que são vistas no Google Earth. A outra composição utilizada (nos outros três mosaicos) foi “infravermelho médio-infravermelho próximo-vermelho” (bandas 5, 4 e 3 para o período histórico/Landsat-5; bandas 6, 5 e 4 para o período recente/Landsat-8) (figura 5.3).

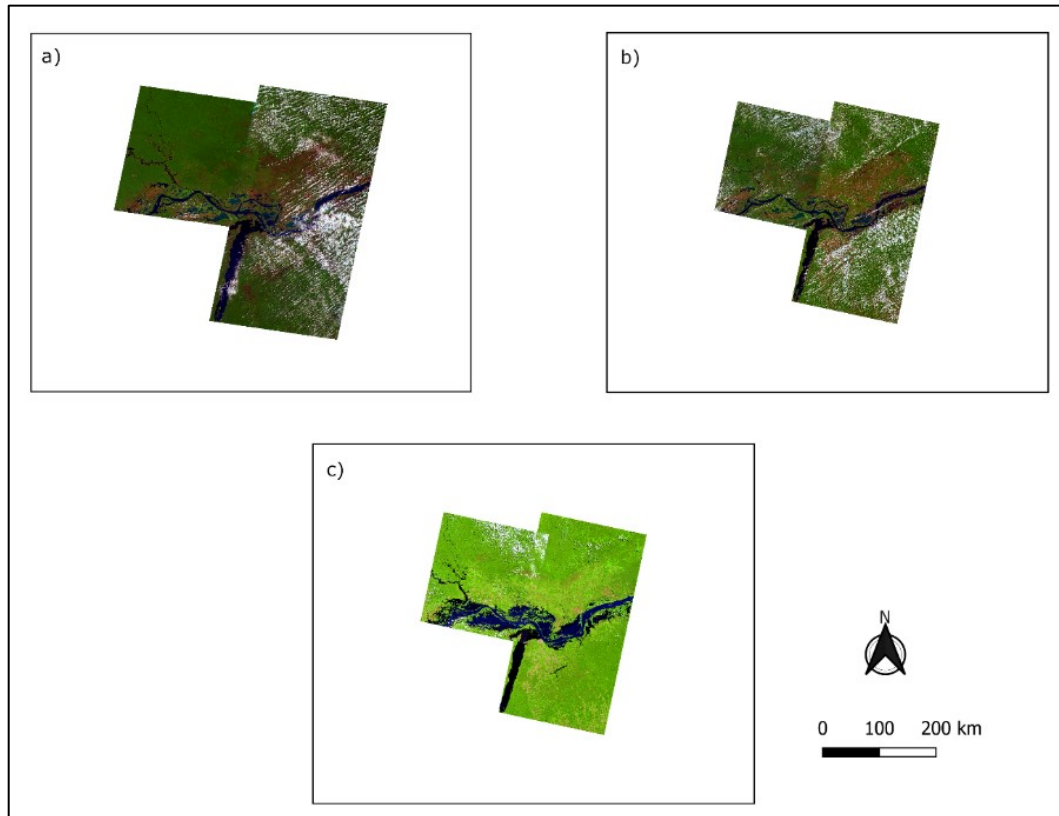
⁴¹ Ou seja, não havia como fazer um mosaico unindo três cenas (228/61, 227/61, 227/62) de um mesmo período (seca histórica, seca recente ou cheia recente) só da banda 1, só da banda 2, só da banda 3, etc. Usamos as bandas em visualização monocromática para análises visuais das marcas de sedimentação, onde pudemos distingui-las. As composições RGB foram utilizadas para fazer a classificação supervisionada.

Figura 5.2 – Exemplos de mosaicos com “cores reais”. Sendo a) seca histórica (Landsat-5, composição 321); b) seca recente (Landsat-8, composição 432); c) cheia recente (Landsat-8, composição 432). Datas de aquisição: a) 228/61 em 23/11/1991; 227/61 e 62 em 20/12/1992. b) 228/61 em 11/12/2015; 227/61 e 62 em 02/11/2015. c) 228/61 em 25/07/2017; 227/61 e 62 em 18/07/2017. As imagens de satélite usadas são cortesia do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Mosaicos feitos por Rafael Monteiro usando ArcGIS 3.4.6. Imagem feita por Vitória Campos no QGIS 3.4.14-madeira.



Fonte: a autora, 2019.

Figura 5.3 – Exemplos de mosaicos com cores falsas de “infravermelhos”. Sendo a) seca histórica (Landsat-5, composição 543); b) seca recente (Landsat-8, composição 654); c) cheia recente (Landsat-8, composição 654). Datas de aquisição: a) 228/61 em 23/11/1991; 227/61 e 62 em 20/12/1992. b) 228/61 em 11/12/2015; 227/61 e 62 em 02/11/2015. c) 228/61 em 25/07/2017; 227/61 e 62 em 18/07/2017. As imagens de satélite usadas são cortesia do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Mosaicos feitos por Rafael Monteiro usando ArcGIS 3.4.6. Imagem feita por Vitória Campos no QGIS 3.4.14-madeira.



Fonte: a autora, 2019.

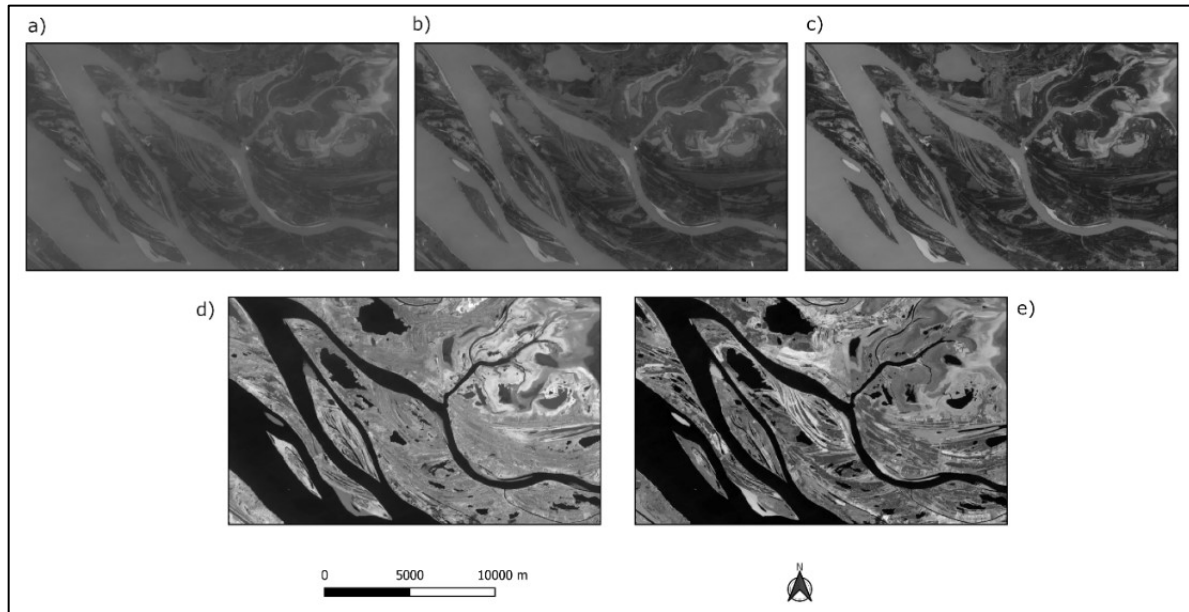
Nas figuras 5.2 e 5.3 é possível ver a alta quantidade de nuvens presentes (áreas de cor branca dentro das imagens de satélite), principalmente nas imagens da seca (a e b). Isso mostra a dificuldade (mencionada anteriormente) de se obter imagens boas para as análises.

5.2.2. Bandas utilizadas

Com os mosaicos prontos, pudemos abri-los no QGIS. Utilizamos o *SCP* para “desmembrar” as bandas contidas nos mosaicos em novas imagens, a fim de visualizar as bandas monocromaticamente e iniciar as análises.

Cinco bandas foram usadas em nosso estudo (quadros 3.2 e 3.3; figura 5.4).

Figura 5.4 – Imagens de uma mesma área das várzeas de Curuá (PA), com aumento de escala (efeito de *zoom in*) para visualizar melhor as diferenças entre as bandas utilizadas no estudo. Parte de imagem de satélite do período de seca recente (Landsat-8), correspondente ao ponto e órbita 228/61, adquirida em 11/12/2015. Sendo a) banda 2 (azul); b) banda 3 (verde); c) banda 4 (vermelho); d) banda 5 (infravermelho próximo); e) banda 6 (infravermelho de ondas curtas 1). As imagens de satélite usadas são cortesia do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.



Fonte: a autora, 2019.

Cada banda possui um comprimento de onda específico, servindo para mapear objetos distintos (vide quadros 3.2 e 3.3). Aumentamos a escala (em relação à figura anterior) a fim de serem visualizadas com mais clareza as diferenças entre as bandas em uma área menor.

5.2.3. Índice de Clorofila Verde (GCI)

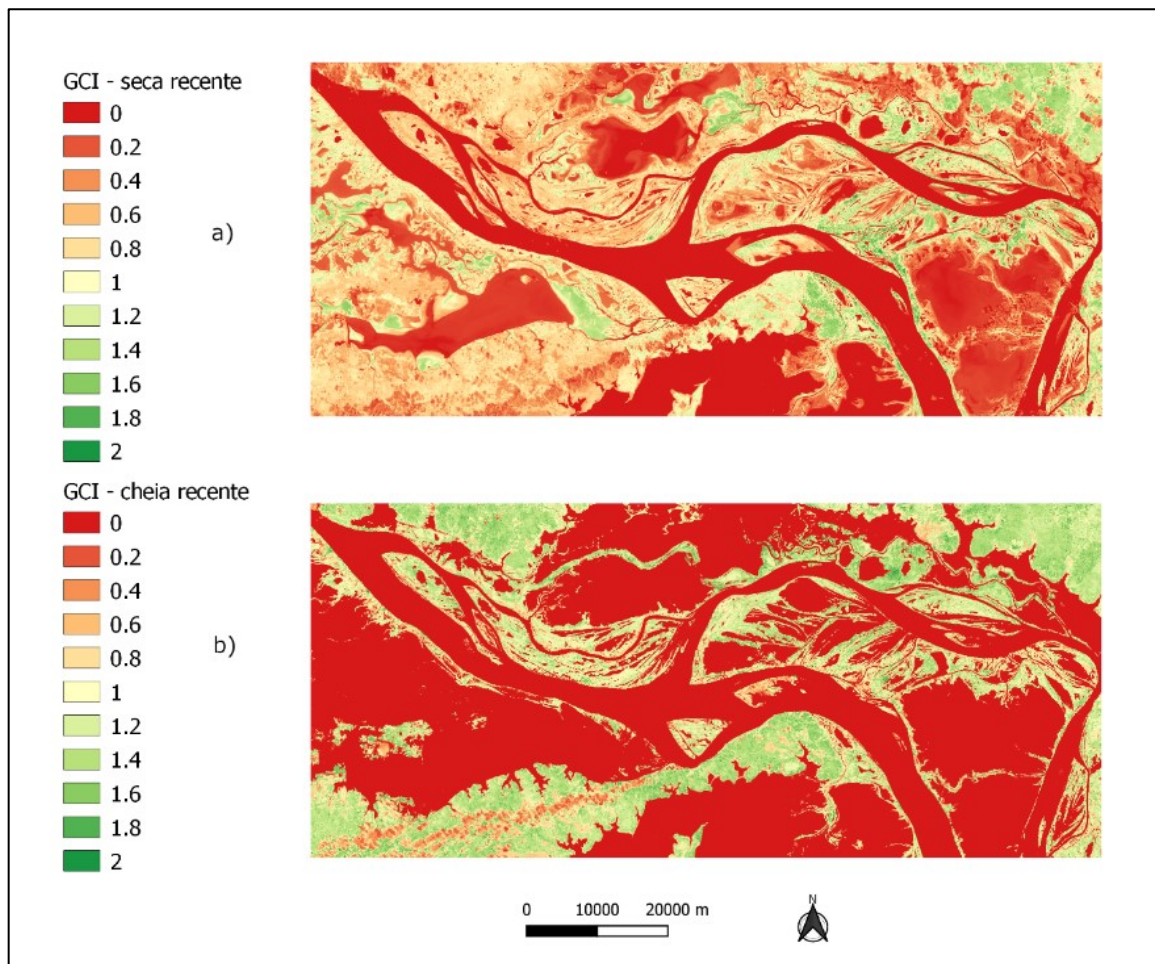
Escolhemos as imagens do período recente para verificar se existiam diferenças no vigor da vegetação entre o período de seca e cheia. Cores falsas foram aplicadas às imagens resultantes do cálculo do índice (figura 5.4) para facilitar a interpretação. Recortamos o mosaico para trabalhar em uma área menor, otimizando a velocidade de processamento do *software*.

O programa de geoprocessamento permite configuração da visualização através da manipulação dos valores e distribuição de cores entre eles. Escolhemos a escala de valores entre 0 e 2 porque teve melhor efeito visual do que observado com valores de mínimo e máximo resultantes da equação (que tinham valor mínimo de -1 e valores máximos variantes).

Do vermelho ao verde, tons intermediários representam uma escala de quantias entre 0 e 2. Quanto menos clorofila mais vermelho (valor mínimo é zero);

quanto mais clorofila mais verde (valor máximo é dois), com o laranja e amarelo representando quantidades médias. As imagens do índice calculado na seca e na cheia estão com as mesmas escalas para comparabilidade, como na figura 5.5.

Figura 5.5 – Índices de Clorofila Verde (GCI) das imagens de a) seca recente e b) cheia recente. Índices calculados a partir das bandas 5 (infravermelho próximo) e 3 (verde) do Landsat-8. As imagens de satélite usadas como base para o cálculo são cortesia do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.



Fonte: a autora, 2019.

5.3. Análises

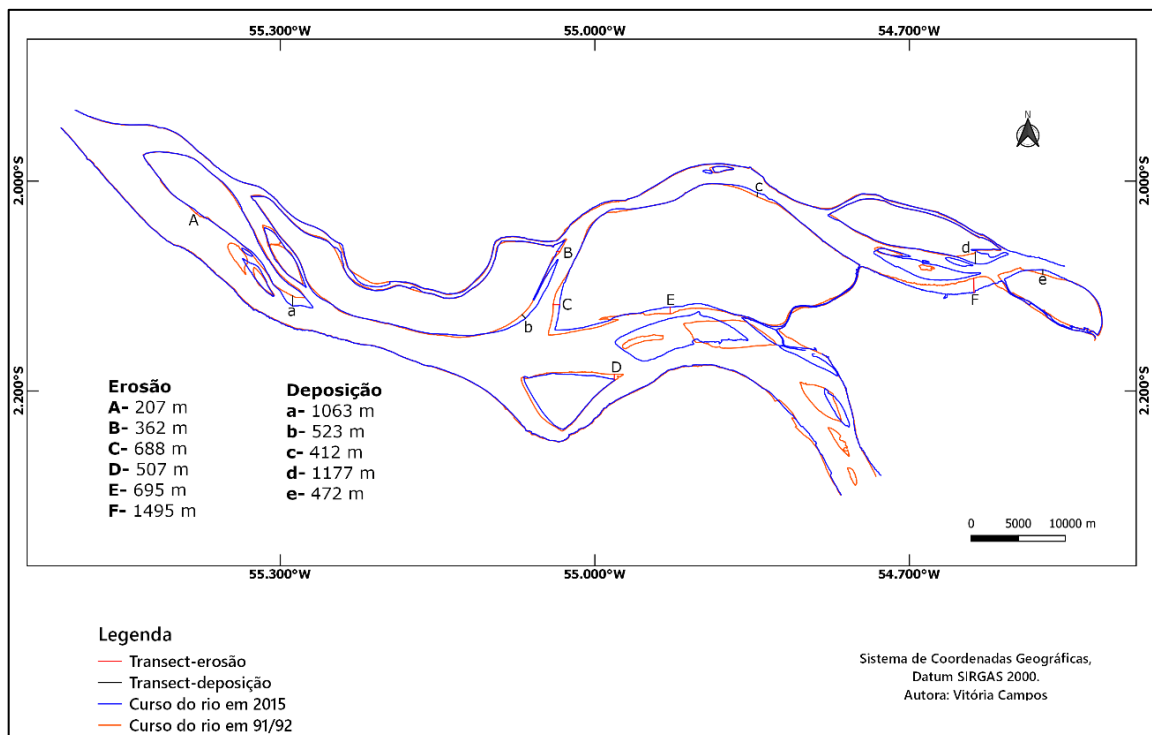
5.3.1. Dinâmicas fluviais

Para compreender as dinâmicas fluviais operando nas várzeas do rio Amazonas, precisamos entender as mudanças que ocorreram em seu curso ao longo do tempo. Assim, o primeiro passo foi delimitar os cursos (usando linhas) nos períodos histórico e recente, sendo que cada um ficou com uma cor. Os desenhos foram baseados na estação seca, que é quando pode-se visualizar melhor as áreas de leito e de várzea. Utilizamos as bandas infravermelho próximo e médio, onde pode-se discernir entre água e terra com mais facilidade (observar figura 5.4).

Sobrepondo as linhas dos cursos conseguimos visualizar os processos fluviais de erosão e deposição com uma certa facilidade. Erigimos algumas partes da imagem para medir⁴² quantos metros de sedimento haviam sido erodidos ou depositados em vinte e três anos (figura 5.6). Fizemos a aferição das mudanças em algumas ilhas. Há ilhas no meio dos canais que sofreram ainda mais intensamente com os processos de erosão e deposição (chegando até a mudar de lugar), e não foram medidas.

Observamos erosão de até 1495 m e deposição de até 1177 m onde medimos, de maneira estimada, usando linhas (*transects*). Nas áreas das margens dos braços principais a erosão ocorre à montante e deposição em forma linear (ou seja, não existe só deposição de barra de pontal).

