



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE ARQUEOLOGIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA**

LUCAS BONALD PEDROSA DE SOUZA

**Arqueologia Espacial do sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima (Salgueiro, PE):
um estudo da distribuição intra-sítio dos vestígios líticos**

Recife

2018

LUCAS BONALD PEDROSA DE SOUZA

**ARQUEOLOGIA ESPACIAL DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO LAGOA URI DE CIMA (SALGUEIRO, PE):
UM ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO INTRA-SÍTIO DOS VESTÍGIOS LÍTICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Arqueologia.

Área de Concentração: Arqueologia

Orientador: Prof Dr. Demétrio Mützenberg

Recife

2018

Catálogo na fonte
Bibliotecário: Rodrigo Fernando Galvão de Siqueira, CRB4-1689

S729a Souza, Lucas Bonald Pedrosa de.
Arqueologia espacial do sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima (Salgueiro, PE) : um estudo da distribuição intra-sítio dos vestígios líticos / Lucas Bonald Pedrosa de Souza. – 2018.
95 f. : il. ; 30 cm.

Orientador : Prof. Dr. Demétrio da Silva Mützenberg.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH.
Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Recife, 2018.
Inclui referências.

1. Arqueologia. 2. Arqueologia – Sítio Lagoa Uri de Cima (Salgueiro, PE). 3. Análise espacial - Sítio Lagoa Uri de Cima (Salgueiro, PE). 4. Arqueologia pré-histórica. I. Mützenberg, Demétrio da Silva. II. Título.

930.1 CDD (22. ed.) UFPE (BCFCH2019-047)

LUCAS BONALD PEDROSA DE SOUZA

**ARQUEOLOGIA ESPACIAL DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO LAGOA URI DE CIMA (SALGUEIRO, PE):
um estudo da distribuição intra-sítio dos vestígios líticos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Arqueologia.

Aprovada em: 01/03/2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Demétrio da Silva Mützenberg (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Antônio Carlos de Barros Corrêa (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Daniela Cisneiros Silva Mützenberg (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Danielle Gomes da Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho à minha família e amigos que tanto me ajudaram nessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPQ que me forneceu o auxílio financeiro necessário para a realização deste trabalho.

Agradeço a Fundação Museu do Homem Americano (Fumdhm) por ter me oferecido uma estrutura completa, não só no que diz respeito ao laboratório, onde fiz as análises do material lítico, mas também por ter me cedido uma vaga no Proarte.

Agradeço ao Instituto Nacional de Paleontologia, Arqueologia e Ambiente do Semiárido (Inapas), que foi muito importante em toda a logística para realização da pesquisa.

Agradeço a Universidade Federal de Pernambuco e ao Departamento de Arqueologia, que me deu a estrutura para a realização de toda minha pós-graduação.

Agradeço as funcionárias da Fumdhm, em especial as que tiveram comigo durante toda a etapa de análise, como Áquila, Cléo, Anelise, Andréa e Shirlene.

Agradeço muito aos funcionários do Inapas, sobretudo Sérgio, Augusto, Anderson e Bruno, motoristas do Inapas, com quem passei horas viajando e sempre com conversas agradáveis. Também não posso esquecer de Leandro e Jane que foram extremamente receptivos nas vezes que estive em Salgueiro e também prestaram todo o auxílio necessário.

Agradeço muito a Diego, que foi uma grande pessoa que tive o prazer de conhecer e foi de extrema importância para realização dos voos com o drone e nos deu um resultado excelente ao fim do trabalho, além de ter me ensinado bastante.

Agradeço ao Professor Dr. Demétrio Mützenberg pelas suas dicas e ensinamentos ao longo da elaboração do trabalho, sem suas contribuições sem dúvida esse trabalho não teria saído.

Agradeço a Secretaria da Pós de Arqueologia, em especial a Luciane, pois sempre estava lá para resolver qualquer problema acadêmico

Agradeço a Biblioteca Prof. Dra. Niède Guidon, pois nos forneceu todo o arcabouço teórico referente as nossas disciplinas e em especial, a Nelson, pois foi sempre um conselheiro e amigo de todos.

Agradeço a toda turma do Mestrado 2016.1 pelas contribuições e discussões em sala de aula e fora dela.

Agradeço a meus amigos de infância por terem me dado apoio nos momentos mais difíceis, em especial a Breno, Conrado, Eduardo, Ganso, Heitor, Isabella, Luiz, Marcelo, e TT.

Agradeço aos dois casais que mais gosto nessa vida, que são Marllon e Jéssica e Rogério e Isabella, por todos os conselhos e conversas.

Agradeço a Giselle, pelas “chatices” e pela companhia, mesmo que a distância, às vezes.

Agradeço a minha madrinha, Rosana, que muito me incentivou para que eu realizasse mais essa etapa acadêmica

Agradeço a meus pais, Katiane e Manoel por todo apoio dado ao longo desses dois anos

Agradeço a meus avós que também sempre me incentivaram e ainda estão aqui para presenciar esse grande passo na minha vida

(...) desde a aurora da civilização as pessoas não se dão por satisfeitas com a noção de que os eventos são desconectados e inexplicáveis. Sempre ansiamos por compreender a ordem subjacente do mundo. Hoje, ainda almejamos saber por que estamos aqui e de onde viemos. O desejo profundo da humanidade pelo conhecimento é justificativa suficiente para nossa busca contínua. E nossa meta não é nada menos do que uma descrição completa do universo onde vivemos. (HAWKING, 2015, p.25)

RESUMO

Este trabalho trata da análise espacial intra-sítio do material lítico, encontrados predominantemente em dois níveis estratigráficos (1B, há 1,4 m de profundidade; 1B-2, há 1,8 m de profundidade) do Sítio Arqueológico Lagoa Uri de Cima, Salgueiro-PE. Essa análise tem como finalidade, obter dados arqueológicos para a região e assim compreender como as populações que ali habitavam, se apropriavam do espaço. A pesquisa parte do questionamento, se os homens ocuparam o entorno imediato da lagoa ou seu centro, para realização de suas atividades. Para isso, foi utilizada como base teórica os conceitos da Arqueologia Espacial e áreas afins, e uma metodologia acompanhada de novas tecnologias, como a utilização de um Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT) de baixo custo, para criar uma Modelo Digital de Terreno (MDT), afim de observar as redes de drenagem que compunham a Lagoa, além de uma análise de manchas de densidade *kernel*, tudo isso integrado a um Sistema de Informação Geográfica (SIG) criado para a análise espacial da Lagoa. Foi também observado a presença de junções e remontagens do material lítico, a fim de saber os processos de lascamento haviam sido realizados *in situ*. Através da análise das manchas de densidade e da baixa quantidade de junções do material lítico, é possível dizer que o sítio foi usado para um lascamento fortuito, mas sua materialidade deve ter sido intensamente utilizada nas atividades grupais, dada a grande quantidade de ferramentas em detrimento de outras classes.