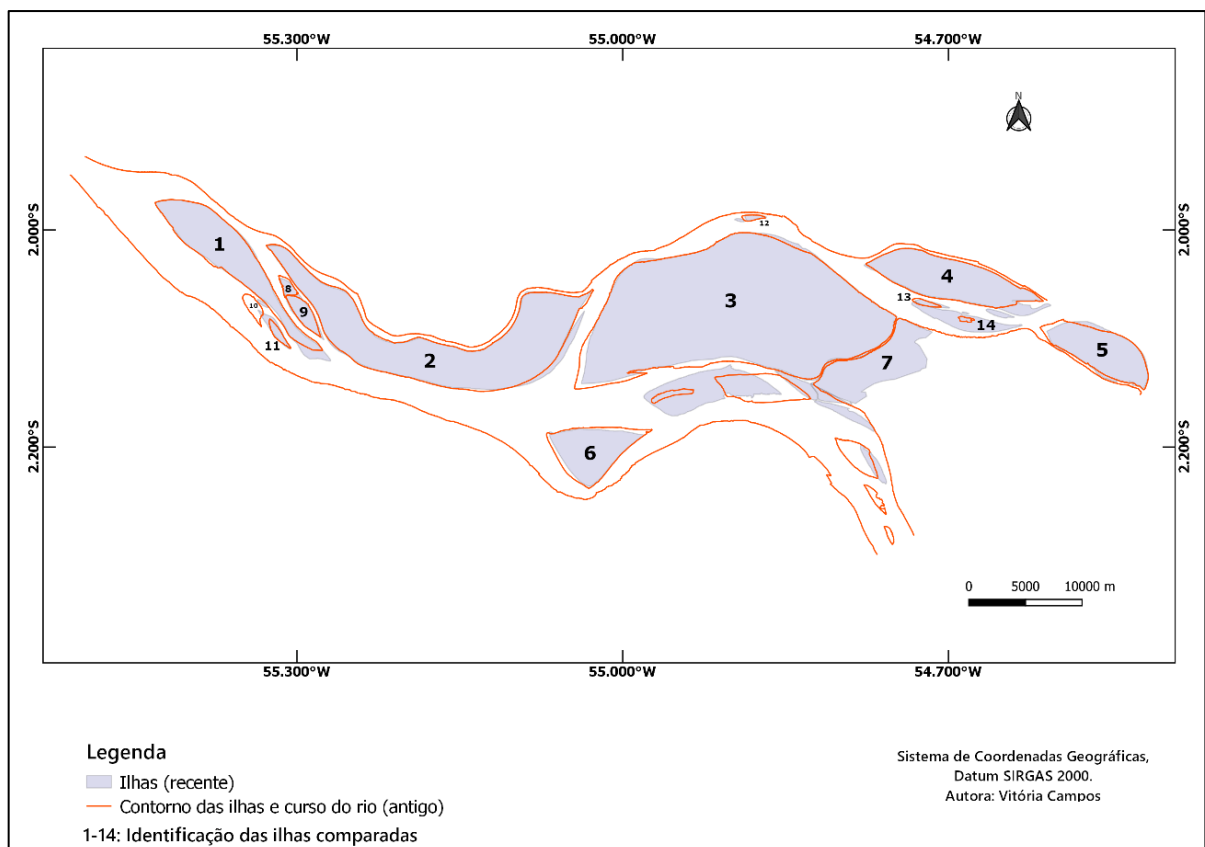
Figura 5.6 – Aferição das dinâmicas fluviais de erosão e deposição ocorridas na região de várzeas Curuá-Alenquer (PA) no período de 1991/2 a 2015. A linha azul representa o curso do rio Amazonas em 2015 (período de seca recente entre novembro e dezembro), enquanto a linha laranja representa o curso do rio Amazonas em 1991/2 (período de seca histórica entre novembro e dezembro). A sobreposição dos cursos em períodos distintos possibilitou a identificação de áreas onde ocorreram processos de erosão e deposição sedimentar, cujas medidas foram estimadas usando linhas (*transects*). Foram empregadas duas cores nas linhas de *transects* (a cor vermelha indica erosão e a cor preta indica deposição) para facilitar a visualização das aferições de erosão e deposição, bem como dois tipos de letra (maiúsculas indicam erosão e minúsculas, deposição). Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.



⁴² A medição não está muito precisa mas, apesar disso, serve para ter uma noção das dimensões das mudanças que as ilhas sofrem pelos processos erosivos e deposicionais. Existe ainda chance de erro devido a diferentes níveis de água nas duas datas.

Outra maneira de aferição que aplicamos foi desenhar as ilhas utilizando polígonos (figura 5.7). Desse modo obtivemos uma estimativa das áreas, que foram registradas no quadro 5.1. Cada ilha recebeu uma identificação (ID) para fins de comparação. Ressaltamos que só foram comparadas as ilhas que pudemos reconhecer como elas mesmas, ou seja, que se mantiveram ao longo das duas décadas (quadro 5.1). As mudanças em área apresentadas na figura 5.7 estão visíveis entre as linhas para os contornos antigos, e os polígonos para a localização recente das ilhas.

Figura 5.7 – Relação do tamanho entre ilhas históricas (1991/2) e recentes (2015) na região de várzeas Curuá-Alenquer (PA). Os contornos das ilhas históricas estão mostrados com a linha alaranjada, representando o curso do rio Amazonas em 1991/2 (período de seca histórica entre novembro e dezembro); enquanto os polígonos correspondentes às ilhas recentes (período de seca recente entre novembro e dezembro de 2015) foram preenchidos com a cor azul (opacidade de 15%). Optamos por não exibir os polígonos das ilhas históricas para facilitar a compreensão visual. Cada polígono (ilha) recebeu um número de identificação (ID) para fins de comparação. Só as ilhas que se mantiveram ao longo das duas décadas foram comparadas. As áreas dos polígonos foram aproximadas em hectares, sendo registradas em um quadro, que permitiu um cálculo para saber se houve maior erosão ou deposição ao longo do tempo, entre as ilhas comparáveis. Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.



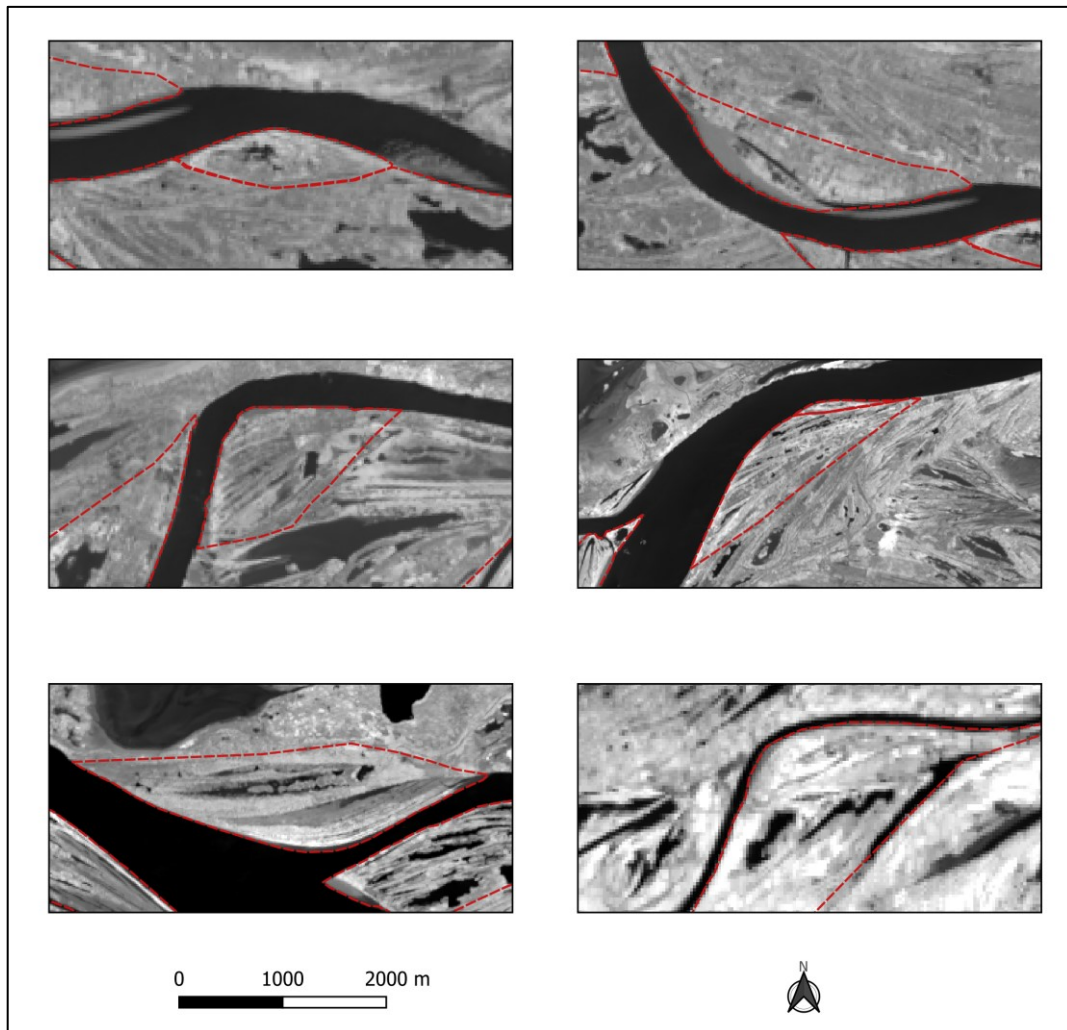
Quadro 5.1 – Áreas das ilhas da região de várzeas Curuá-Alenquer (PA), em hectares, conforme numeração (ID) na figura 5.7.

ID	Histórica (1991/2)	Recente (2015)	Comparação
1	5.585 ha	5.719 ha	+ 134 ha (deposição)
2	14.848 ha	15.116 ha	+ 268 ha (deposição)
3	33.103 ha	32.555 ha	- 548 ha (erosão)
4	5.560 ha	5.849 ha	+ 289 ha (deposição)
5	3.811 ha	3.881 ha	+ 70 ha (deposição)
6	3.653 ha	3.155 ha	- 498 ha (erosão)
7	4.515 ha	4.467 ha	- 48 ha (erosão)
8	217 ha	854 ha*	+ 44 ha* (deposição*)
9	593 ha		
10	313 ha	32 ha	- 281 ha (erosão)
11	195 ha	312 ha	+ 117 ha (deposição)
12	103 ha	88 ha	- 15 há (erosão)
13	122 ha	135 ha	+ 13 há (deposição)
14	56 ha	1174 ha	+ 1118 ha (deposição)

Fonte: A autora, 2019.

Deposição e erosão também ocorrem nos meandros conforme a teoria para formação de barras de pontal. Elas ocorrem na parte convexa dos meandros. Essa consonância pode ser observada em alguns trechos da área de pesquisa (figura 5.8). A apresentação dessa dinâmica emprega imagem de fundo com a banda 5 (infravermelho próximo) da seca de 2015 (recente).

Figura 5.8 – Detalhes de barras de pontal (escala aumentada) em meandros de braços do rio Amazonas (no período de seca) na região de várzeas Curuá-Alenquer (PA). A linha tracejada em vermelho mostra os limites das parcelas das barras de pontal. Partes de imagens de satélite (Landsat-8) do período de seca recente, adquiridas em 11/12/2015 (ponto e órbita 228/61) e em 02/11/2015 (ponto e órbita 227/61 e 227/62). A banda empregada nas imagens foi a banda 5 (infravermelho próximo). As imagens de satélite usadas são cortesia do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.



Fonte: A autora, 2019.

5.3.2. Parcelas

As parcelas são unidades de deposição sedimentar. Sua apresentação visual está junto ao curso fluvial (recente) para situa-las melhor no espaço. 84 unidades de deposição foram identificadas na área de pesquisa (figura 5.9). Não foram identificadas parcelas na região dos lagos por não acompanhar os processos atuais da migração do rio.

Considerando a extensão da área de pesquisa, separou-se as parcelas em seções (1 e 2). A primeira divisão foi conforme um braço do rio Amazonas (que corre

do sudoeste ao nordeste), separando as grandes ilhas; a segunda divisão excluiu as parcelas mais ao leste, que não foram analisadas por não apresentarem cortes (figura 5.10). A figura 5.10 apresenta-se sem o curso fluvial para maior acuidade visual.

Figura 5.9 – 84 parcelas identificadas na região de várzeas Curuá-Alenquer (PA) em relação ao curso do rio Amazonas. As parcelas são unidades de deposição sedimentar correspondentes a cicatrizes de sedimentação (*scroll bars*), demarcadas com linhas vermelhas tracejadas. A linha azul corresponde ao curso do rio Amazonas no período da seca (recente, em 2015). Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.

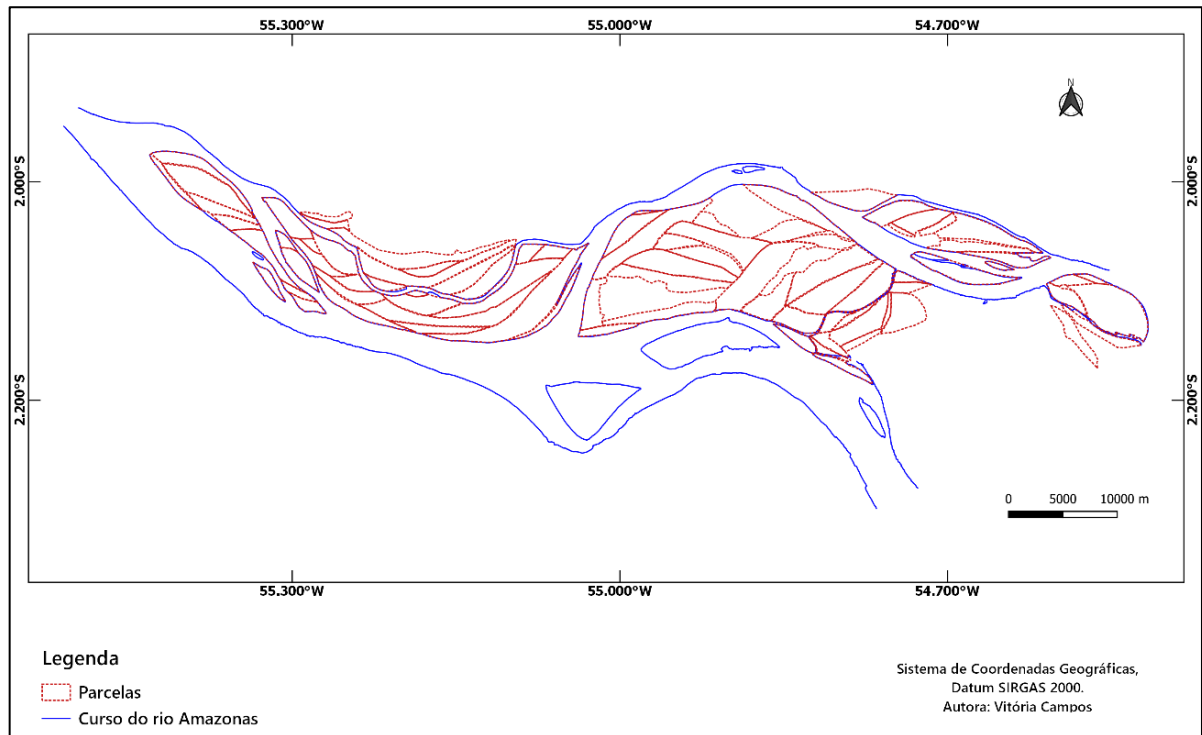
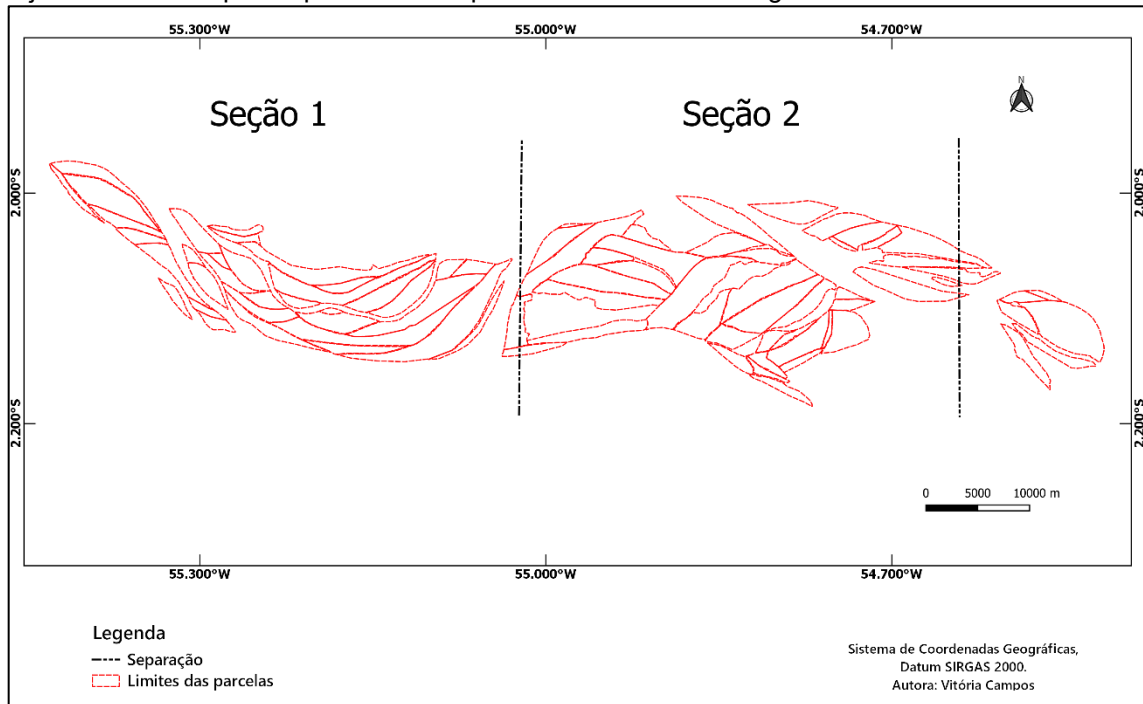


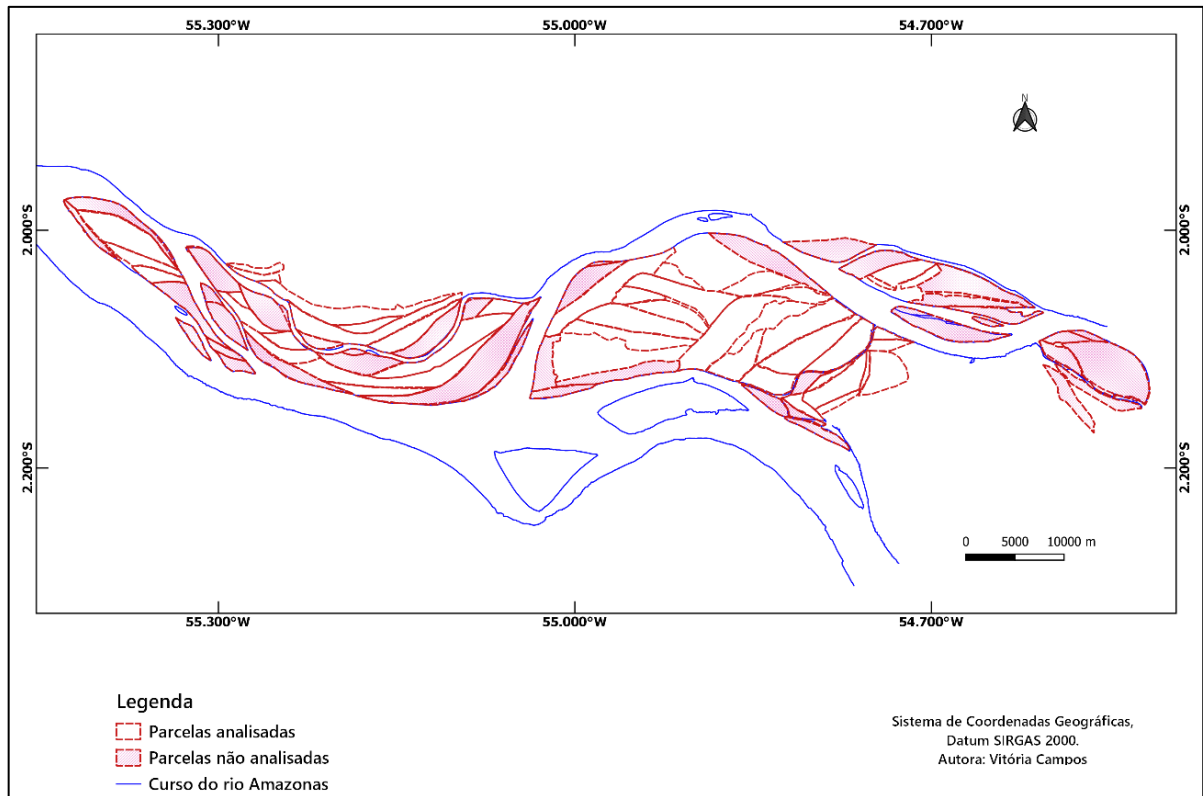
Figura 5.10 – Divisão da região de pesquisa (várzeas de Curuá-Alenquer/PA) em duas seções para separar as grandes ilhas e facilitar a visualização das áreas na leitura da sequência deposicional. A primeira divisão foi conforme um braço do rio Amazonas (que corre do sudoeste ao nordeste), separando as grandes ilhas; a segunda divisão excluiu a área de parcelas mais ao leste, que não foram analisadas por não apresentarem cortes. As parcelas são unidades de deposição sedimentar correspondentes a cicatrizes de sedimentação (*scroll bars*), demarcadas com linhas vermelhas tracejadas. As linhas pretas pontilhadas representam a divisão. Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.