Palavras-chave: Análise espacial. Ambiente semiárido. Arqueologia pré-histórica. Padrão de ocupação.

ABSTRACT

This paper deals with the intra-site spatial analysis of the lytic material, found predominantly at two stratigraphic levels (1B, 1.4 m deep, 1B-2, 1.8 m deep) of the Lagoa (Lagoon) Uri de Cima Archaeological Site, Salgueiro-PE. This analysis aims to obtain archaeological data for the region and thus to understand how the populations that inhabited there, use the space. The research starts from the questioning, if the men occupied the immediate surroundings of the lagoon or its center, to carry out its activities. For this purpose, the concepts of Spatial Archeology and related areas were used as a theoretical basis, and a methodology followed by new technologies, such as the use of a Low Cost Unmanned Aerial Vehicle (UAV) to create a Digital Terrain Model (DTM), in order to observe the drainage networks that made up the Lagoon, besides an analysis of kernel density spots, all this integrated to a Geographic Information System (GIS) created for the spatial analysis of the Lagoon. It was also observed the presence of junctions and refittings of the lytic material, in order to know if the chipping processes had been carried out *in situ*. By analyzing the density spots and the low number of joints of the lytic material, it is possible to say that the site was used for a random chipping, but its materiality must have been intensively used in the group activities, due the great amount of tools to the detriment of other classes.

Keywords: Spatial analysis. Semiarid environment. Prehistoric archaeology. Settlement pattern.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema relativo aos processos de formação do registro arqueológico.....	21
Figura 2 - Localização do Sítio Lagoa Uri de Cima.	30
Figura 3 - Lagoa Uri de Cima.	31
Figura 4 - Litoestratigrafia do entorno do Sítio Lagoa Uri de Cima	33
Figura 5 - Disposição das trincheiras ao longo da Lagoa.	38
Figura 6 - Área total escavada, já com as trincheiras nordeste, sudeste, noroeste e sudoeste.	40
Figura 7 - Seção estratigráfica da Lagoa uri de Cima	43
Figura 8 - Ponto de Controle receptor GPS.	54
Figura 9 - Drone realizando o voo autônomo.....	55
Figura 10 - Modelo Digital de Terreno.	56
Figura 11 - Machas de densidade kernel.....	65
Figura 12 - Extração da área de captação da Lagoa uri de Cima no SIG, através de extração automática de bacias hidrográficas.....	66
Figura 13 - Lascas de quartzo que se juntam (Junção 10). Etiquetas 19822-26 (à esquerda) e 19822-25 (à direita).	68
Figura 14 - Lascas de sílex que se juntam (Junção 4). Etiquetas 2273-6 (à esquerda) e 2243-14 (à direita).	68
Figura 15 - Lasca (Et. 8375-2, à esquerda) e núcleo (Et. 8375-4, à direita) de sílex que se juntam (Junção 9).	68
Figura 16 - Ocorrências de Mármore na Formação Lagoa das Contendas	70
Figura 17 - Ortomosaico mediante utilização de VANT, com definição da área de captação da Lagoa Uri de Cima.....	72
Figura 18 - Modelo Digital de Terreno mediante utilização de VANT, com definição da área de captação da Lagoa Uri de Cima.	73
Figura 19 - Ortomosaico de detalhe, mediante utilização de VANT, da Lagoa Uri de Cima.	75
Figura 20 - Modelo Digital de Terreno de detalhe, mediante utilização de VANT, da Lagoa Uri de Cima.	76

Figura 21 - Mapa de densidade kernel de acordo com a densidade de artefatos de sílex.....	77
Figura 22 - Mapa de densidade kernel de acordo com a densidade de artefatos de quartzo.	78
Figura 23 - Mapa de densidade kernel de acordo com a densidade de núcleos líticos.....	79
Figura 24 - Mapa de densidade kernel de acordo com a densidade das lascas líticas.	80
Figura 25 - Mapa de densidade kernel de acordo com a densidade das ferramentas líticas. .	81
Figura 26 - Mapa de distribuição das junções evidenciadas.	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Conceitos de Espaço, Território e Paisagem.....	26
Tabela 2 - Datações das camadas para o sítio Lagoa Uri de Cima.....	44
Tabela 3 - Atributos referentes a tabela de dados topográficos.....	49
Tabela 4 - Atributos da Tabela de Materiais.	50
Tabela 5 - Vestígios e suas respectivas classificações.	58
Tabela 6 - Tipos de junções evidenciadas no sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima.	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição das matérias primas que compõe os artefatos do sítio Lagoa Uri de Cima.....	67
Gráfico 2 - Distribuição das classes dos vestígios líticos evidenciados no sítio Lagoa Uri de Cima.....	69

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	APORTES TEÓRICOS	20
2.1	Arqueologia	20
2.1.1	Arqueologia Espacial.....	22
2.2	Geografia	25
2.2.1	Paisagem e o Paleoambiente.....	26
2.2.2	Ambientes lacustres	28
3	CONTEXTO AMBIENTAL E ARQUEOLÓGICO DO SÍTIO	30
3.1	Caracterização ambiental	30
3.2	Contexto arqueológico	34
3.2.1	A escavação arqueológica.....	36
3.3	Contexto Paleoambiental	41
4	Material e Métodos	46
4.1	Tecnologias da Informação	46
4.2	Dados topográficos	48
4.3	Dados de etiqueta	49
4.3.1	Materiais da triagem e sondagem	50
4.4	Levantamento aerofotogramétrico	51
4.4.1	Planejamento do voo	53
4.4.2	Voo autônomo	54
4.4.3	Processamento das imagens.....	55
4.5	Cadeia operatória e o material lítico	56