5.3.2.1. Seleção das parcelas

Devido à finalidade arqueológica, as parcelas que sofrem mais intensamente com os processos fluviais foram excluídas da cronologia por serem mais recentes (deposição) ou menos estáveis (erosão), não sendo levadas em consideração para o estabelecimento da sequência temporal (figura 5.11). Foram excluídas 41 parcelas no total.

Figura 5.11 – Seleção das parcelas segundo o critério de influência da atividade fluvial do rio Amazonas (áreas de deposição são mais recentes, áreas de erosão menos estáveis). 43 parcelas sem preenchimento foram avaliadas para sua história de deposição, enquanto 41 parcelas com preenchimento não. As parcelas são unidades de deposição sedimentar correspondentes a cicatrizes de sedimentação (*scroll bars*), demarcadas com linhas vermelhas tracejadas. A linha azul corresponde ao curso do rio Amazonas no período da seca (recente, em 2015). Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.



Para o estabelecimento da sequência, demos identificação numérica a cada uma das parcelas (figuras 5.12 e 5.13). Ressalvamos que os números em si não indicam a ordem, representando exclusivamente a identidade das parcelas.

Figura 5.12 – Identificação numérica das 43 parcelas avaliadas junto ao curso do rio Amazonas. As parcelas são unidades de deposição sedimentar correspondentes a cicatrizes de sedimentação (*scroll bars*), demarcadas com linhas vermelhas tracejadas. A linha azul corresponde ao curso do rio Amazonas no período da seca (recente, em 2015). A identificação numérica é necessária para poder utilizar um diagrama que apresente a leitura hipotética de deposição. Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.

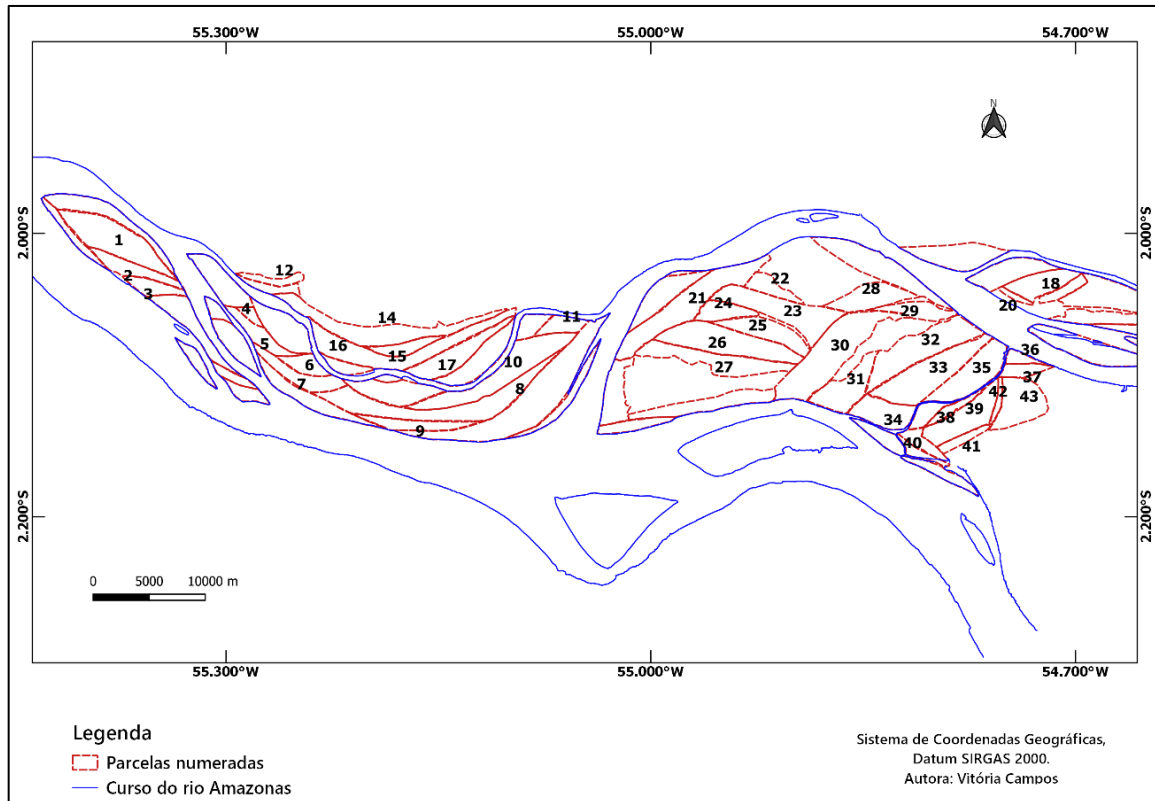
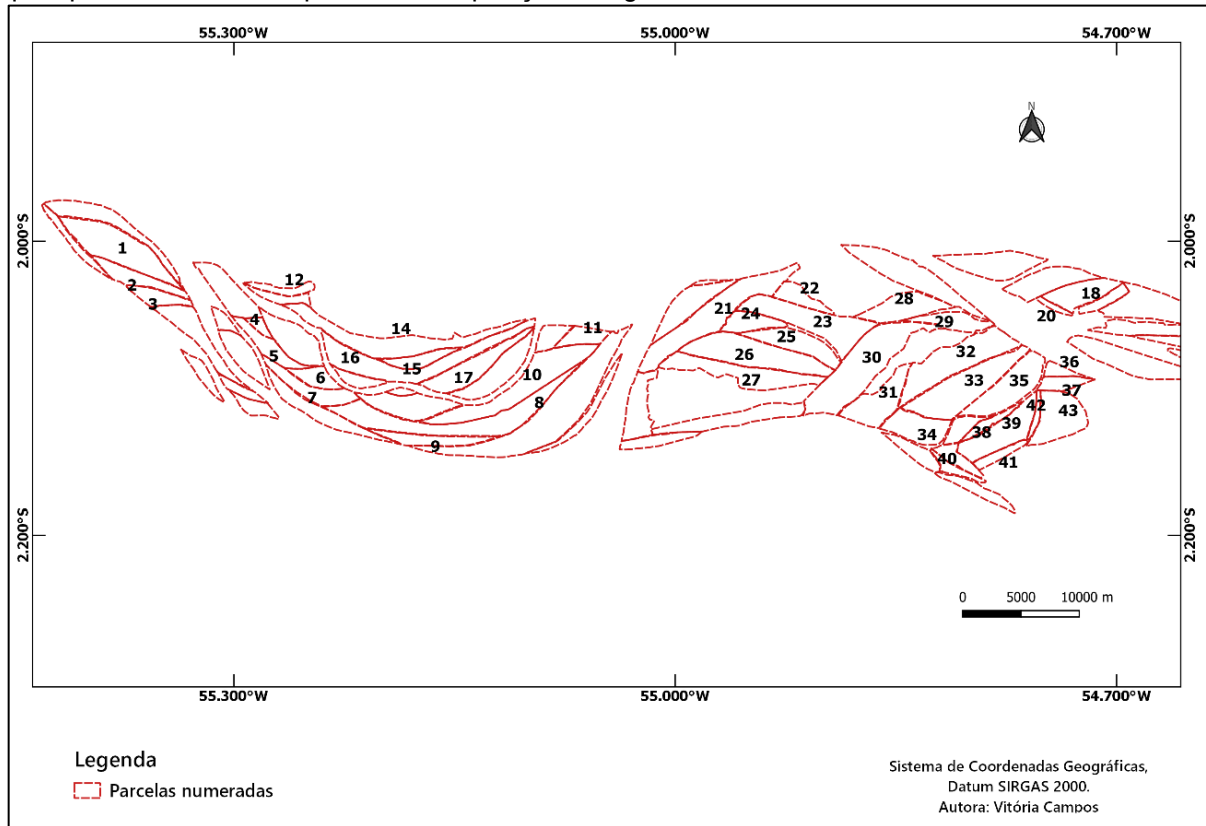


Figura 5.13 – Identificação numérica das 43 parcelas avaliadas. As parcelas são unidades de deposição sedimentar correspondentes a cicatrizes de sedimentação (*scroll bars*), demarcadas com linhas vermelhas tracejadas. A identificação numérica é necessária para poder utilizar um diagrama que apresente a leitura hipotética de deposição. Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.



5.3.2.2. Cronologia das parcelas

As 43 parcelas foram divididas em duas seções (conforme figura 5.10) a fim de aumentar a visibilidade de cada área (figuras 5.14 e 5.16). Dentro de cada grupo organizou-se as parcelas cronologicamente por matriz de Harris (figuras 5.15 e 5.17). A matriz de Harris serve como inspiração para demonstração gráfica da hipótese de sequência deposicional das parcelas da várzea. Organizou-se a matriz com as parcelas que julgamos serem mais antigas na parte superior, no intuito de destacar as que acreditamos serem mais estáveis e, por isso, de maior potencial arqueológico.

Figura 5.14 – Seção 1 com 17 parcelas numeradas junto ao curso do rio Amazonas. As parcelas são unidades de deposição sedimentar correspondentes a cicatrizes de sedimentação (*scroll bars*), demarcadas com linhas vermelhas tracejadas. A linha e preenchimento azuis correspondem ao curso do rio Amazonas no período da seca (recente, em 2015). A identificação numérica é necessária para poder utilizar um diagrama que apresente a leitura hipotética de deposição. Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.

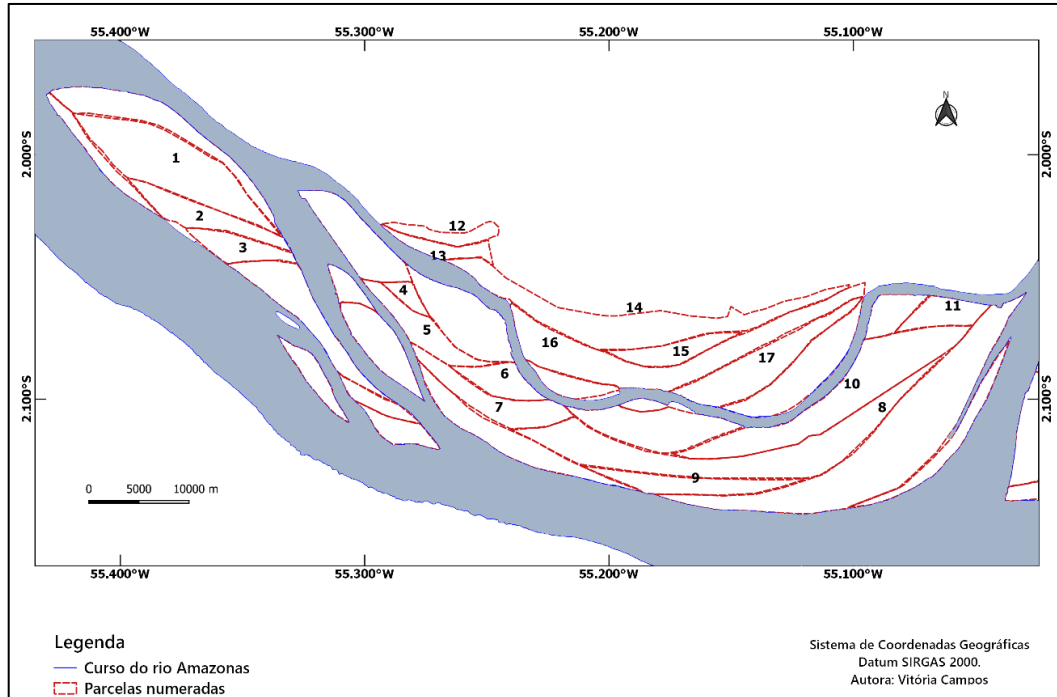
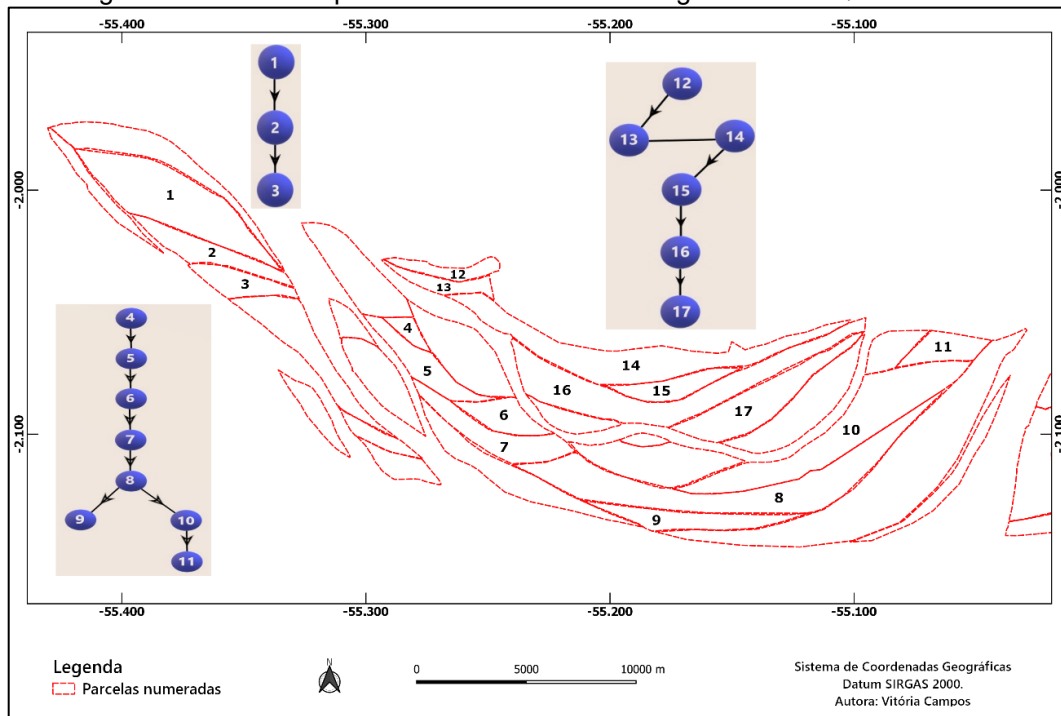


Figura 5.15 – Seção 1 com 17 parcelas numeradas junto à matriz de leitura sequencial. As parcelas são unidades de deposição sedimentar correspondentes a cicatrizes de sedimentação (*scroll bars*), demarcadas com linhas vermelhas tracejadas. A identificação numérica é necessária para poder utilizar o diagrama que apresenta a leitura hipotética de deposição. Nos diagramas, as setas apontam sempre para a parcela mais recente, no intuito de destacar a provável parcela mais antiga no topo do diagrama. Diagramas elaborados por Lana Melo em 2019. Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.



Fonte: a autora, 2019.

Figura 5.16 – Seção 2 com 26 parcelas numeradas junto ao curso do rio Amazonas. As parcelas são unidades de deposição sedimentar correspondentes a cicatrizes de sedimentação (*scroll bars*), demarcadas com linhas vermelhas tracejadas. A linha e preenchimento azuis correspondem ao curso do rio Amazonas no período da seca (recente, em 2015). A identificação numérica é necessária para poder utilizar um diagrama que apresente a leitura hipotética de deposição. Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.