4.5.1	A busca por junções e remontagens.....	59
4.6	Distribuição de materiais intra-sítio	59
4.7	Construção do SIG da Lagoa Uri de Cima	63
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	67
5.1	Material lítico.....	67
5.2	Drenagem da Lagoa.....	71
5.3	Distribuição dos materiais intra-sítio.....	74
5.4	Discutindo os dados	84
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
	REFERÊNCIAS	89

1 INTRODUÇÃO

O sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima está localizado no município de Salgueiro, no Sertão pernambucano e inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, mais precisamente nas coordenadas de valores: 39°10'35"W e 8°04'42"S, e integra a bacia hidrográfica do Rio Terra Nova (MUTZENBERG *et al.*, 2013).

As pesquisas realizadas na Lagoa Uri de Cima foram acompanhadas por pesquisadores do Instituto Nacional de Arqueologia, Paleontologia e Ambiente do Semiárido (Inapas) juntamente com a Fundação Museu do Homem Americano (Fundham), entre os anos de 2010 e 2012, fruto de um trabalho de salvamento arqueológico ocorrido durante as obras para construção dos canais do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF) (PESSIS *et al.*, 2013).

O processo de escavação do sítio foi dividido em três campanhas, nas quais a primeira, realizada em 2010, foram feitas prospecções e algumas sondagens na área a fim de observar o potencial arqueológico do sítio, de imediato foi observada uma grande quantidade de material lítico manufaturado em superfície, o que levou aos pesquisadores realizarem duas sondagens que evidenciaram a presença de vestígios de origem antrópica e fósseis de megafauna. Esses achados fizeram com que a equipe ampliasse a escavação para abranger todo o contexto ali depositado (PESSIS, GUIDON e MARTIN, 2013).

A segunda campanha foi a mais abrangente, pois durante o ano de 2011 a escavação cresceu horizontalmente abrangendo uma grande área em formato de cruz que cortava a Lagoa nos sentidos transversais e longitudinais (trincheiras norte, sul, leste e oeste), além de terem sido delimitadas unidades mais afastadas da trincheira central a fim de observar a continuidade e dispersão do material arqueológico e da estratigrafia (trincheiras nordeste, sudoeste e noroeste).

Na terceira e última campanha, em 2012, foi dada uma importância maior a área central da lagoa que já havia sido bastante explorada nas sondagens. Para isso foi aberta uma trincheira à sudeste (trincheira sudeste) do centro da Lagoa, a fim de obter mais dados

arqueológicos e paleontológicos, chegando a uma área total de escavação de 998,4 m², juntando as três campanhas.

Os vestígios arqueológicos mais abundantes evidenciados na Lagoa Uri de Cima foram os materiais líticos, e os ossos de megafauna. Não foi evidenciada nenhuma concentração de carvão ou uma estrutura de combustão. Todo o material retirado do Sítio foi mandado para análise nos Laboratórios de Lítico e Paleontologia da Fumdam.

A região de Salgueiro ainda não tinha um marco cronoestratigráfico para a sedimentação quarternária definido, pois havia poucas pesquisas trabalhando com a arqueologia local, destacando, a edição especial da Revista Fundamentos (2013), que traz um apanhado geral a respeito das pesquisas na Lagoa, e mais recentemente, os trabalhos de Macedo (2016) e Valli e Mutzenberg (2016).

O problema levantado por essa pesquisa passa pelo seguinte questionamento: “A disposição espacial dos vestígios líticos evidenciados, sobretudo, nos Níveis 1B e 1B-2 do sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima refletem uma ocupação pré-histórica da área rebaixada da lagoa em períodos secos ou uma ocupação do entorno imediato em que os vestígios foram posteriormente carregados para o interior da lagoa? ”.

A partir da indagação acima levantada o trabalho traz como uma possível solução, a hipótese de que os artefatos líticos encontrados nas escavações, nos Nível 1B e 1B-2, resultam da combinação de uma ocupação na lagoa, onde os líticos estariam *in situ*, com vestígios provenientes das porções de entorno imediato, topograficamente mais elevado.

O objetivo principal deste trabalho é caracterizar os processos sin e pós-deposicionais¹ atuantes na disposição espacial dos vestígios líticos evidenciados no sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima.

¹ Os processos sin deposicionais ocorrem durante a deposição do sedimento, tratando-se do período de sedimentação propriamente dito. Já os processos pós-deposicionais, como nome sugere, ocorrem após a etapa de sedimentação, com um início de um novo ciclo intempérico, levando o material arqueológico a mudanças químicas, como no caso da carbonatação, que pode ajudar no processo de obtenção de uma datação mínima,

Aliado a isso, se buscará identificar estruturas de produção lítica no sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima; analisar a distribuição espacial das estruturas de produção lítica visando identificar áreas preferenciais para a manufatura lítica; correlacionar os vestígios líticos às estruturas de produção, a uma estrutura de cacimba² e à dinâmica ambiental da lagoa, visando identificar os processos sin e pós-deposicionais atuantes na formação do registro arqueológico; produzir remontagens e junções dos materiais líticos de modo a recriar a base da cadeia operatória e assim inferir a respeito da procedência destes; e criar uma reprodução tridimensional da área de estudo, afim de observar as principais áreas de drenagem da lagoa, com o intuito de compreender a dispersão do material arqueológico.

Esta pesquisa parte do princípio que é dever do arqueólogo, traçar uma imagem de como viviam os grupos humanos que ali passaram a partir da realização de um estudo posterior ao resgate do material (BINFORD, 1992), em virtude disso a pesquisa se utilizará de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para o sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima, com o intuito de auxiliar na gestão dos recursos culturais e na análise espacial, de modo que os *softwares* SIG tem uma capacidade de realizar medições espaciais e criação de modelos, que aqui serão muito úteis para observar a dispersão do material arqueológico e os fluxos de drenagem da Lagoa.

O trabalho está dividido em quatro capítulos base, cada qual contendo subcapítulos, que complementam as informações gerais de cada um dos referidos assuntos. O 1º capítulo tratará das bases teóricas do trabalho, focando nas áreas de conhecimentos abrangidas pela Arqueologia Espacial e suas respectivas conceituações. No capítulo 2 será abordado o contexto do Sítio em termos geográficos, arqueológicos e paleoambientais. No 3º capítulo, a metodologia do trabalho será exposta, mostrando as principais técnicas e

mas também podem acontecer alterações biológicas, causadas por alguns animais, as chamadas bioturbações (RAPP e HILL, 2006).

² Foi encontrada uma estrutura de escavação antrópica, com função de poço, que em algumas porções do Nordeste são conhecidas como cacimbas.

programas computacionais utilizados no decorrer das pesquisas. No 4º capítulo serão expostas as análises e os resultados obtidos ao término da pesquisa.

2 APORTES TEÓRICOS

2.1 Arqueologia

A Arqueologia é uma ciência ligada à materialidade humana e o arqueólogo tem nos sítios arqueológicos os seus locais de obtenção da cultura material. Ao olhar essas áreas numa conjuntura espacial, Sanjuán (2004, p. 24), afirma que um sítio arqueológico é “um agrupamento espacialmente definido e funcionalmente significativo de vestígios materiais de atividades humanas desenvolvidas no passado”.

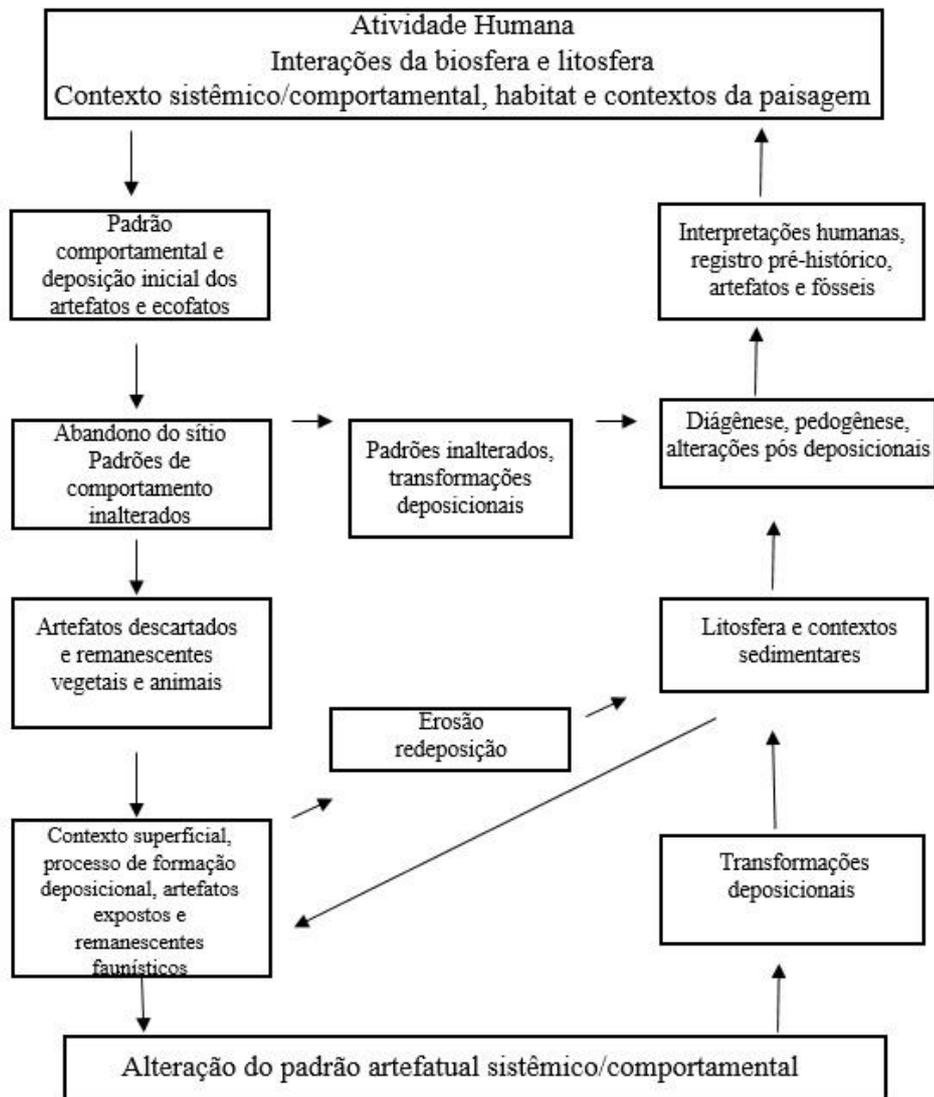
A cultura material a ser examinada pelos arqueólogos existe de duas maneiras. Uma é através do registro histórico e a outra através do registro arqueológico. O primeiro é caracterizado pela presença de objetos ou artefatos cuja função mudou ao longo do tempo, mas permaneceu parte integrante da sociedade atual e fornecem evidências do modo de vida passado. Já o segundo, por sua vez, não é encontrado na sociedade moderna, mas pode fornecer informações sobre o comportamento do homem pretérito (SCHIFFER, 1996).

Ainda segundo Schiffer (1996), os artefatos estão dentro de dois contextos, um é o “contexto sistêmico”, quando os artefatos participam diretamente de um sistema comportamental humano, e o “contexto arqueológico”, onde o artefato interage unicamente com o meio natural no qual está inserido, podendo, porém, mudar de contexto várias vezes ao longo de sua “existência”. O processo de formação dos registros históricos e arqueológicos podem ter dois vieses, um é o cultural, no qual o agente de transformação é a capacidade humana, o outro são os fatores não culturais, os quais são formados a partir de agentes naturais presentes no meio ambiente.