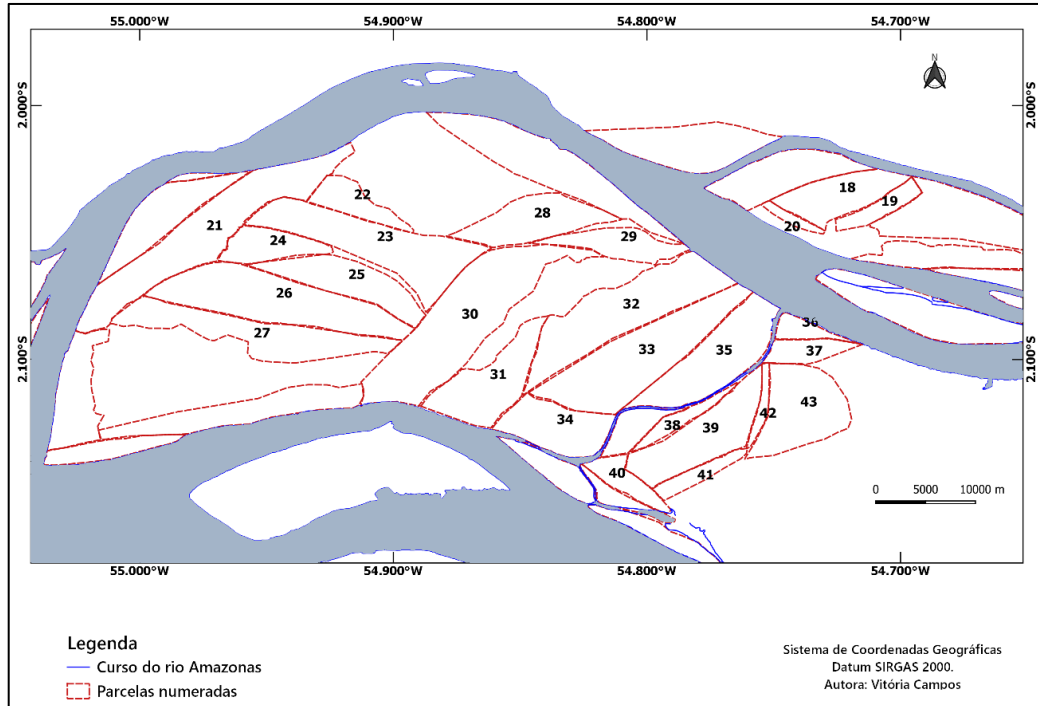
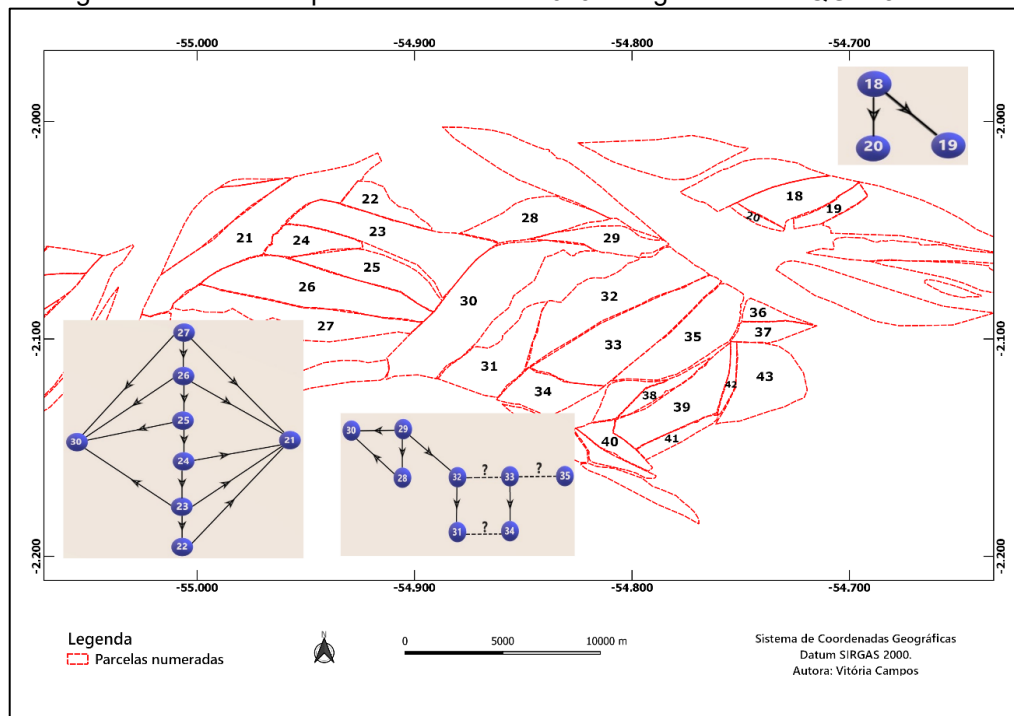


Figura 5.17 – Seção 2 com 26 parcelas numeradas junto à matriz de leitura sequencial. As parcelas são unidades de deposição sedimentar correspondentes a cicatrizes de sedimentação (*scroll bars*), demarcadas com linhas vermelhas tracejadas. A identificação numérica é necessária para poder utilizar o diagrama que apresenta a leitura hipotética de deposição. Nos diagramas, as setas apontam sempre para a parcela mais recente, no intuito de destacar a provável parcela mais antiga no topo do diagrama. Diagramas elaborados por Lana Melo em 2019. Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.

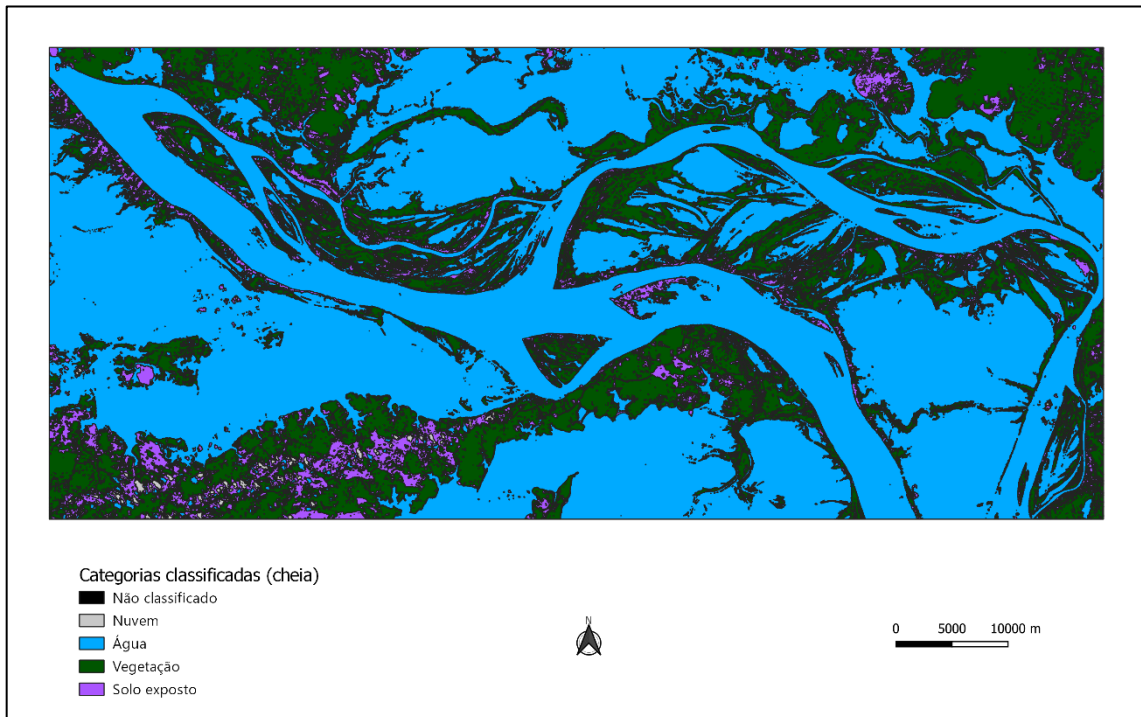


Fonte: a autora, (2019).

5.3.3. Localizando a vegetação

Utilizamos a imagem da cheia recente para distinguir entre água, vegetação, solo exposto e nuvens⁴³ (figura 5.18). Usamos a classificação supervisionada, onde apontamos áreas amostrais de floresta para o *plugin* poder calcular as assinaturas espectrais e fazer a imagem resultante. A máscara de vegetação foi criada com a exclusão das outras categorias (figura 5.19).

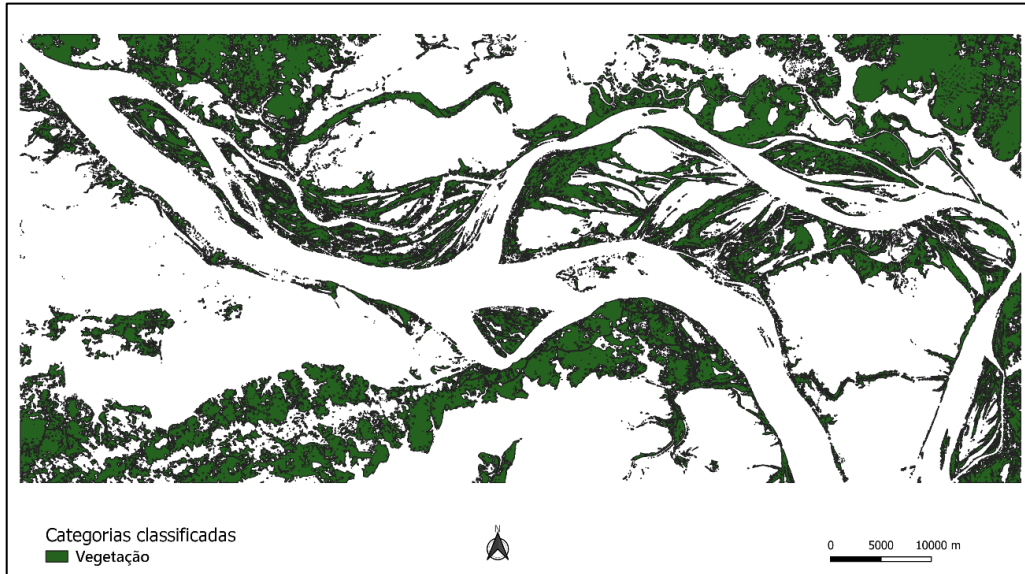
Figura 5.18 – Classificação supervisionada da imagem da cheia em julho do ano de 2017, na região de várzeas Curuá-Alenquer (PA). A cor azul representa a água, verde a vegetação e roxo solo exposto. Classificação supervisionada feita com o SCP, versão 6.4.0-Greenbelt. Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.



Fonte: a autora, 2019.

⁴³ Notamos que uma parte das nuvens foram classificadas como solo exposto ou água pelo *plugin*, mas isso não consiste em um problema porque ambas as categorias foram eliminadas.

Figura 5.19 – Máscara de vegetação criada a partir da classificação supervisionada da imagem da cheia em julho do ano de 2017, na região de várzeas Curuá-Alenquer (PA). A cor verde representa a vegetação. As categorias água e solo exposto foram excluídas. Classificação supervisionada feita com o SCP, versão 6.4.0-Greenbelt. Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.



Fonte: A autora, 2019.

Em seguida, realizamos o corte da figura 5.19 enquadrando somente as parcelas numeradas. Foram geradas as figuras 5.20 e 5.21, onde está retratada a vegetação florestal em parcelas possivelmente mais estáveis, de acordo com nossos parâmetros.

Figura 5.20 – Máscara de vegetação nas parcelas da seção 1 da região de várzeas Curuá-Alenquer (PA) junto ao curso do rio Amazonas. A vegetação (representada em verde) pode auxiliar a indicar áreas mais estáveis das várzeas. A linha azul corresponde ao curso do rio Amazonas no período da seca (recente, em 2015). As cores dos números não simbolizam nada, servindo apenas para facilitar a visualização. Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.

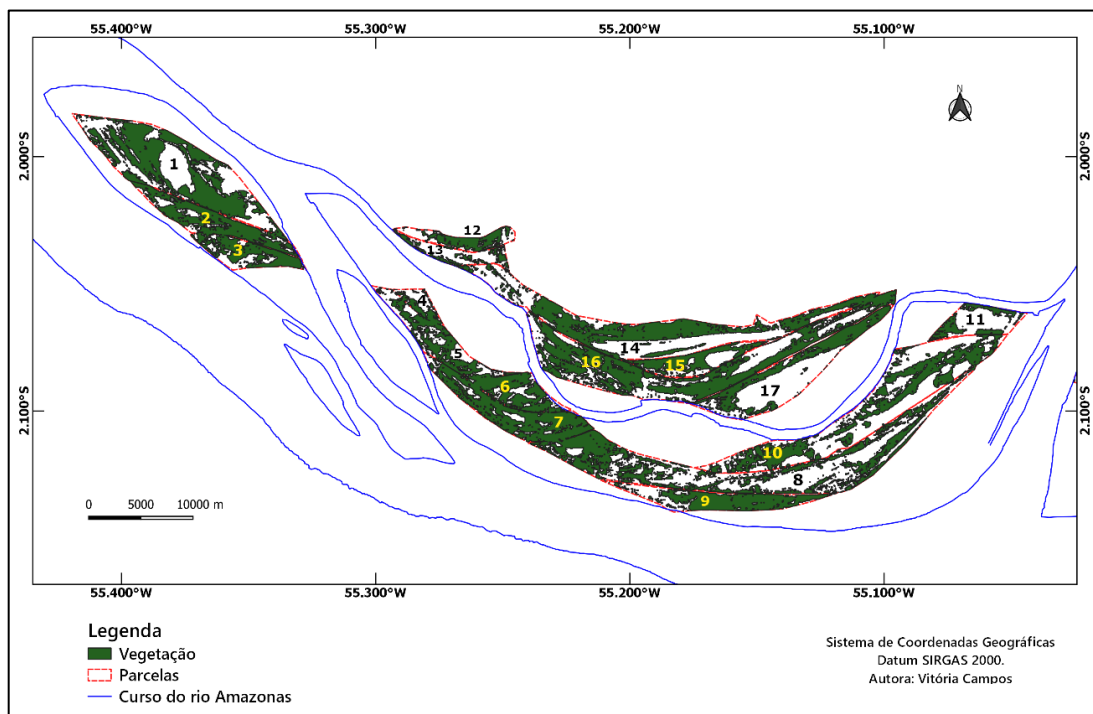
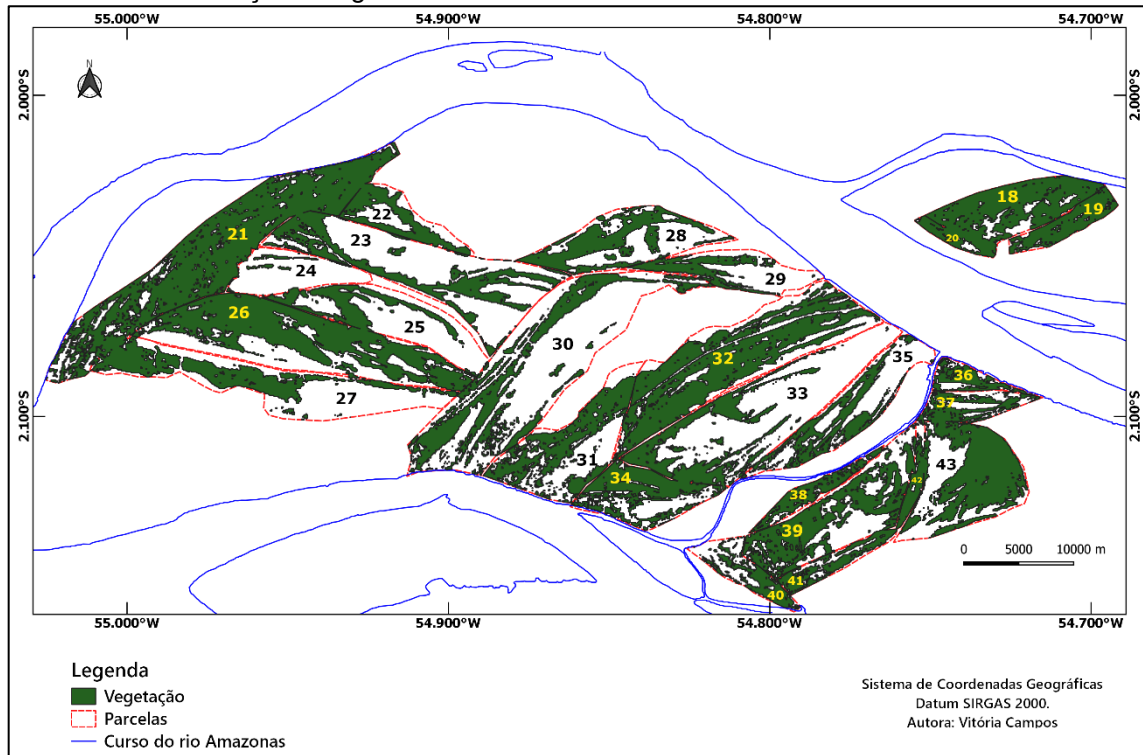


Figura 5.21 – Máscara de vegetação nas parcelas da seção 2 da região de várzeas Curuá-Alenquer (PA) junto ao curso do rio Amazonas. A vegetação (representada em verde) pode auxiliar a indicar áreas mais estáveis das várzeas. A linha azul corresponde ao curso do rio Amazonas no período da seca (recente, em 2015). As cores dos números não simbolizam nada, servindo apenas para facilitar a visualização. Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.



5.4. Prospectando modificações antropogênicas

A resolução das imagens de satélite Landsat não foi adequada para a realização desse objetivo, pois cada pixel de uma imagem cobre uma área de novecentos metros quadrados. Portanto, fica impossível detectar objetos de tamanhos menores.

5.5. Observações do campo de verificação em 26/10/2019

No dia 25/10/2019 chegamos em Alenquer/PA. Com relação à ida a campo (no dia posterior), precisávamos escolher quais áreas iríamos verificar. Primeiro tínhamos que descobrir qual seria a rota para chegar ao braço do rio Amazonas (que dava acesso às ilhas de várzea). Mostramos as imagens produzidas no QGIS para a família que nos recebeu em sua casa (Tonga e Geane), e ela nos apontou que deveríamos sair da cidade no sentido à montante, percorrer o canal meandrante e chegar até Viravolta (entrada que recebeu o nome devido à existência de comunidade homônima).

Em uma conversa com o casal, constatamos que não daria tempo de verificar as áreas à montante de Viravolta⁴⁴. Dessa maneira, decidimos que seria melhor examinar as ilhas⁴⁵ 3 e 7 (vide figura 5.7). Outra escolha que fizemos foi nos ater às margens das parcelas, porque cada uma corresponde a muitos hectares e tínhamos que voltar no mesmo dia para Alenquer. Ou seja, tomaria muito tempo “entrar” em cada uma e provavelmente não daria tempo de verificar todas as que selecionamos.