Os agentes naturais podem retirar o material do seu contexto primário, ou seja, o local onde foram usados pela primeira vez, e serem transportados para outro depósito, ou contexto secundário, devido a fatores ambientais como a chuva, ventos ou gelo. A energia empregada por tais fenômenos é que dirá quais vestígios serão carreados para uma nova posição no espaço (RAPP e HILL, 2006) (**Figura 1**). Após a acomodação da materialidade em sua nova locação os processos pós-deposicionais seguem interferindo como um ciclo, produzindo novos solos, alterações e acúmulos de sedimentos. Em certos casos, como na

Lagoa Uri de Cima, camadas de concreções carbonáticas são formadas, tornando-se passíveis de serem datadas e oferecem evidências de mudanças climáticas no local (MACEDO, 2016).

Figura 1 - Esquema relativo aos processos de formação do registro arqueológico.



Fonte: Baseado em Rapp & Hill (2006).

Existem três classes fundamentais do registro arqueológico: as unidades estratigráficas, que seriam formadas pelo acúmulo de sedimentos, quando classificadas como horizontais ou pela retirada de terra para construção de algo e até o erguer de um

muro, as quais seriam denominadas de verticais negativas e positivas respectivamente. A segunda classe seria formada pelos artefatos, objetos formados pelas mãos humanas, e que têm um caráter portátil. E por fim, o terceiro nível é formado pelos ecofatos, objetos produzidos espontaneamente pela natureza, tendo ajuda ou não do homem (SANJUÁN, 2004).

Alguns conceitos são importantes para analisar a formação do registro arqueológico, um desses conceitos foi proposto por Ascher (*apud* SCHIFFER, 1996), ele traz o termo físico/químico da entropia para os estudos arqueológicos, e afirma que o potencial de informações sobre um artefato é diretamente proporcional ao estado de conservação deles, algo até certo ponto criticável, já que os fatores degradantes do material podem não ter apenas o tempo como variável, pois a uma série de outros fatores, tais como, solo, e clima podem influenciar na integridade dos vestígios.

Segundo Rapp e Hill (1998), para uma análise mais imparcial dos artefatos arqueológicos é preciso observar quatro dimensões analíticas:

- A dimensão morfológica, que seria uma análise físico-química do tamanho, cor e peso;
- A dimensão espacial, onde será analisado o local onde foram encontrados os artefatos, e se os mesmos sofreram algum tipo de ação que os tirou do local de “primeiro contexto” e os colocou em uma área de “contexto secundário”;
- A dimensão da frequência, a qual vai analisar a variação de um tipo de artefato dentro de um sítio, o quão ele era utilizado;
- A dimensão relacional, onde serão averiguadas as associações e correlações entre os artefatos.

2.1.1. Arqueologia Espacial

O conceito de espaço tem duas vertentes, uma relativa e outra absoluta. A primeira mostra o espaço como uma relação entre coisas, em que o mesmo é visto como

uma qualidade posicional dos objetos ou acontecimentos, mostrando uma total dependência com o mundo dos objetos. Já a segunda, por ser algo mais abrangente, interpreta o espaço como um local que abriga a materialidade independentemente dos objetos que lá estejam (CONOLLY e LAKE, 2009).

A inserção do “espaço” nos estudos arqueológicos vem desde meados do século XIX, quando Worsaae defendia que os achados arqueológicos deveriam ser estudados de acordo com o paleoambiente no qual estavam inseridos. Essa visão, citada por Trigger (1992) fazia parte de um contexto ligado à escola funcionalista, ou mais especificamente, ao funcionalismo ambiental. Devido a uma inversão de valores, que colocavam os materiais acima das pessoas, muitas críticas surgiram com relação às primeiras percepções funcionalistas. Os trabalhos de Julian Steward trouxeram uma visão mais antropológica à questão do espaço, incluindo o conceito de “ecologia cultural”, o qual indicava que as sociedades não interagiam somente entre elas, mas igualmente com o meio no qual estavam inseridas.

Em posse desses argumentos, surge a figura de Grahame Clark, que se torna importante no entendimento do comportamento entre homem e meio. Ele buscou, através de uma perspectiva ecológica, ou seja, através do estudo do modo de vida da adaptação do homem ao meio ambiente, mostrar que era possível perceber vários aspectos culturais sobre as sociedades pretéritas (ROBRAHN-GONZÁLEZ, 2000).

A *New Archaeology*, que apareceu no início da década de 1960 nos Estados Unidos, trouxe uma nova perspectiva para os estudos em Arqueologia. As análises no entendimento do comportamento humano eram feitas a partir de processos culturais e as sociedades eram vistas como um grande sistema composto de vários subsistemas. Binford (1992) nesse contexto, afirma que os arqueólogos devem se preocupar em ver como se deu a organização do homem em seu espaço vital e identificar as “áreas de atividades³”, buscando entender a complexidade existente em cada área do sítio.

³ “São lugares, instalações ou superfícies em que ocorrem atividades tecnológicas, sociais, ou rituais.” (BINFORD, 1983, p.184)

O estudo espacial em arqueologia trouxe ainda perspectivas vindas da matemática e da estatística, dentro de uma perspectiva mais processual, grande destaque é a figura de David Clarke, ele afirma que os novos arqueólogos não conseguiram chegar, ao que ele chama de real estudo do espaço, e acabam deixando-o em segundo plano (TRIGGER, 1992).

Clarke (1977, p. 9), define a Arqueologia Espacial como:

“(...) a junção de informações das relações arqueológicas espaciais e o estudo das consequências do espaço dos padrões de atividades dos antigos hominídeos dentro e entre características e estruturas e suas articulações nos sítios, sistemas do sítio e seus meios. O estudo do fluxo e integração de atividades dentro e entre sítios, estruturas, e recursos no espaço, desde uma escala micro, chegando até uma abrangência macro.”

Para Clarke, as questões econômicas do homem pretérito eram mais bem visualizadas quando acompanhadas de uma análise locacional e a partir de quatro teorias espaciais gerais: a antropológica; a física social; a estatística-mecânica e a econômica. Ele ainda acrescenta três escalas de análise do espaço, o micro, o semi-micro e a macro escalas (ROOD, 1982).

Segundo Clarke, a escala macro em uma análise espacial, explora as relações extra-sítios e entre os sítios e o meio ambiente. Trata-se de uma escala regional de análise que põe ênfase principal nas estratégias de ocupação e exploração econômica da natureza, assim como a territorialidade teórica e relações entre grupos culturais.

A escala semi-micro, por sua vez, é desenvolvida no nível de agregações de estruturas e contextos arqueológicos ligados a atividades grupais e coletivas onde os fatores sociais e culturais se expressam na organização espacial dos vestígios materiais.

A escala micro, tem como objeto de análise a determinação da dimensão espacial (funcional ou simbólica) de vestígios materiais circunscritos a estruturas individuais (CLARKE, 1977).

Esta pesquisa se desenvolverá em uma escala de análise semi-micro, visando reconstituir a dinâmica de ocupação dos Níveis 1B e 1B-2 do sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima.

A análise arqueológica do espaço é vista ainda através de um viés contextual, muito devido aos estudos de Hodder e Orton (1990), que trouxeram uma perspectiva estatística nas questões de distribuição de materiais dentro de um sítio, para realizar uma análise mais geral do homem, com não só uma interpretação ecológica e de organização sociopolítica, mas também procurando relacionar os grupos do passado e buscar semelhança e diferenças entre eles.

2.2 Geografia

A análise do espaço, território, paisagem, são fundamentais para o entendimento das mudanças que ocorrem no planeta devido à atuação humana. “A Geografia como uma ciência social, possui em seu arcabouço um conjunto de categorias que expressam sua identidade, ao discutir a ação humana no ato de modelar a superfície terrestre” (ROCHA, 2008, p. 129).

Os trabalhos em arqueologia espacial têm como base fundamental a Nova Geografia, e os estudos de geoantropólogos, como Ratzel, Frobenius e Gradmann, (ROOD, 1982). A utilização desses pensamentos na Arqueologia europeia e americana se deu de formas diferentes, enquanto na primeira o espaço foi utilizado com uma dimensão geográfica, no segundo a busca por padrões de assentamento e organização social, fez com que os estudos espaciais tivessem um viés mais antropológico.

Nas Ciências Geográficas o conceito de espaço difere da Arqueologia, segundo Santos (2006), o espaço é um local onde homem e meio se relacionam de forma dinâmica, ou seja, é um sistema de valores, que está em constante transformação no que diz respeito a função e significado dos seus objetos. Esse conceito foca num espaço do presente, mas é interessante do ponto de vista de definir as relações pretéritas.

O espaço não é o único ambiente a apresentar as relações entre homem e meio., em face disso, a paisagem é trazida nos estudos da Geografia, que a define, diferentemente do espaço, como um local estático, imutável, em que os objetos têm significados e funções permanentes (SANTOS, 2006). Essa definição também difere da proposta pela Arqueologia da Paisagem, que a exprime como um local de práticas sociais de caráter material e imaginário (BOADO, 1999).

Afim de esclarecer as diferenças entre os principais conceitos utilizados nos estudos ambientais, é importante diferenciar algumas definições, pois muitas vezes esses são aplicados de forma errônea, como é o caso do espaço, território e paisagem (**Tabela 1**).

Tabela 1 - Conceitos de Espaço, Território e Paisagem.

Espaço	Local onde se concentra a materialidade e a natureza se transforma, em seu todo de forma produtiva.
Território	“uma determinada porção da superfície terrestre apropriada por um grupo humano.”
Paisagem	“A paisagem é o conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza.”

Fonte: baseado em ROCHA, 2008. Diálogo Entre as Categorias da Geografia: Espaço, Território, e Paisagem.

2.2.1 Paisagem e o Paleoambiente

O estudo da evolução das paisagens geomorfológicas foi trazido às ciências geográficas por meio das pesquisas de William Morris Davis, com sua obra, “O Ciclo Geográfico” (1889), esse trabalho foi o pontapé inicial para que muitos autores passassem a dar valor a história do ambiente. Davis recebeu muitas críticas por levar a variável tempo muito a fundo e esquecer de características fundamentais como as estruturas geológicas e os processos. Além do autor supracitado, outras figuras como Penck (1924) e King (1956) também foram importantes no entendimento dos processos evolutivos do relevo, tendo o último aplicado suas ideias de um modo mais universal, em que se podia observar em relevos inseridos em climas distintos. Em síntese, Corrêa (2001). coloca que a Geomorfologia busca entender a causa pelo efeito, colocando sedimentos correlativos como a consequência para revelar o antecedente, a história do ambiente (GALVÃO, 2012).

No Brasil, mais especificamente na região Nordeste, os estudos para compreensão dos processos geomorfológicos quaternários são bem destacados, sobretudo na região do Planalto da Borborema, local relativamente próximo à área de estudo. É preciso, porém, ao se debruçar sobre tal tema, conhecer o período geológico atual, o Quaternário, que é levado a cabo nessas pesquisas. Segundo Suguio (2010), o Quaternário inicia-se por volta de 2,5 milhões AP, e ainda é o período geológico vigente, ele é caracterizado por apresentar depósitos sedimentares com restos de animais e vegetais, que na grande maioria são encontrados ainda hoje. Esse período é subdividido ainda em Pleistoceno e Holoceno, sendo a segunda parte em que se concentra a maior gama de estudos arqueológicos na América.

Para se entender o paleoambiente é preciso compreender como era o clima, pois o mesmo influencia diretamente na formação e modificação do relevo. Como é trazido por Galvão (2012), os eventos de congelamento e descongelamento dos mares, que são consequências de climas mais frios e quentes respectivamente, causam mudanças significativas na paisagem.

Missura (2013), faz um apanhado geral de 37 trabalhos que enfocam nos estudos paleoambientais do nordeste brasileiro. Todos esses têm como base, datações absolutas e resultados diversos, porém que mostraram, no geral, números em comum, que colocam o Pleistoceno Tardio, em específico o período do Último Máximo Glacial (20 mil AP); a fase de alternância Pleistoceno/Holoceno (entre 12 e 10 mil AP); e o Holoceno Médio como um período de clima mais seco, com diminuições significativas na intensidade das chuvas, as quais não tinham capacidade de remobilizar os sedimentos profundos, até a fase de alternância com o Holoceno (20 à 10 mil AP), que se caracteriza como uma época mais úmida, até meados do Holoceno Médio quando as vegetações mais densas começam a dar espaço a uma vegetação mais próxima ao cerrado e a caatinga e no Holoceno Superior é estabelecida a vegetação atual.