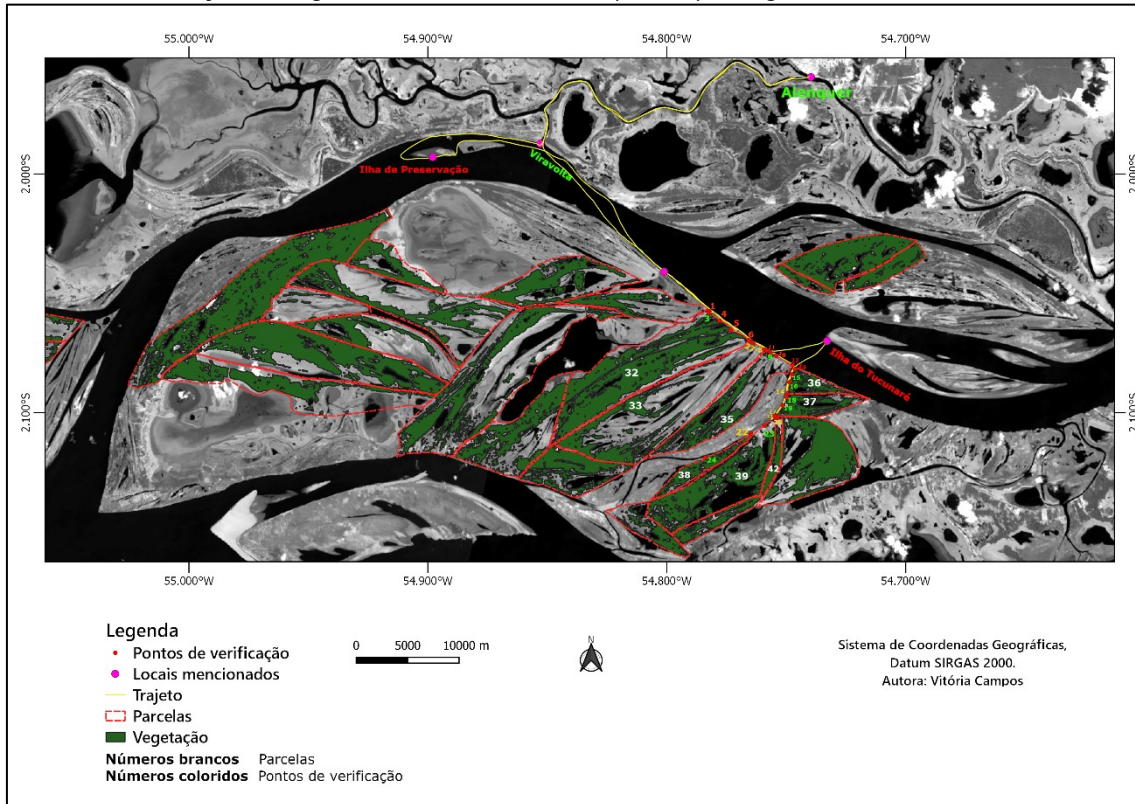
Vinte e quatro pontos foram plotados no *software* (figura 5.22), marcando os limites das parcelas e áreas com vegetação florestal. A demarcação das parcelas foi importante para termos uma noção de onde estávamos passando (já que as fronteiras desenhadas no programa eram invisíveis no mundo real); no mapa confeccionado, procuramos verificar os limites entre um pixel verde (vegetação florestal) e outro cinza (excluído por ser inundado ou não ter vegetação florestal) a fim de observar se de fato havia floresta de várzea e se haveria também alguma diferença topográfica.

Extraímos as coordenadas e transferimo-las para o aparelho de GPS. Outro procedimento necessário foi imprimir o mapa em uma folha de papel A4 para melhor orientação (tanto nossa quanto do condutor).

⁴⁴ Por ser no sentido de subir o rio, iríamos mais devagar. A seção 1 é distante, sendo mais próxima à cidade de Curuá.

⁴⁵ Muito provavelmente as “ilhas” 3 e 7 correspondem a uma só unidade, e foram cortadas pelo canal fluvial que originou a separação entre ambas.

Figura 5.22 – Mapa de uma área (seção 2) da região de várzeas Curuá-Alenquer (PA), exibindo as parcelas com a máscara de vegetação, pontos de verificação, locais mencionados no texto e trajeto marcado com o GPS. A imagem de fundo (Landsat-8) utilizada foi a banda 6 (infravermelho de ondas curtas 1) do período de seca recente (datas de aquisição em 02/11/2015 e 11/12/2015). As diferentes cores dos números correspondentes a pontos de verificação não possuem nenhum significado, sendo escolhidas apenas para facilitar a visualização. As imagens de satélite usadas são cortesia do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). Imagem feita no QGIS 3.4.14-madeira.



Quadro 5.2 – Resumo das informações atribuídas aos pontos e respectivas parcelas vigentes na figura 5.22.

Pontos	Caracterização	Parcela
1 e 2	Limites das beiras	32
3, 4, 5 e 6	Limites “parte baixa” – vegetação	32
7 e 8	Limites das beiras	33
11 e 12	Limites das beiras	35
9 e 10	Limites “parte baixa” – vegetação	35
13 e 14	Limites das beiras	36
15 e 16	Limites “parte baixa” – vegetação	36
17	Limite da beira	37
18 e 19	Limites “parte baixa” – vegetação	37
20	Limite “parte baixa” – vegetação	42
21 e 22	Limites das beiras	39
23	Limite “parte baixa” – vegetação	39
24	Limite da beira	38

Fonte: Autora da monografia.

Dia 26/10, fomos (autora e orientadora) para a área de várzea em uma voadeira, guiadas por seu Beloca. Nossas observações não se restringiram somente aos pontos de verificação.

No caminho até Viravolta, notamos que algumas áreas próximas às margens do canal são habitadas (comumente em partes mais altas e com floresta [foto 5.1]) em casas de palafita⁴⁶, enquanto outras são mais exploradas com fins pecuários (devido à extensão dos campos [foto 5.2]). Também vimos capinzais flutuantes (foto 5.3) e pessoas pescando com rede em suas canoas, no meio do rio.

Foto 5.1 – Floresta de várzea em cima de um dique marginal nas várzeas da região de Alenquer (PA), na época da vazante do rio Amazonas. À esquerda pode-se ver uma voadeira apontando para uma escada, que leva a uma residência. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Foto 5.2 – Bois nos campos de várzea da região das várzeas de Alenquer (PA), durante a época de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Foto 5.3 – Capinzal flutuando no meio do rio Amazonas (região das várzeas de Alenquer/PA), durante o período da seca. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

De Viravolta, atravessamos o braço do rio Amazonas e seguimos para a verificação dos pontos marcados no GPS. Ao nos aproximarmos das áreas dos pontos, ora descíamos na terra, ora nos acercamos de voadeira sem descer, para observar e fazer registros (tanto fotográficos quanto anotações).

⁴⁶ Casas levantadas com estruturas de madeira para ficar acima do nível do rio na cheia.

5.5.1. Verificação dos pontos

O ponto 1 (foto 5.4) estava bem próximo à beira. Era baixo (terra bem próxima ao nível da água), gramas eram predominantes. Havia presença das palmeiras jauari (espaçadas) e marajá (concentradas [foto 5.5]). Seu Beloca disse que o fruto do marajá era utilizado como isca na pescaria.

Precisávamos subir para chegar ao ponto 3 (foto 5.6), mas a grama estava muito alta e não havíamos levado perneiras. Apesar disso, de longe conseguíamos ver que ele de fato correspondia a uma floresta de várzea. Parecia ser uma parte um pouco mais alta, mas não tivemos como verificar porque a grama atrapalhou a visualização.

Foto 5.4 – Área do ponto de verificação 1, parte baixa com presença de gramas e palmeiras de jauari (*Astrocaryum jauari*). Localizado em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). No canto superior direito pode-se ver o nível da terra em relação ao rio, durante o período da seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Foto 5.5 – Ocorrência de palmeiras marajá (*Bactris major*) em concentração em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Localizadas em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Foto 5.6 – Área do ponto de verificação 3 com floresta de várzea ao fundo. Localizada em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Grama alta não permitiu melhor avaliação. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

No ponto 4 (foto 5.7) vimos a floresta de várzea, mas ela não parecia indicar uma parte mais alta, pois a terra estava bem próxima ao nível do rio.

Foto 5.7 – Ponto de verificação 4 com vegetação de floresta. No entanto, não parece ser uma parte mais alta. Localizado em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

No ponto 5 (foto 5.8) havia um igarapé (seco) entrando para o sudoeste (como no mapa [figura 5.22]). A vegetação de floresta seguia toda a margem do igarapé. Não

é possível distinguir bem pela foto, mas *in loco* era perceptível que realmente estava sobre um dique marginal.

Foto 5.8 – Linha de vegetação florestal acompanhando toda a beira do igarapé na área do ponto de verificação 5. Localizada em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

A floresta de várzea estava presente no ponto 6 (foto 5.9), mas não parecia haver um desnível muito acentuado em relação à margem. Havia concentração de palmeiras a oeste (foto 5.10).

Foto 5.9 – Floresta de várzea no ponto de verificação 6. Localizada em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Foto 5.10 – Palmeiral a oeste do ponto de verificação 6. Localizado em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Os pontos 7 e 8 delimitavam a parcela 33 (foto 5.11). De acordo com o mapa, ela praticamente não possuía vegetação de floresta, pois toda sua beira era inundada. Ao margearmos a área, constatamos que realmente não possuía vegetação florestal (praticamente só grama), o que já era um indicativo de se tratar de uma parte mais baixa conforme o capítulo 3.

Foto 5.11 – Área da parcela 33, que no mapa aparece toda inundada durante a época de cheia. Localizada em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

O ponto 11 assinalava o início da parcela 35. É uma área inundada de acordo com o mapa, e também não apresentava vegetação de floresta (foto 5.12).

Foto 5.12 – Grama correspondente a parte da área do ponto de verificação 11, floresta de várzea já na área do ponto de verificação 9. Localizada em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

No ponto 9 notamos fissuras no chão (foto 5.13), que já indicam o processo de terra “caindo”. Observamos que a argila seria boa para confecção de cerâmica, e seu Beloca relatou que as pessoas a extraem da várzea em grandes quantidades para a indústria oleira. Também encontramos floresta de várzea, mas a grama alta impediu a visualização para tentar detectar se havia variação de altura no terreno (foto 5.14).

Foto 5.13 – Fissuras no chão denotando a erosão da margem. Localizadas em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Foto 5.14 – Floresta de várzea no ponto de verificação 9. Localizada em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Foto 5.15 – Palmeiras no meio da floresta de várzea no ponto de verificação 9. Localizadas em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Depois da verificação do ponto 9, já estávamos seguindo para a comunidade de Surubiú-açu a fim de almoçar. No caminho entramos no furo (entre os pontos 12 e 13 no mapa) e passamos pelos pontos 13 a 18. A passagem por esses locais foi rápida, e nos preocupamos mais com os pontos referentes à vegetação (15, 16 e 18 [fotos 5.16-18]). Os três possuíam floresta de várzea e percebemos que estavam relativamente mais altos em relação ao rio (tendência de crescimento conforme avançávamos).

Foto 5.16 – Floresta de várzea no ponto de verificação 15. Localizado em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Foto 5.17 – Floresta de várzea no ponto de verificação 16. Localizado em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Foto 5.18 – Floresta de várzea no ponto de verificação 18. Localizado em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

O local da casa que paramos para almoçar correspondia ao ponto 19. Ele estava bem acima do nível do rio na seca e claramente correspondia a um dique marginal. Como era a casa da família de dona Maroca, não tiramos fotos da área. Registramos a vista de cima do dique em relação à outra margem (foto 5.19), que era bem mais baixa e constituída de gramíneas [foto 5.20] (floresta de várzea bem mais “para dentro”). Percebemos, portanto, um contraste marcante entre as duas margens do canal.

Foto 5.19 – Altura do dique (no ponto de verificação 19) em relação ao rio, floresta de várzea no canto superior direito correspondendo à floresta da parcela 35. Localizado em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Foto 5.20 – Outra margem, bem mais baixa e com predominância de grama na beira. Localizada em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Quando comentamos com a família de dona Maroca que iríamos continuar a descer o furo, eles nos avisaram que não teríamos como prosseguir até o fim. O nível da água estava muito baixo, e o canal geralmente ficava intrafegável durante a seca (foto 5.22). Por isso, só conseguimos avançar até o ponto 20, que apresentava floresta e também estava em cima do dique (foto 5.21).

Foto 5.21 – Vegetação de floresta no ponto de verificação 20. Localizada em uma ilha das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Foto 5.22 – Impossível prosseguir com a verificação devido à secura do canal. Localizado entre duas ilhas das várzeas da região de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Como não pudemos continuar com a verificação até o ponto 24, tivemos que mudar a programação. Como ainda tínhamos tempo, decidimos ir até a Ilha do Tucunaré (ilha número 13, vide figura 5.7) e também à Ilha de Preservação (sem número). Na primeira ilha queríamos conferir uma área de sedimentação recente (como seu Beloca disse, era uma ilha nova); já na segunda queríamos ver as tartarugas⁴⁷.

5.5.2: Ilha do Tucunaré e Ilha de Preservação

Enquanto atravessávamos o braço do rio Amazonas começou a chover. Conforme íamos nos aproximando da ilha, podíamos ver algo que ao longe parecia fumaça. Era uma tempestade de areia, como disse seu Beloca. Quando chegamos bem perto da beira, pudemos vislumbrar a extensão da área de sedimentação recente

⁴⁷ Geane e Tonga haviam nos falado sobre a Ilha de Preservação e que havia muitas tartarugas. Na fábrica de gelo (local onde estávamos esperando nosso condutor), o dono nos mostrou um vídeo da ilha que nos impressionou muitíssimo devido à alta quantidade de quelônios.

e notar que não possuía vegetação, sendo uma área bem instável. Muitos metros à frente havia floresta de várzea, que indicava uma parte mais antiga e também mais estável, em comparação à “praia nova” (foto 5.23).

Foto 5.23 – Ilha do Tucunaré com uma grande área de sedimentação recente, floresta de várzea ao fundo “embaçada” pela tempestade de areia. Localizada na região das várzeas de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. O vento estava tão forte que o chapéu da autora saiu de cima de sua cabeça. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

No trajeto até a Ilha de Preservação, passamos por uma ilha (número 12, vide figura 5.7) que estava mais alta em relação ao nível do rio, possuía vegetação de arbustos recentes por praticamente toda sua extensão (foto 5.24), e várias partes de suas margens estavam passando por processo de erosão (foto 5.25). Como não sabíamos se ela tinha nome, chamamo-la de Ilha das Embaúbas (apareceu também na foto 3.1).

Foto 5.24 – Ilha das Embaúbas extensamente florestada. Localizada na região das várzeas de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Foto 5.25 – Erosão em uma das margens da Ilha das Embaúbas. Localizada na região das várzeas de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Por fim chegamos à Ilha de Preservação. Centenas de tartarugas se encontravam na beira da ilha (vide foto 2.1). Não nos aproximamos das margens porque as tartarugas iam para a água conforme a voadeira avançava pela lateral insular, e isso seria perigoso tanto para os quelônios quanto para nós (mais especificamente, a hélice da voadeira). Quando contornamos a ilha, notamos que estava ocorrendo processo de deposição sedimentar na área à montante (foto 5.26). A área mais antiga era o centro da ilha, onde estava presente vegetação florestal.

A Ilha de Preservação está atualmente sob monitoramento da cidade de Curuá. Um barco de vigilância se encontrava atracado na margem norte do braço do rio Amazonas (não na própria ilha). Conversando com os dois homens que estavam incumbidos da missão de cuidar da segurança da área, eles nos disseram que as tartarugas começam a aparecer logo que chega o período da vazante. Elas desovam em uma parte mais interior da ilha, ficando na beira da praia só para “se esquentar” antes de pôr os ovos.

Foto 5.26 – Pássaros e tartarugas em área à montante na Ilha de Preservação. Localizada na região das várzeas de Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



Créditos: Myrtle Shock.

Terminada a conversa, subimos de volta na voadeira e regressamos à cidade de Alenquer (foto 5.27).

Foto 5.27 – Retornando para Alenquer (PA). Período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 26/10/2019.



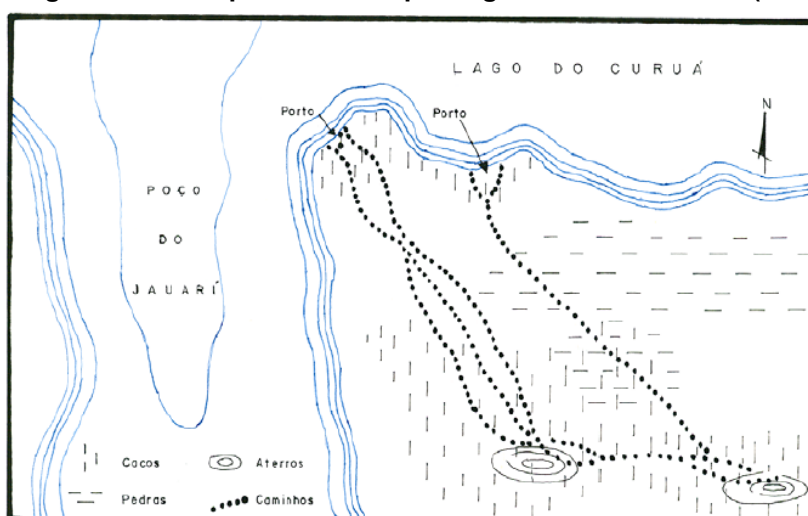
Créditos: Myrtle Shock.

5.6. Resultados da prospecção de sítios arqueológicos

5.6.1. Prospecção do sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01) em 23/11/2019

No dia 23/11/2019 fomos tentar encontrar o sítio Ponta do Jauari (PA-OB-01) apontado por Protásio Friel. Fomos de voadeira (autora, Myrtle Pearl Shock e Gabriela Prestes Carneiro) saindo da cidade de Alenquer, novamente guiadas por seu Beloca. Como a Ponta do Jauari também é conhecida por local “dos pedregulhos⁴⁸”, nosso guia já conhecia o trajeto. Pelo mapa (vide figura 2.3), sabíamos que ele estava localizado em uma ponta entre o Lago do Curuá e o Lago do Jauari⁴⁹. Existe um mapa (figura 5.23) que exhibe o sítio com maiores detalhes, utilizado também para orientar nossa prospecção.

Figura 5.23 – Mapa do sítio arqueológico Ponta do Jauari (PA-OB-01).



Fonte: D'Aquino (2001, p. 75, figura 17)

⁴⁸ Foram encontrados fragmentos de cerâmica próximos aos pedregulhos (Hilbert, 1959 *apud* D'Aquino, 2001, p. 75).

⁴⁹ No Google Earth o Lago do Jauari aparece com o nome de Lago Itandéua.

O terreno é atualmente uma propriedade particular (o nome do dono é Ronan Liberal), onde há criação de gado (foto 5.28). Fomos primeiro conversar com as pessoas que se encontravam nele a fim de pedir autorização para olhar. Permissão obtida, principiamos nossa prospecção⁵⁰ pela área dos pedrais, que fica mais a leste. Trata-se de uma área a céu aberto (foto 5.29), onde observamos aproximadamente sete amontoados de rochas, que se encontravam alinhados (foto 5.30). As rochas parecem ser de arenito e apresentam tamanhos semelhantes (foto 5.31). Acreditamos que não se trata de deposição natural por causa da disposição espacial das estruturas (não era aleatória), e do tamanho das rochas (a água do rio Amazonas transporta areia como carga de fundo e sedimentos em suspensão, não blocos rochosos). Seu Beloca comentou também que é muito difícil achar pedras em áreas de várzea. Nas proximidades dessas estruturas não encontramos material arqueológico em superfície, mas seria interessante verificar através de sondagens no local.

Foto 5.28 – A propriedade onde está inserido o sítio arqueológico Ponta do Jauari (PA-OB-01) atualmente é uma área de criação de gado. Várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.29 – Os pedregulhos estão localizados em área a céu aberto, Lago do Curuá ao fundo (direção norte). Várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

⁵⁰ Prospecção de superfície assistemática (“caminhamento livre”) e levantamento “consultante”, guiado por um trabalhador do local (*sensu* Rocha *et al.*, 2014, p. 375).