Um tipo de feição geomorfológica bastante importante no estudo de reconstruções paleoambientais, são as chamadas “marmitas de dissolução”, que são depressões escavadas na rocha fresca. Essas estão associadas a rochas com baixa coesão e resistividade às intempéries físicas e químicas (SILVA, 2013).

No semi-árido a ocorrência de marmitas está relacionada à áreas de maior umidade, como Brejos de Altitude, porém é possível encontrar um certo número de depressões associadas ao embasamento cristalino exposto, que servem como área de deposição sedimentar produzida por sistemas de drenagens inativos nos dias atuais, tendo, portanto, características semelhantes às marmitas. A Lagoa Uri de Cima, como é visto em sua estratigrafia tem um comportamento similar ao exposto acima, por isso a compreensão de ambientes como estes citados são importantes para compreender a dinâmica deposicional da Lagoa (SILVA, 2013).

2.2.2 Ambientes lacustres

O sítio trabalhado nesta pesquisa é uma Lagoa sazonal, localizada numa região árida do Sertão Pernambucano. Sendo assim torna-se importante entender como se comporta, geomorfologicamente falando, um ambiente desse tipo. Galvão (2012, p. 65), afirma que:

“Existem duas principais abordagens dos aspectos do ambiente lacustre que pode auxiliar nos estudos paleoambientais. O estudo dos sedimentos depositados ao longo da vida útil da lagoa, pois este trata-se de um local de captação muito eficiente, e a relação entre as flutuações no nível de água, baseada em evidências geomorfológicas, e as mudanças climáticas.

Uma lagoa para ser formada tem como fator primordial a inclinação do terreno, porém a maioria dessas está localizada em áreas com declividade abaixo de 0,5°. A Lagoa Uri de Cima, está localizada numa região de semiaridez, e seu abastecimento depende sobretudo da ocorrência de grandes chuvas, devido ao fato da Lagoa está aprisionada entre os afloramentos rochosos (MACEDO, 2016).

Na região Nordeste, especialmente no semiárido, os ambientes lacustres tem sido alvo de algumas pesquisas na área de Arqueologia e Paleontologia, pois os mesmos serviam de reservatórios temporários para o homem pretérito. Locais desse tipo também são importantes por guardarem informações que podem vir a ser utilizadas para

reconstrução de um paleoclima, devido a capacidade de se acumular informações ao longo do tempo com os processos de colmatção e assoreamento (MACEDO, 2016).

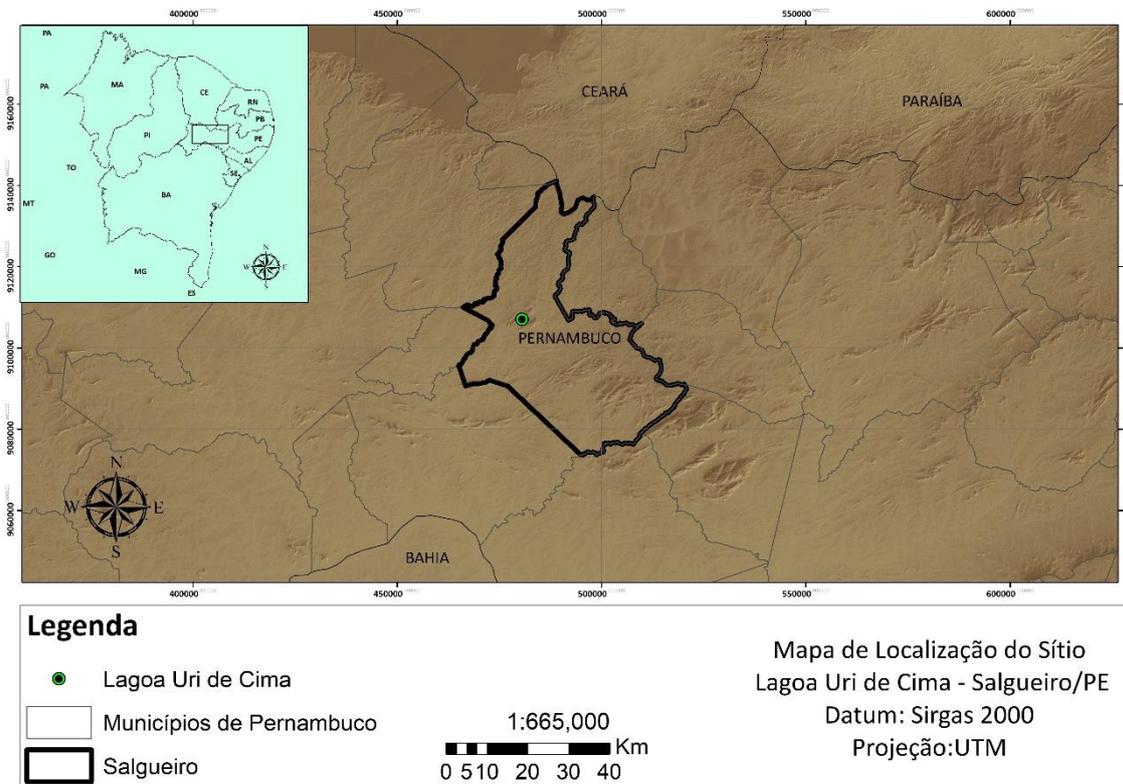
A Lagoa Uri de Cima passou por vários processos deposicionais que provocaram um preenchimento da base da lagoa, que atualmente só permite que a mesma retenha uma fina camada de água durante às chuvas o que a caracteriza como sendo uma Lagoa temporária.

3 CONTEXTO AMBIENTAL E ARQUEOLÓGICO DO SÍTIO

3.1 Caracterização ambiental

O sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima está situado no município de Salgueiro – PE. Trata-se de uma lagoa temporária e um sítio a céu aberto com 199m de comprimento e 92m de largura (**Figura 2**). Foi escavado pelo Instituto Nacional de Arqueologia, Paleontologia e Ambiente do Semiárido – Inapas com o intuito de gerar um referencial arqueológico e cronoestratigráfico para o sertão meridional, durante o PISF (Programa de Integração do São Francisco) (MUTZENBERG *et al.*, 2013; PESSIS *et al.*, 2013).