Foto 5.30 – Alinhamento dos pedrais, árvores de raízes aéreas ao fundo (direção oeste). Várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.31 – Blocos de rocha (possivelmente arenito) em tamanhos semelhantes. Várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Em toda esta área atualmente descampada (e que fica submersa em torno de seis meses do ano) há presença de pequenos bivalves recentes (foto 5.32), que não configuram áreas de sambaqui. Continuamos caminhando para oeste. Prestes Carneiro e um trabalhador da propriedade (senhor José Maria) foram andando mais perto da beira; Shock e Campos ficaram com uma área mais “para dentro”, próxima às raízes das árvores (foto 5.33), que apresentavam elevações bem discretas em relação ao resto do terreno. Encontraram pouco material arqueológico (uma lasca de material lítico [foto 5.34] e pequenos fragmentos de cerâmica [foto 5.35]) antes de chegar à ponta onde Frikel realizou uma parte da coleta do material cerâmico (figura 5.23).

Foto 5.32 – Pequenos bivalves recentes em um bloco de rocha dos pedrais. Várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.33 – Árvores de raízes aéreas que estão localizadas em elevações suaves acima do terreno. Várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.34 – Lasca de quartzo encontrada em meio às raízes de uma árvore. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.35 – Fragmentos cerâmicos encontrados em meio às raízes de uma árvore. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Como as pessoas que trabalham na propriedade disseram que “a vazante não havia sido grande”, pensamos que não iríamos encontrar quase nada pelo fato de grande parte da ponta ainda estar coberta pela água. No entanto, o senhor José Maria nos levou exatamente no local onde parte da ponta (mais ao norte) estava emersa (foto 5.36). Constatamos que realmente se tratava de um sambaqui (foto 5.37), pela forte presença de conchas arqueológicas (foto 5.38) do gênero *Anodontites*, provavelmente⁵¹ família *Mycetopodidae*, em uma determinada área da ponta. A dificuldade de encontrar o sítio se dá pelo fato de que ele não apresenta uma elevação muito perceptível em relação ao nível do lago. É possível que esteja parcialmente enterrado ou erodido.

Foto 5.36 – Parte da ponta que estava emersa, apesar da vazante em 2019 não ter sido grande. Várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

⁵¹ Identificação feita por Helena Matthews-Cascon, com base no registro fotográfico realizado em nosso campo.

Foto 5.37 – Sambaqui fluvial Ponta do Jauari (PA-OB-01) realocado. Várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.38 – Conchas arqueológicas de bivalves do gênero *Anodontites*, família *Mycetopodidae*, presentes no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01). Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Detectamos essas conchas bivalves ⁵² distribuídas em uma área de aproximadamente 68 x 16 m, com grande presença de material cerâmico e ósseo aflorando. Estimamos que a altura observável do sambaqui no período do fim de novembro chega próxima a 40 cm. Segundo informações do senhor José Maria, a área fica emersa de outubro a dezembro.

Em um rápido caminhar de superfície identificamos:

- Fragmentos de cerâmica não decorada: uma bastante leve com antiplástico de espículas de caixi, outra um pouco mais densa com antiplástico de concha (foto 5.39) e um fragmento cerâmico apresentando um furo (foto 5.40);
- Fragmentos de cerâmica decorada: uma com marcas de corda (foto 5.41) e outra decorada com incisões (foto 5.42);
- Ossos de mamíferos aquáticos: costelas (foto 5.43) e vértebras (foto 5.44);
- Grande quantidade de ossos de peixes: como pirarucu (foto 5.45), reque-reque, pirarara e um tipo de bagre (foto 5.46);
- Ossos de quelônios: foram reconhecidos artefatos alisadores (foto 5.47);

⁵² Diferentes das pequenas conchas que se encontram naturalmente pelo local (as mesmas conchinhas estavam presentes em partes das várzeas prospectadas no primeiro campo, e também na frente da cidade de Alenquer).

- Material lítico: núcleo de quartzito, mãos de pilão (foto 5.48) e machados polidos (um fragmentado e um inteiro [foto 5.49]).

Foto 5.39 – Fragmento de cerâmica não-decorada com antiplástico de concha, presente no sambaqui Ponta do Jauri (PA-OB-01). Paleo-várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.40 – Fragmento de cerâmica não-decorada com um furo, presente no sambaqui Ponta do Jauri (PA-OB-01). Paleo-várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.41 – Fragmento de cerâmica decorada com marcas de corda, presente no sambaqui Ponta do Jauri (PA-OB-01). Paleo-várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.42 – Fragmento de cerâmica decorada com incisões, presente no sambaqui Ponta do Jauri (PA-OB-01). Paleo-várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.43 – Costela de mamífero aquático, presente no sambaqui Ponta do Jauri (PA-OB-01). Paleo-várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.44 – Vértebra de mamífero aquático, presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01). Paleo-várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.45 – Vértebra de pirarucu fragmentada, presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01). Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.46 – Nadadeira peitoral de Siluriforme (bagre) de grande porte, presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01). Paleo-várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.47 – Artefato alisador em osso de quelônio, presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01). Paleo-várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.48 – Mão de pilão (arenito?), presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01). Paleo-várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.49 – Machado lítico polido (diabásio?), presente no sambaqui Ponta do Jauari (PA-OB-01). Paleo-várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Não localizamos os “aterros” (montículos) sinalizados por Frikel (figura 5.23), mas encontramos um local mais ao sul da ponta, que apresenta elevação discreta. É atualmente coberto por árvores de raízes aéreas e possui um sedimento mais escuro (foto 5.50). Esta área apresenta baixa concentração de material arqueológico. Havia pouco material cerâmico e faunístico. Achamos material lítico lascado (foto 5.51). Não havia moluscos arqueológicos nesse local.

Foto 5.50 – Área com árvores de raízes aéreas localizada ao sul da ponta, que possui sedimento escuro. Paleo-várzeas da região de Curuá (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.51 – Lasca de matéria-prima desconhecida. Foto tirada em 23/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

5.6.2. Prospecção de outro possível sambaqui em 24/11/2019

5.6.2.1. Sítio Laranjal

Chegamos a essa localidade guiadas por uma informação do professor Corona de Monte Alegre, que havia relatado à professora Anne Rapp Py-Daniel a presença de conchas e material cerâmico em uma área próxima à cidade de Alenquer, no sentido à jusante. No dia 24/11/2019 fomos fazer a verificação acompanhadas pelo atual dono da propriedade, seu José Júlio Farias Printes. Atualmente há uma residência nesse local, acima do dique marginal (foto 5.52).

Foto 5.52 – Área do sítio arqueológico Laranjal, a casa de seu Júlio está no canto inferior esquerdo da foto. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Chegando ao local, iniciamos um caminhamento pela área da praia (foto 5.53), que seu Júlio havia dito ser onde estava o material arqueológico. Observamos na verdade que as conchas parecem ser recentes (foto 5.54) e estão bem distribuídas em toda a área, o que nos leva a crer que não se trata de um sambaqui, mas um sítio arqueológico a céu aberto em certas porções da praia. O proprietário relatou que em alguns anos, quando há seca intensa, é possível observar conchas maiores mais próximas ao canal do rio, mas não tivemos condições de averiguar essas informações.

Foto 5.53 – Prospectando a praia. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.54 – Pequenas conchas de bivalves recentes. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Observamos na área da praia uma concentração de material arqueológico que se estende por aproximadamente 100 metros ao longo da margem, mais próxima a ela e distante do dique. Não há presença de terra preta no dique, o que nos leva a crer que a área do sítio está na praia.

Os vestígios arqueológicos encontrados eram fragmentos cerâmicos confeccionados com técnica de superposição de roletes (acordelamento), como uma borda (fotos 5.55 e 5.56). Os fragmentos possuíam antiplásticos de cauixi ou de areia (foto 5.57). Encontramos pedaços de cerâmica que pareciam pertencer ao mesmo vasilhame (foto 5.58).

Foto 5.55 – Face externa de fragmento de borda fabricado com técnica roletado, presente no sítio Laranjal. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.56 – Face interna de fragmento de borda fabricado com técnica roletado, presente no sítio Laranjal. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.57 – Fragmentos cerâmicos com antiplástico de cauixi ou areia, presentes no sítio Laranjal. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.58 – Fragmentos de cerâmica que podem pertencer a um mesmo recipiente, presentes no sítio Laranjal. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

5.6.2.2. Sítio Cuial

Fomos levados a essa localidade também pelo senhor Júlio, que havia mencionado outra concentração de material arqueológico em área próxima à sua propriedade. Averiguamos que se trata de uma área de praia com grande quantidade de material aflorando na superfície (foto 5.59), mais próxima à margem e distante do dique. De maneira similar ao sítio Laranjal, não há presença de terra preta antropogênica no dique (foto 5.60).

Foto 5.59 – Sítio arqueológico Cuial. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.60 – Terra preta antropogênica ausente no dique marginal. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Nessa área não há nenhum indício de residência recente. Ela se estende por aproximadamente 70 metros, onde observamos materiais do período pré-colonial, como fragmentos cerâmicos (paredes e borda [foto 5.61] e base [foto 5.62]) e um machadinho lítico polido (fotos 5.63 e 5.64). Também notamos grande presença de material histórico, como vidro e cerâmica (foto 5.65), um fundo de garrafa de grés (foto 5.66) e louça (foto 5.67). O sítio fica submerso nos períodos de cheia.

Foto 5.61 – Fragmentos cerâmicos de paredes e borda, presentes no sítio Cuial. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.62 – Base de artefato cerâmico com impressão de cestaria, presente no sítio Cuial. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.63 – Uma face do machado lítico polido (ardósia?), presente no sítio Cuial. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.64 – Outra face do machado lítico polido, presente no sítio Cuial. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



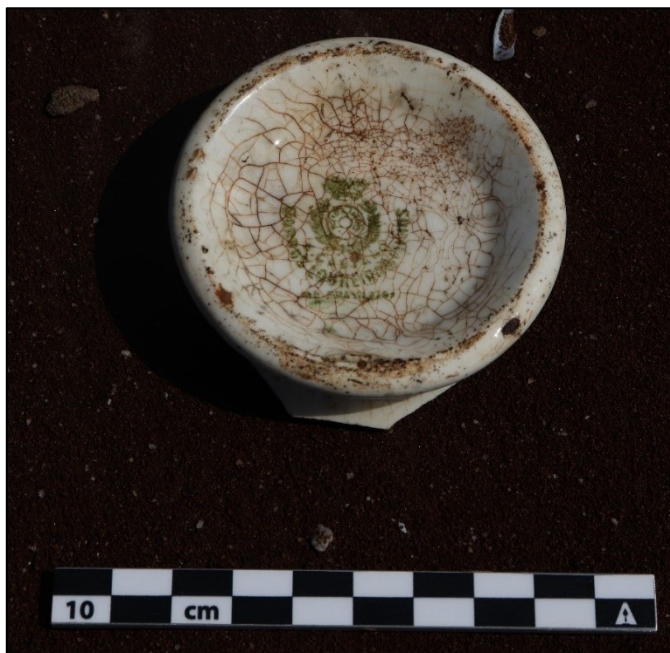
Créditos: autora da monografia.

Foto 5.65 – Material do período histórico, como vidro e cerâmica, presentes no sítio Cuial. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.66 – Fundo de garrafa de grés, com carimbo da fábrica de São Caetano, presente no sítio Cuial. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

Foto 5.67 – Louça (ou faiança) com decoração pintada, presente no sítio Cuial. Paleo-várzeas da região de Alenquer (PA), no período de seca do rio Amazonas. Foto tirada em 24/11/2019.



Créditos: autora da monografia.

CAPÍTULO 6 – INTERPRETANDO ALGUNS DADOS

6.1. Dinâmicas fluviais

Pelo que se pode observar na figura 5.6, existem partes da várzea que são muito dinâmicas. Ou seja, mudaram bastante devido aos processos de sedimentação e erosão que sucederam no transcorrer de apenas duas décadas (aproximadamente, 1991-1992 até 2015). De modo geral, essas dinâmicas incidem mais intensamente sobre os espaços de maior contato da terra com a água (as margens ou beiras). Esse processo acontece tanto nas ilhas quanto nas margens do canal principal do rio (linhas em azul que não correspondem ao contorno das ilhas), onde foram detectadas muitas flutuações pequenas, indicando movimentação ligeira e contínua.

A intensidade dos processos atuando nas ilhas foi melhor percebida através da figura 5.7 e quadro 5.1. Houve deposição e erosão de hectares de sedimento. Com as medidas do quadro, fizemos também uma classificação por tamanho. Ilhas de até 1.100 hectares foram classificadas como pequenas, enquanto ilhas de 3.000 a 33.000 hectares foram classificadas como grandes.

Cruzando essas informações, identificamos que as ilhas maiores possuem maior estabilidade, enquanto as ilhas menores são as áreas mais dinâmicas. Isso também pode ser verificado quando observamos as localizações das parcelas na figura 5.11.

Quanto à direcionalidade dos processos fluviais, verificamos que, geralmente, a erosão de sedimentos ocorre em áreas à montante enquanto a deposição ocorre em áreas à jusante. Este fato pode ser constatado por meio de exame minucioso nas figuras 5.6 e 5.7, e expõe que as dinâmicas fluviais são as responsáveis pelo movimento das ilhas (com efeitos mais intensos nas menores). No entanto, observamos o oposto na Ilha de Preservação, que está acumulando sedimentos à montante.

A figura 5.8 mostra especificamente a direcionalidade da deposição, revelando uma tendência linear de crescimento das barras de pontal. Isso demonstra que as linhas presentes nos negativos de meandros dentro das parcelas são produtos da dinâmica fluvial de formação do *point bar*.

A direcionalidade dos processos fluviais nos permite deduzir algo sobre a idade dos sedimentos: as partes à montante são mais antigas e as partes à jusante são mais recentes, seguindo o fluxo de água do rio do oeste para o leste.

Podemos, portanto, confirmar que as dinâmicas estudadas pela Geomorfologia Fluvial funcionaram para analisar a área de pesquisa, sendo úteis na avaliação dos critérios de dinâmica, direcionalidade e idade.

6.2. Parcelas

Conhecer os processos fluviais de erosão e deposição nos permitiu classificar as áreas de várzea por atividade (figura [5.11](#)), principalmente pela identificação de barras de pontal. Acreditamos que são recentes devido a sua proximidade com o rio.

Para estabelecer a cronologia utilizamos os princípios identificados no tópico 6.1. Desse modo, hipotetizamos que as partes mais à montante e “mais para dentro” (ou seja, longe das margens) são mais antigas que as partes mais à jusante e mais próximas das bordas. Isso funcionou bem para a seção 1 (figuras [5.14](#) e [5.15](#)), onde foi mais fácil fazer uma leitura da sequência deposicional. Já a seção 2 (figuras [5.16](#) e [5.17](#)) é mais complexa, a leitura foi dificultada pelo maior número de lagos e organização dos cortes, que “bagunçaram” a área.

Não conseguimos interpretar tudo nas imagens. Tem partes muito “malucas” porque o rio Amazonas é muito complexo. Mas no geral, essas áreas aparentam funcionar de maneira diferente, ainda não compreendida. Acreditamos que essas formas irregulares podem ter originado a distinção feita por Irion *et al.* (2010) entre paleo-várzea e várzea moderna na figura [3.1](#). Se tomarmos essa ideia, podemos dizer que a paleo-várzea parece estar bem estável porque não foi cortada no Holoceno. Podem ser áreas interessantes para procurar sítios arqueológicos bem antigos.

6.3. Vegetação

As imagens dos índices de vegetação (figura [5.5](#)) não ajudaram muito a fazer uma avaliação visual da distribuição da comunidade florística porque precisamos aprender mais sobre essa técnica e ter mais experiência com esse tipo de interpretação. Além disso, não serviram para fazer a classificação supervisionada, porque o *plugin* utilizado trabalha em cima das próprias bandas das imagens de satélite. Focamos, portanto, nos “pixéis verdes” dos mapas (figuras [5.20](#) e [5.21](#)). Precisa-se de refinamento nos detalhes de composição da vegetação para diferenciar áreas com idades diferentes.

6.4. Avaliação das informações obtidas no campo

6.4.1. Viravolta

No caminho até Viravolta fomos pelo rio Surubiús (um ramo do rio Amazonas) que passa na frente de Alenquer. O rio é meandrante e, pelas imagens de satélite (comparação seca histórica x seca recente), em vinte e três anos ele se apresenta bem estável. Há quanto tempo o canal poderia ter alcançado essa estabilidade? Poderia ser um tempo bastante recuado (Pleistoceno, Holoceno Inicial/Médio)? Acreditamos que, devido à estabilidade, pode ser um bom lugar para procurar sítios arqueológicos. Quando passamos pelo rio, fomos olhando para as margens tentando identificar horizontes de terra preta. À primeira vista não encontramos nada, mas lembramos que não serão todos os sítios que apresentam terra preta antropogênica.

6.4.2. Pontos de verificação nas ilhas maiores

De maneira geral, a floresta alta de várzea estava presente nos pontos de verificação de vegetação, da mesma maneira que as partes “cortadas” (principalmente pela máscara de água) eram constituídas majoritariamente por gramíneas, apontando mesmo uma área inundável.

Nos primeiros pontos das margens (3, 4, 6 e 9 [fotos [5.6](#); [5.7](#); [5.9](#) e [5.14](#)]), não parecia haver uma diferença topográfica muito grande entre a área com floresta alta e o terreno, mas teria sido melhor se tivéssemos conseguido ir até os pontos para afirmar com mais segurança. Infelizmente, a grama alta impediu nosso acesso aos pontos e atrapalhou a visualização de nosso ponto de observação.

Em campo, conseguimos identificar dois diques marginais bem desenvolvidos (ponto 5 [foto [5.8](#)] e pontos 15, 16, 18, 19 e 20 [fotos [5.16](#)-19 e [5.21](#)]), onde a linha de vegetação acompanhava toda a margem ao longo do curso fluvial, sendo um igarapé (completamente seco) e o outro um furo/paraná. Eles provavelmente podem ser mais antigos que os pontos supracitados (que estão em uma área de sedimentação ativa por encontrarem-se mais próximos às margens principais do canal do rio Amazonas). Ou seja, as parcelas de fato são antigas, mas as margens estão passando por processo ativo de acreção.

É interessante ressaltar também a diferença existente entre o dique e a outra margem (ponto 19, foto [5.19](#)). A margem mais baixa é a parte côncava do meandro (onde ocorre deposição ativa), que é, portanto, mais recente que a margem convexa (tem tendência a erodir e é mais antiga). Isso pode ter sido causado pela ação recente do paraná, que provavelmente separou uma unidade maior.

O leito do furo estava muito seco e não pudemos ir até o fim, mas seguindo aquele rumo, na direção leste estava o distrito de Aritapera (parcela 43), que já sabemos possuir material arqueológico (figura [5.1](#)). Portanto, o lado leste deve ser mais antigo mesmo. Conversando com a orientadora, concluímos que a região do dique onde estava a casa de dona Maroca pode ter sítios enterrados. Mesmo que a água leve um pouco de sedimento, ela deposita mais na cheia. Como a força da correnteza diminui assim que transborda o dique, a deposição dos sedimentos que estavam em suspensão pode ter preservado os contextos por enterramento.

6.4.3. Ilhas menores

Com o que vimos em campo, pudemos concluir que a Ilha de Preservação é mais recente que a Ilha das Embaúbas, como apontam as imagens de satélite (figuras [5.5](#) e [5.6](#)). A Ilha das Embaúbas sofre processos de erosão principalmente em sua área à montante e deposição em sua parte à jusante (figura [5.6](#)). Já a Ilha de Preservação apresentava sedimentação em sua parte à montante, o que de certa maneira difere dos princípios de direcionalidade que apontamos na seção 6.1. Por algum motivo que desconhecemos, a água vai desacelerando na parte à montante e, com isso, depositando sedimentos e formando uma nova parte da ilha.

6.5. Modificações antropogênicas

Saber onde estão as áreas mais preservadas e antigas, assim como conhecer as leis de Geomorfologia Fluvial atuando nas áreas de várzea também permite direcionar a busca por feições antropogênicas. Um exemplo disso são os canais.

Um paraná é um pequeno canal meandrante. Tem uma estrutura bem curvilínea, diferente de um canal artificial, que é mais reto. Isso quer dizer que, se um canal for muito reto tem chance de ser antropogênico, pois o comportamento natural do rio é fazer curvas.

As bandas das imagens de satélites utilizadas têm resolução espacial de trinta metros. Logo, um pixel representa uma área de novecentos metros quadrados. Isso significa que é quase impossível distinguir um canal artificial de dez metros usando essa resolução.

Sendo assim, não pudemos cumprir um dos objetivos do trabalho. No início, o foco do projeto estava em encontrar obras artificiais, mas nesse momento ainda não dá.

6.6. Unindo tudo

Ao longo do tempo, a instabilidade dos sedimentos da várzea foi vista como dificuldade para prospectar planícies de inundação, pois a maioria dos sítios arqueológicos teria sido destruída (Meggers, 1987; Denevan, 1996).

Como dissemos acima, as margens dos canais e das ilhas são as partes mais ativas da várzea por sofrerem mais intensamente com os processos fluviais de erosão e deposição. Isso quer dizer que lugares bem próximos ao rio podem ser ruins para procurar sítios arqueológicos.

Para contornar esse problema, lançamos uma nova proposta. Uma boa maneira de prospectar sítios arqueológicos é verificar, inicialmente, as cicatrizes de meandros (antigas barras de pontal), que não fazem parte do processo mais recente. Como vimos, as barras de pontal sempre são formadas nas beiras do rio e, por isso, também podem conter diques marginais (partes mais altas).

Esses negativos não se encontram nas ilhas pequenas. Estão nesses pedaços de terra maiores da várzea. Portanto, sugerimos que um dos lugares mais ideais para achar sítios arqueológicos (e possivelmente modificações antropogênicas) é a parte interna das áreas ilhadas maiores.

CAPÍTULO 7 – DIREÇÕES

7.1. O que funcionou?

Destacamos que a verificação dos processos fluviais de erosão e deposição serviu para distinguir entre áreas estáveis e instáveis, antigas e recentes, bem como para detectar as linhas que caracterizam as cicatrizes de meandros (*scroll bars*) através dos desenhos das parcelas. Isto pode nos permitir “tirar a homogeneidade” (por falta de um termo melhor) de um ambiente que era tido como possuidor de baixo potencial arqueológico devido a seu dinamismo.

Outro aspecto do trabalho que funcionou bem foi a utilização da classificação supervisionada para indicar a localização de áreas com vegetação, especialmente eliminando as áreas inundadas (“cortando” a máscara de água) e mantendo a máscara de vegetação.

7.2. O que pode ser melhorado?

Abaixo damos algumas sugestões do que pode ser incrementado em pesquisas com esse cunho de Paisagem, Ecologia Histórica, Geoarqueologia e Sensoriamento Remoto.

Refinamento espacial: Como abordado no capítulo anterior, para procurar obras humanas é necessária uma resolução espacial maior. As imagens de satélite que usamos não têm resolução suficiente para procurar esses tipos de estrutura. Indicamos a aquisição de imagens com um metro de resolução.

Refinamento temporal: para melhor comparação das imagens sazonais, sugerimos que as distâncias entre as datas de aquisição sejam reduzidas. Neste trabalho, as imagens recentes de seca e cheia têm dois anos de diferença, e isso talvez possa ter influenciado nos índices de vegetação.

Aquisição de imagens de radar: por emitirem e captarem pulsos eletrônicos, os radares são sensores ativos (FLORENZANO, 2011, p. 15). Logo, conseguem obter imagens em qualquer hora do dia e “driblar” a presença das nuvens. Assim, o problema com as imagens do período da seca poderia ser superado. Aí poderiam ser combinadas as informações provenientes de sensores ativos e passivos, o que já foi indicado por Melack e Hess (2010, p. 45) nos estudos de áreas de várzea.

Localização da vegetação: Ainda não podemos afirmar com segurança que toda floresta alta indique a presença de um remanescente de dique marginal por não termos subido até os locais dos pontos. Para avaliar melhor a relação entre floresta de várzea e partes mais altas (e verificar seu potencial arqueológico) precisamos

mesmo “entrar” na área das parcelas a fim de ver se (e como) isso se manifesta. Como já foi dito, no primeiro momento tivemos que nos ater às margens principais das grandes ilhas. Outro detalhe importante é que podemos avaliar a vegetação nas áreas de várzeas com auxílio de drones (veículos aéreos não tripulados).

Dados de elevação: Algo muito importante a ser incluído são os dados de elevação. Isso permitiria uma comparação entre fotossíntese e elevação, a fim de investigar se existe uma relação entre ambos. Caso o resultado seja positivo, poderia ser muito útil no mapeamento de partes mais altas e estáveis da várzea. Como a resolução espacial dos Modelos Digitais de Elevação (*DEM*) baseados em imagens do SRTM é baixa (e o erro vertical alto), o melhor jeito de se estudar a topografia da várzea seria fazer medições em campo, utilizando equipamentos como a estação total. Outra possibilidade, com maiores recursos financeiros, seria fazer mapeamento utilizando a tecnologia LIDAR.

Definição de quais elementos são mais úteis para direcionar avaliação do potencial arqueológico das terras de várzea: se conseguirmos definir quais são as informações mais importantes, pode ser que algum dia algum cientista da computação (ou áreas afins) invente algum algoritmo que auxilie nas prospecções de maneira mais rápida e eficiente. Não estamos dizendo que computadores são melhores que seres humanos (tanto que os sítios aqui registrados só foram encontrados por causa das informações de moradores da região de várzeas), mas eles com certeza podem ajudar nessa tarefa, como esperamos ter mostrado aqui.

Voos de reconhecimento: “tradicionalmente”, sobrevoar uma região de várzeas poderia auxiliar a iniciar a prospecção de modificações antropogênicas, como Erickson (1995) fez. Contudo, sabemos que essa alternativa tem um custo bem elevado. O uso de drones para fazer sobrevoos em áreas de várzeas é uma alternativa mais viável, principalmente se as imagens possuírem alta resolução.

Prospecções e escavações arqueológicas: é o “fim” dessa pesquisa, e ao mesmo tempo o início de um aprofundamento nos estudos do registro arqueológico das várzeas amazônicas. Também precisamos de datações da sedimentação para checar a validade de nossas proposições quanto à idade das cicatrizes de meandros. Chega a ser quase “desnecessário” falar sobre a necessidade de uma equipe multidisciplinar para tal objetivo.

Aprofundamento teórico-metodológico: Pela complexidade dos fenômenos e falta de experiência e aprofundamento em Geomorfologia Fluvial, ainda não temos

segurança para fazer uma leitura mais aprofundada sobre as direções do curso do rio ao longo do tempo. Mas conseguimos diferenciar unidades de deposição e hipotetizamos sobre suas idades. Nesse sentido, apontamos a necessidade de aprofundar o estudo em questões de Geomorfologia Fluvial, Geoarqueologia e Sensoriamento Remoto de áreas de várzea para refinar bem os métodos e técnicas a serem utilizados nas prospecções. Também é necessário “mergulhar mais fundo” nos estudos de Arqueologia da Paisagem e Ecologia Histórica para se ter um olhar muito mais humano em meio às partes mais “duras” (*hard science*) da pesquisa. Nesse sentido, vemos como muito frutíferas as realizações de estudos de campo em parceria com as comunidades de várzea. Queremos ajudar a dar mais voz a essas populações, para que possam contar suas histórias e compartilhar seus conhecimentos.

7.3. Um ponto importante

Como não pudemos averiguar se havia uma correlação positiva entre a vegetação florestal e partes mais altas das várzeas (como diques marginais) em todos os pontos de verificação, concluímos que ainda não é um momento favorável para elaborar um mapa com áreas prioritárias para prospecções arqueológicas. De todo modo, acreditamos que já é uma boa orientação procurar por partes mais altas e possivelmente mais estáveis das várzeas baseando-se em princípios de Geomorfologia Fluvial e prestando muita atenção nas espécies de plantas presentes na paisagem, principalmente onde há floresta alta de várzea.

Salientamos que a indicação de procurar negativos de sedimentação (*scroll bars*) através de sensoriamento remoto só é válida para áreas onde elas estão presentes, obviamente. Como pudemos apreender através das análises visuais, a região de paleo-várzeas entre Curuá e Alenquer praticamente não apresentou tais marcas, seja por ter tido uma possível formação diferenciada no Pleistoceno (ainda não compreendemos como isso pode ter resultado em uma morfologia distinta) ou porque tais marcas de deposição sedimentar foram-nos irreconhecíveis até o presente momento. O fato é que as várzeas do Holoceno possuem *scroll bars* na área analisada e tem maior atividade em comparação às paleo-várzeas (mais estáveis), onde estão localizados os sítios Ponta do Jauari, Laranjal e Cuial, apresentados neste trabalho.

Falando nos sítios arqueológicos, esses só foram localizados devido a informações gentilmente fornecidas por pessoas que conhecem as áreas de várzeas, não por um mapa de prospecção arqueológica. Pensando nisso, podemos dizer que conversar com os habitantes dos locais a serem pesquisados é imprescindível em

prospecções arqueológicas, especialmente na Amazônia, como bem disseram Rocha *et al.* (2014). Outro *insight* útil para pensar em localizar sítios arqueológicos é iniciar as investigações nas próprias comunidades, pois as pessoas podem ter escolhido morar em áreas que são bons locais para habitação há muito tempo (*ibidem*). Um exemplo de um local ocupado desde milhares de anos atrás até os dias de hoje é a atual cidade de Santarém (PA), localizada em cima de dois sítios arqueológicos, sítio Aldeia e sítio Porto (NIMUENDAJÚ, 2004; GOMES, 2011).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho não abordamos as comunidades que vivem nas várzeas atualmente, mas elas possuem formas tradicionais de manejar esses ambientes e seus recursos, criando e transformando paisagens (que possuem significados e simbologias próprias) através de suas ações (MURRIETA, 2001; VIEIRA, 2013; BARBOZA, BARBOZA e PEZZUT, 2014). Nos trabalhos etnográficos, há um destaque especial das práticas pesqueiras nesses ambientes (*ibidem*), o que pode reforçar as ideias defendidas por Moraes (2015) e nós, sobre a necessidade de arqueólogos pensarem na pesca como uma das atividades de base⁵³ para as grandes sociedades ameríndias pré-coloniais, que exploravam e viviam em ambientes ribeirinhos, independente de haver agricultura ou não. Para quem vive na Amazônia isso pode ser muito óbvio, mas arqueólogos estrangeiros (LATHRAP, 1975; MEGGERS, 1987) dificilmente cogitaram essa possibilidade, tão focados na agricultura como base da “civilização”.

Algumas dessas práticas e conhecimentos podem vir de tempos bem antigos, pois os estudos interdisciplinares baseados na Ecologia Histórica vêm mostrando que muitos conhecimentos tradicionais sobre o meio têm raízes milenares (BALÉE, 2010). Encontrar sítios arqueológicos e modificações da paisagem nas várzeas faz-se necessário, como esperamos ter mostrado, para aumentar nosso conhecimento sobre as inter-relações entre seres humanos e as várzeas ao longo do tempo, revisando e aprofundando ainda mais a história indígena de longa duração na Amazônia, assim como um dia extirpar de vez ideias colonialistas e eurocêntricas do meio acadêmico e quiçá, social-midiático brasileiro.

Durante a realização dessa pesquisa, nosso enfoque maior deu-se na ocupação pré-colonial da Amazônia, mas a Arqueologia não trabalha somente com o passado, principalmente por ser uma ciência feita no presente. Dito isso, os “mundos” das várzeas podem e devem ser pensados juntamente com os povos quilombolas, beiradeiros, ribeirinhos e indígenas, dentre outras sociedades. Tais colaborações são indispensáveis para se fazer arqueologia na Amazônia (ROCHA *et al.*, 2014).

⁵³ Como advogamos a respeito da diversidade, chega a ser quase desnecessário falar que não estamos querendo dizer que essas sociedades eram somente pescadoras. A diversidade, cada dia mais, se torna a marca das sociedades amazônicas no passado e no presente (MORAES, 2015; NEVES, 2019), passando longe da homogeneidade cultural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES DA FONSECA, J. Levantamento regional na arqueologia amazônica: o uso de sistema de informação geográfica e sensoriamento remoto. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 8, n. 3, p. 675-690, 2013.

AMARAL, Ilídio. Acerca de «paisagem»: Apontamentos para um debate. **Finisterra**, v. 36, n. 72, 2001.

AMARAL LIMA, Anderson Márcio. A Ecologia de Assentamentos, Interações Sociais Ameríndias e o Contexto Geográfico dos Muiraquitãs no Baixo Amazonas. **Cadernos do LEPAARQ (UFPEL)**, v. 15, n. 30, p. 121-141, 2018.

ARROYO-KALIN, Manuel. Las tierras antrópicas amazónicas: algo más que un puñado de tierra. In: **Las Siete Maravillas de La Amazonia Pre-Colombina**, Stéphen Rostain y Carla Jaimes Betancourt (editores), La Paz-Bolivia, Plural editores, 2017.

ASHWORTH, Philip J.; LEWIN, John. How do big rivers come to be different?. **Earth-Science Reviews**, v. 114, n. 1-2, p. 84-107, 2012.

BALÉE, William. The culture of Amazonian forests. **Advances in economic botany**, v. 7, n. 1, p. E21, 1989.

BALÉE, W. Historical ecology: premises and postulates. **Advances in historical ecology**, p. 13-29, 1998.

BALÉE, W. Antiquity of traditional ethnobiological knowledge in Amazonia: the Tupí-Guaraní family and time. **Ethnohistory**, v. 47, n. 2, p. 399-422, 2000.

BALÉE, W. The research program of historical ecology. **Annu. Rev. Anthropol.**, v. 35, p. 75-98, 2006.

BALÉE, W. Contingent diversity on anthropic landscapes. **Diversity**, v. 2, n. 2, p. 163-181, 2010.

BALÉE, W. O Programa de Pesquisa da Ecologia Histórica. **Cadernos do LEPAARQ**. Tradução Rafael Milheira. Pelotas: Lepaarq, Vol. XIV, nº28, p.180-212, 2017.

BALÉE, W., MOORE, Denny. Language, culture, and environment: Tupí-Guaraní plant names over time. **Amazonian Indians from Prehistory to the Present: Anthropological Perspectives**, p. 363-380, 1994.

BARBOZA, Roberta Sá Leitão; BARBOZA, Myrian Sá Leitão; PEZZUT, Juarez Carlos Brito. " Estava pescando de malhadeira, vi na praia uns cascos brilhando, era luar, abeirei a terra e fui pegar": práticas de pesca de quelônios na várzea Amazônica (Santarém-PA). **Amazônica-Revista de Antropologia**, v. 5, n. 3, p. 622-653, 2014.

BRAGA, P. I. S. Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da floresta amazônica. **Acta amazonica**, v. 9, n. 4, p. 53-80, 1979.

BROWN, Andrew Graham. **Alluvial geoarchaeology: floodplain archaeology and environmental change**. Cambridge University Press, 1997.

CABRAL, Luiz Otávio. Revisitando as noções de espaço, lugar, paisagem e território, sob uma perspectiva geográfica. **Revista de Ciências Humanas**, v. 41, n. 1 e 2, p. 141-155, 2007.

CARNEIRO, Robert L. A theory of the origin of the state: Traditional theories of state origins are considered and rejected in favor of a new ecological hypothesis. **Science**, v. 169, n. 3947, p. 733-738, 1970.

CARNEIRO, Robert L. The cultivation of manioc among the Kuikuru of the Upper Xingu. In: **Adaptive responses of native Amazonians**. Academic Press, 1983. p. 65-111.

CARNEIRO, Robert L.; SCHAAN, Denise Pahl. A base ecológica dos cacicados amazônicos. **Revista de Arqueologia**, v. 20, n. 1, p. 117-154, 2007.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2ª edição. Blucher, São Paulo. 1980.

CLASTRES, P. **A sociedade contra o Estado**. São Paulo: Cosac & Naify. 2003a [1974].

COHEN, K. M. et al. (2013; updated). The ICS International Chronostratigraphic Chart. **Episodes**, v. 36, p. 199-204, 2019.

CUNHA, S. B. Geomorfologia Fluvial. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 11ª Edição. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, Capítulo 5, p. 211-252, 2012.

CUNHA, S. B. Bacias hidrográficas. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia do Brasil**. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 8ª edição. Capítulo 6, p. 229-271, 2012.

CRUMLEY, C. L. Cultural ecology: a multidimensional ecological orientation. In: CRUMLEY, C. L. (ed.) **Historical Ecology: Cultural Knowledge and Changing Landscapes**, Santa Fe: SAR Press, p. 1-16, 1994.

CRUMLEY, C. L. Historical ecology. **The International Encyclopedia of Anthropology**, p. 1-5, 2018.

DALY, Lewis. What kind of people are plants. **The challenges of researching human plant relations in Amazonian Guyana**. v. 25, p. 2016, 2015.

D'AQUINO, G. I. do R. **O fumo e os cachimbos cerâmicos na pré-história da Amazônia Brasileira - Os "sambaquis" de Alenquer e os Tapajó de Santarém**. Dissertação (Mestrado em História)-Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.

D'AQUINO, G. I. do R.. Os Cachimbos Tubulares Falomorfos Cerâmicos de Alenquer/PA. **Revista CLIO, Série Arqueológica**, v. 1, n. 16, 2003.

DENEVAN, William M. The pristine myth: the landscape of the Americas in 1492. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 82, n. 3, p. 369-385, 1992.

DENEVAN, William M. A bluff model of riverine settlement in prehistoric Amazonia. **Annals of the Association of American Geographers**, v. 86, n. 4, p. 654-681, 1996.

ERICKSON, Clark L. Archaeological methods for the study of ancient landscapes of the Llanos de Mojos in the Bolivian Amazon. **Archaeology in the lowland American tropics**, p. 66-95, 1995.

ERICKSON, Clark L. The domesticated landscapes of the Bolivian Amazon. **Time and complexity in historical ecology: studies in the Neotropical lowlands**, v. 235, p. 78, 2006.

ERICKSON, Clark L. Amazonia: the historical ecology of a domesticated landscape. In: **The handbook of South American archaeology**. Springer, New York, NY, 2008. p. 157-183.

ERICKSON, Clark L.; BALÉE, William. The historical ecology of a complex landscape in Bolivia. **Time and complexity in historical ecology: Studies in the Neotropical Lowlands**, p. 187-233, 2006.

FAGUNDES, Marcelo. Natureza e Cultura: estudo teórico sobre o uso conceito de Paisagem nas Ciências Humanas. **Revista Tarairiú, Campina Grande**, ano, v. 5, 2014.

FILIZOLA, N., GUYOT, J. L. Fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Amazônia. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 41, n. 4, p. 566-576, 2011.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 3ª ed. ampl. e atual.. Oficina de textos, São Paulo, 2011.

GASPAR, J. O retorno da paisagem à geografia. Apontamentos místicos. **Finisterra**, v. 36, n. 72, 2001.

GILLESPIE, T. W. *et al.* Predicting and quantifying the structure of tropical dry forests in South Florida and the Neotropics using spaceborne imagery. **Global Ecology and Biogeography**, v. 15, n. 3, p. 225-236, 2006.

GITELSON, A. A.; GRITZ, Y.; MERZLYAK, M. N. Relationships between leaf chlorophyll content and spectral reflectance and algorithms for non-destructive chlorophyll assessment in higher plant leaves. **Journal of plant physiology**, v. 160, n. 3, p. 271-282, 2003.

GNECCO, Cristóbal; MORA, Santiago. Late pleistocene/early holocene tropical forest occupations at San Isidro and Peña Roja, Colombia. **Antiquity**, v. 71, n. 273, p. 683-690, 1997.

GOLDBERG, P., MACPHAIL, R. I. **Practical and theoretical geoarchaeology**. Oxford: Blackwell publishing, 2006.

- GOMES, D. M. C. Cronologia e conexões culturais na Amazônia: as sociedades formativas da região de Santarém-PA. **Revista de Antropologia**, p. 269-314, 2011.
- GOTELLI, N. J. Sucessão. In: GOTELLI, N. J. **Ecologia**. 4ª edição, Editora Planta. Capítulo 8, p. 183-208, 2009.
- GÜNERALP, İ. *et al.* Advances and challenges in meandering channels research. **Geomorphology**, v. 163, p. 1-9, 2012.
- HARRIS, E. **Principles of Archaeological Stratigraphy**. London, Academic Press, 2nd ed. 1989.
- HARTT, Charles Frederick. **Contribuições para a Ethnologia do Valle do Amazonas**. Typ. e lith. economica, de Machado, 1885.
- HECKENBERGER, Michael J. *et al.* Amazonia 1492: pristine forest or cultural parkland?. **Science**, v. 301, n. 5640, p. 1710-1714, 2003.
- HECKENBERGER, Michael J. *et al.* Pre-Columbian urbanism, anthropogenic landscapes, and the future of the Amazon. **Science**, v. 321, n. 5893, p. 1214-1217, 2008.
- HECKENBERGER, M., NEVES, E. G. Amazonian archaeology. **Annual Review of Anthropology**, v. 38, p. 251-266, 2009.
- HILBERT, P. P. Achados Arqueológicos num Sambaqui do Baixo Amazonas. **Instituto de Antropologia e Etnologia do Pará**. Publicação n. 10. Belém, 22p.il, 1959.
- HILBERT, K. Uma biografia de Peter Paul Hilbert: a história de quem partiu para ver a Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 4, n. 1, p. 133-154, 2009.
- HOFTON, M. *et al.* Validation of SRTM elevations over vegetated and non-vegetated terrain using medium footprint lidar. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v. 72, n. 3, p. 279-285, 2006.
- IRION, G. Die Entwicklung des zentral-und oberamazonischen Tieflands im Spät-Pleistozän und im Holozän. **Amazoniana: Limnologia et Oecologia Regionalis Systematis Fluminis Amazonas**, v. 6, n. 1, p. 67-79, 1976.
- IRION, G. Sedimentation and sediments of Amazonian rivers and evolution of the Amazonian landscape since Pliocene times. In: **The Amazon**. Springer, Dordrecht, p. 201-214, 1984.
- IRION, G. *et al.* Sedimentological studies of the "Ilha de Marchantaria" in the Solimões/Amazon River near Manaus. **Amazoniana: Limnologia et Oecologia Regionalis Systematis Fluminis Amazonas**, v. 8, n. 1, p. 1-18, 1983.
- IRION, G. *et al.* Development of the Amazon valley during the Middle to Late Quaternary: sedimentological and climatological observations. In: **Amazonian floodplain forests**. Springer, Dordrecht, 2010. p. 27-42.
- JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. Tradução de J. C. N. Epiphanyo (Coord.), Parêntese, 2011.

JUNK, W. Ecology of the várzea, floodplain of Amazonian whitewater rivers. In: **The Amazon**. Springer, Dordrecht, p. 215-243, 1984.

JUNK, Wolfgang J. *et al.* A classification of major naturally-occurring Amazonian lowland wetlands. **Wetlands**, v. 31, n. 4, p. 623-640, 2011.

KNAPP, A. B.; ASHMORE, W. Archaeological landscapes: constructed, conceptualized, ideational. **Archaeologies of landscape: contemporary perspectives**, p. 1-30, 1999.

LATHRAP, D.W. **O Alto Amazonas**. Lisboa: Verbo, 1975.

LEITE, José Correa. Do mistério das eras do gelo às mudanças climáticas abruptas. **Scientiae Studia**, v. 13, n. 4, p. 811-839, 2015.

LEVIS, C. *et al.* How people domesticated Amazonian forests. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 5, p. 171, 2018.

LEWIN, John; ASHWORTH, Philip J. The negative relief of large river floodplains. **Earth-Science Reviews**, v. 129, p. 1-23, 2014.

LINKE, Vanessa. Paisagens dos sítios de pintura rupestre da região de Diamantina–MG. **Belo Horizonte: UFMG**, 2008.

LOPES, Jecson Girão. As especificidades de análise do espaço, lugar, paisagem e território na geográfica. **Geografia ensino & pesquisa**, v. 16, n. 2, p. 23-30, 2012.

LOWIE, Robert Harry. **The tropical forests: an introduction**. In Handbook of South American Indians, Editor Julian H. Steward – Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology, Unites States Printing Office, Bulletin 143, Vol. 3, pp. 1 – 56, Washington, 1948.

MACEDO, R. S. *et al.* Amazonian dark earths in the fertile floodplains of the Amazon River, Brazil: an example of non-intentional formation of anthropic soils in the Central Amazon region. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 14, n. 1, p. 207-227, 2019.

MARQUES, J.S. Ciência Geomorfológica. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 11ª Edição. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, Capítulo 1, p. 23-50, 2012.

MARQUES, R. O. **Erosão nas margens do Rio Amazonas: o fenômeno das terras caídas e as implicações para a cidade de Parintins-AM**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Amazonas, Amazonas, 2017.

MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J. M. As flutuações de nível do mar durante o Quaternário Superior e a evolução geológica de " deltas" brasileiros. **Boletim IG-USP**, n. 15, pp. 1-186, 1993.

MEGGERS, B. J. Amazônia, a ilusão de um paraíso perdido. **Belo Horizonte, Itatiaia/EDUSP**, 1987.

MEGGERS, B. J. Amazonia on the eve of European contact: ethnohistorical, ecological, and anthropological perspectives. **Revista de Arqueologia Americana**, p. 91-115, 1993.

MELACK, J. M.; HESS, L. L. Remote sensing of the distribution and extent of wetlands in the Amazon basin. In: **Amazonian floodplain forests**. Springer, Dordrecht, p. 43-59, 2010.

MORAES, B. C. de, *et al.* Variação espacial e temporal da precipitação no estado do Pará. **Acta Amazonica**, v. 35, p. 207-217, 2005.

MORAES, Claide de Paula. **Amazônia Ano 1000: Territorialidade e Conflito no Tempo das Chefias Regionais**. Tese de Doutorado, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MORAES, Claide de Paula. O determinismo agrícola na arqueologia amazônica. **Estudos avançados**, v. 29, n. 83, p. 25-43, 2015.

MORAES, Claide de Paula; NEVES, Eduardo Góes. Earthworks of the Amazon. **Encyclopedia of Global Archaeology**, 2019.

MORAIS COSTA, A.G. Arqueologia da Região do Aritapera *in* SCHAAN, D. P. Arqueologia, Patrimônio e Multiculturalismo na Beira da Estrada. Pesquisando ao Longo das Rodovias Transamazônica e Santarém-Cuiabá, Pará. pp. 93-97, 2012.

MURRIETA, Rui Sérgio S. A mística do Pirarucu: pesca, ethos e paisagem em comunidades rurais do baixo Amazonas. **Horizontes antropológicos**, v. 7, n. 16, p. 113-130, 2001.

NEVES, E. G. O velho e o novo na arqueologia amazônica. **Revista USP**, n. 44, p. 86-111, 1999.

NEVES, Eduardo Góes. Ecology, ceramic chronology and distribution, long-term history, and political change in the Amazonian floodplain. In: **The Handbook of South American Archaeology**. Springer, New York, NY, p. 359-379, 2008.

NEVES, E. G. **Sob os tempos do equinócio: oito mil anos de história na Amazônia Central (6.500 AC—1.500 DC)**. São Paulo, Brasil: Universidade de São Paulo, 2012.

NEVES, E. G. Não existe neolítico ao sul do Equador: as primeiras cerâmicas amazônicas e sua falta de relação com a agricultura. **Cerâmicas arqueológicas da Amazônia: rumo a uma nova síntese**, 2016.

NEVES, E. G. O rio Amazonas: fonte de diversidade. **Revista del Museo de La Plata**, v. 4, n. 2, p. 385-400, 2019.

NEVES, E. G.; PETERSEN, J. B. Political economy and pre-Columbian landscape transformations in Central Amazonia. **Time and complexity in historical ecology: studies in the neotropical lowlands**, p. 279-309, 2006.

NIMUENDAJÚ, Curt. **In pursuit of a past Amazon: archaeological researches in the Brazilian Guyana and in the Amazon region**. Elanders Infologistik, 2004.

OLIVEIRA, S. M. B. de; CORDANI, U. G.; FAIRCHILD, T. R. Atmosfera, clima e mudanças climáticas. In: TEIXEIRA, W. *et al.* **Decifrando a terra**. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 2ª edição, 2009.

PAIVA, L. B. de, A.R. Morales e F.R.V. Díaz. Argilas organofílicas: características, metodologias de preparação, compostos de intercalação e técnicas de caracterização. **Cerâmica** **54**, pp. 213-226, 2008.

PERRY, Linda. Reassessing the traditional interpretation of “manioc” artifacts in the Orinoco Valley of Venezuela. **Latin American Antiquity**, v. 16, n. 4, p. 409-426, 2005.

PORRO, Antonio. **O povo das águas: ensaios de etno-história amazônica**. EdUSP, 1996.

PRESTES-CARNEIRO, Gabriela *et al.* Subsistence fishery at Hatahara (750–1230 CE), a pre-Columbian central Amazonian village. **Journal of Archaeological Science: Reports**, v. 8, p. 454-462, 2015.

REICHARDT, Klaus; TIMM, Luís Carlos. Cap. 8: a solução do solo. In: **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. 2ª edição, Barueri, SP: Manole, 2012.

RENÓ, V. F., NOVO, E. M. L. M. Alterações da paisagem de várzea do Baixo Amazonas entre 1970 e 2008. **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto—SBSR; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE): Foz do Iguaçu, Brasil**, p. 7778-7785, 2013.

RENÓ, V. F. *et al.* Mapeamento da antiga cobertura vegetal de várzea do Baixo Amazonas a partir de imagens históricas (1975-1981) do Sensor MSS-Landsat. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 1, p. 47-56, 2011.

RICKLEFS, R., RELYEA, R. Sucessão da Comunidade In: RICKLEFS, R., RELYEA, R. **A economia da natureza**. Tradução Ana Cláudia de Macêdo Vieira *et al.* – 7. ed. – [Reimpr.] Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, cap. 19, p. 442-465, 2018.

RICOMMINI, C. *et al.* Processos fluviais e lacustres e seus registros. In: TEIXEIRA, W. *et al.* **Decifrando a terra**. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 2ª edição, Capítulo 11: p. 306-333, 2009.

ROCHA, Bruna Cigaran *et al.* Na Margem e à Margem: arqueologia Amazônica em territórios tradicionalmente ocupados. **Amazônica-Revista de Antropologia**, v. 6, n. 2, p. 358-384, 2014.

ROOSEVELT, Anna Curtenius. Arqueologia amazônica. **História dos índios no Brasil**, v. 2, p. 53-86, 1992.

ROOSEVELT, Anna Curtenius. The rise and fall of the Amazon chiefdoms. **L'homme**, p. 255-283, 1993.

ROOSEVELT, Anna C. *et al.* Eighth millennium pottery from a prehistoric shell midden in the Brazilian Amazon. **Science**, v. 254, n. 5038, p. 1621-1624, 1991.

ROOSEVELT, Anna C. *et al.* Paleoindian cave dwellers in the Amazon: the peopling of the Americas. **Science**, v. 272, n. 5260, p. 373-384, 1996.

ROZO, M. G.; NOGUEIRA, A. CR; CASTRO, C. S. Remote sensing-based analysis of the planform changes in the Upper Amazon River over the period 1986–2006. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 51, p. 28-44, 2014.

SALATI, E; MARQUES, J. Climatology of the Amazon region. In: **The Amazon**. Springer, Dordrecht, p. 85-126, 1984.

SALO, J. *et al.* River dynamics and the diversity of Amazon lowland forest. **Nature**, v. 322, n. 6076, p. 254, 1986.

SALGUEIRO, Teresa Barata. Paisagem e geografia. **Finisterra**, v. 36, n. 72, 2001.

SANTOS, J. P. dos. Determinação do teor de ilita em argilominerais interestratificados a partir da análise do potássio total. **Revista da Universidade Estadual de Feira de Santana, Sitientibus**, n. 18, pp. 127-141, 1998.

SCHAAN, Denise P. **The Camutins chiefdom: rise and development of complex societies on Marajó Island, Brazilian Amazon**. Unpublished PhD dissertation, University of Pittsburgh, 2004.

SCHIER, Raul Alfredo. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 7, 2003.

SCHMIDT, Morgan J. *et al.* Dark earths and the human built landscape in Amazonia: a widespread pattern of anthrosol formation. **Journal of archaeological science**, v. 42, p. 152-165, 2014.

SESNIE, S. E. *et al.* SRTM-DEM and Landsat ETM+ data for mapping tropical dry forest cover and biodiversity assessment in Nicaragua. **Revista Geografica Academica**, v. 2, n. 2, p. 53-65, 2008.

ST-ONGE, Denis. The Sangamonian stage and the Laurentide ice sheet. **Géographie physique et Quaternaire**, v. 41, n. 2, p. 189-198, 1987.

STRICK, R. J.P. *et al.* Morphology and spacing of river meander scrolls. **Geomorphology**, v. 310, p. 57-68, 2018.

SILVEIRA, G.C. L. *et al.* Avaliação do mineral Caulinita presente em argilas portuguesas para uso em Grês Porcelanato. In: **Anais do 22º CBECiMat - Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais**, Natal, RN, Brasil, pp. 999-1010, 2016.

SIMÕES, Mário Ferreira; ARAÚJO-COSTA, Fernanda de. **Áreas da Amazônia Legal Brasileira para pesquisa e cadastro de sítios arqueológicos**. 1978.

SIOLI, H. The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. In: **The Amazon**. Springer, Dordrecht, p. 127-165, 1984.

SHOCK, M. P. *et al.* Initial contributions of charred plant remains from archaeological sites in the Amazon to reconstructions of historical ecology. In: Stéphen Rostain. (Org.).

Antes de Orellana. Actas del 3er Encuentro Internacional de Arqueología Amazónica. 1ed. Quito, v. 1, p. 291-296, 2014.

SHOCK, M. P.; MORAES, C. P. A floresta é o domus: a importância das evidências arqueobotânicas e arqueológicas das ocupações humanas amazônicas na transição Pleistoceno/Holoceno. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 14, n. 2, p. 263-289, 2019.

SOPEÑA, A.; SÁNCHEZ-MOYA, Y. Los sistemas aluviales. **Sedimentología del proceso físico a la cuenca sedimentaria**, Arche ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas Madrid. Cap IV, p. 73-83, 2010.

STEWART, Julian. The concept and method of cultural ecology. Theory of culture change. **Urbana: University of Illinois Press**, 1955.

SUGUIO, K. *et al.* Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário superior ao longo do litoral Brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 15, n. 4, p. 273-286, 1985.

UGARTE, Auxiliomar Silva. **Sertões de bárbaros: o mundo natural e as sociedades indígenas da Amazônia na visão dos cronistas ibéricos (séculos XVI-XVII)**. Valer Editora, 2009.

VELDEN, Felipe Ferreira Vander. Sobre cães e índios: domesticidade, classificação zoológica e relação humano-animal entre os Karitiana. **Avá. Revista de Antropologia**, n. 15, 2009.

VIEIRA, Angélica M. **Os Paumari e o peixe-boi: da concepção histórica à prática da pesca**. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013.

VIGLIO, José Eduardo; COSTA FERREIRA, Lúcia da. O conceito de ecossistema, a ideia de equilíbrio e o movimento ambientalista. **Caderno Eletrônico de Ciências Sociais: Cadecs**, v. 1, n. 1, p. 1-17, 2013.

VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. Os pronomes cosmológicos e o perspectivismo ameríndio. **Mana**, v. 2, n. 2, p. 115-144, 1996.