Figura 2 - Localização do Sítio Lagoa Uri de Cima.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017).

Figura 3 - Lagoa Uri de Cima.



Foto: Diego Quintino (2017).

O clima predominante na região é o semiárido com chuvas escassas e irregulares. Segundo a classificação de Köppen é denominado de Bsh, tendo um índice de aridez entre 0,5 e 0,2 e com uma tendência de queda, confirmando o intenso processo de desertificação que o local passa. As chuvas na região ocorrem entre os meses de novembro e abril, tendo uma precipitação média anual que gira em torno de 600mm e uma temperatura média anual de 26°C. (PFALTZGRAFF, ARRAES e MIRANDA, 2002)

A vegetação atual é formada basicamente por caatinga hiperxerófila com trechos de floresta caducifólia. No entorno imediato do Sítio prevalece à caatinga hiperxerófila e, entre as espécies predominantes, podem ser citadas: a aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), o capim (*Melinis* sp.), o cipó-de-caatinga (*Mikania* sp.), o fedegoso (*Senna* sp.), o juazeiro (*Ziziphus* sp.), a jurema-branca (*Mimosa* sp.), o marmeleiro (*Cydonia oblonga*), o pinhão (*Jatropha* sp.), a seriguela (*Spondias purpurea*) e o umbuzeiro (*Spondias* sp.) (MACEDO,

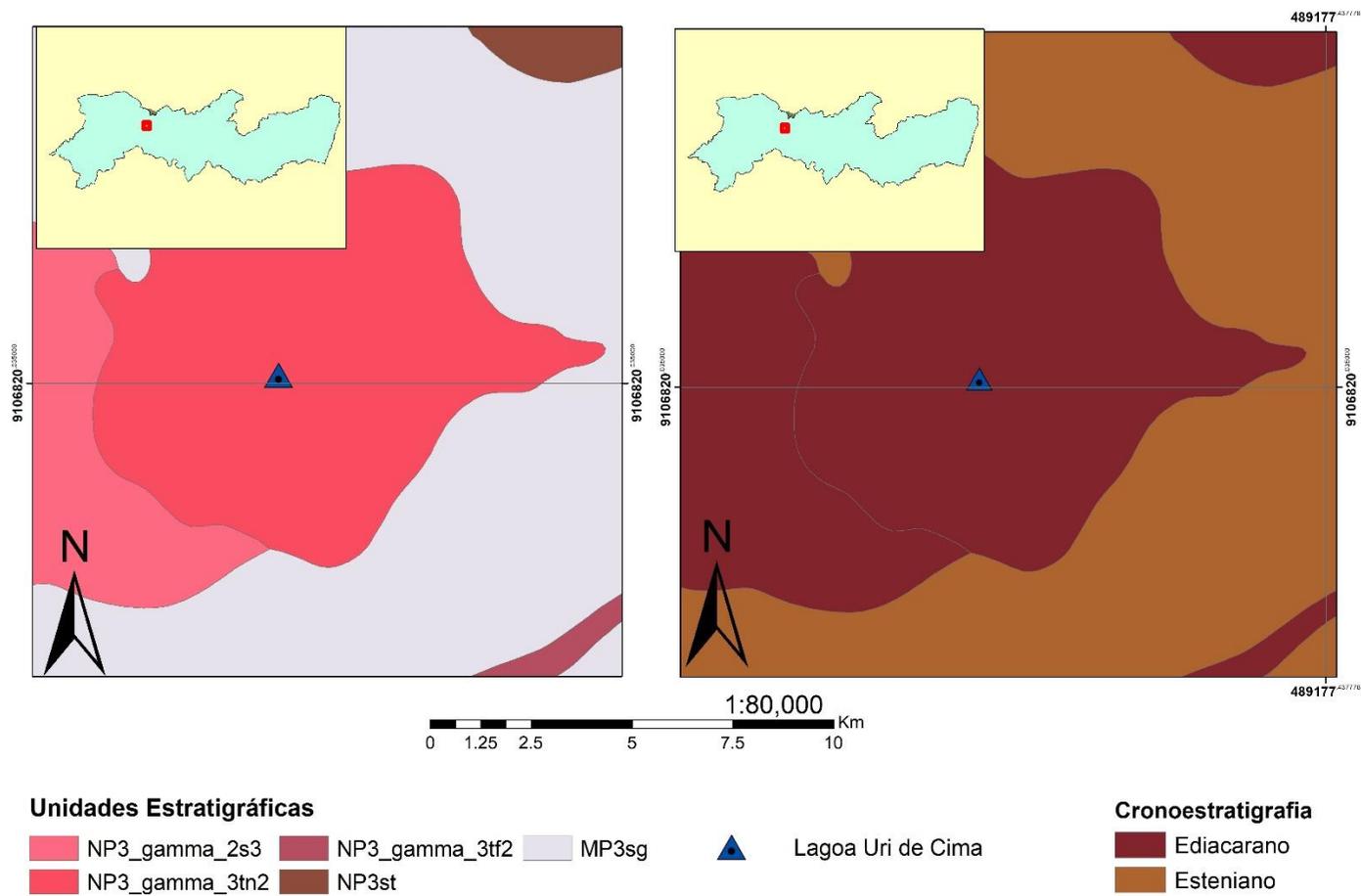
2016). Os solos da área são rasos e apresentam uma quantidade reduzida de matéria orgânica. (CORRÊA e SILVA, 2005).

Com relação à hidrografia, o município de Salgueiro encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Terra Nova, sendo todos os seus afluentes de caráter intermitente. O Terra Nova é, por sua vez, afluente da margem esquerda do rio São Francisco (PFALTZGRAFF, ARRAES e MIRANDA, 2002). Com relação à Lagoa Uri de Cima Mützenber *et al.* (2013, p. 52) diz que, “encontra-se semi-conectada à rede de drenagem por meio de um canal exutório com pouca incisão”.

O Sítio está geologicamente inserido no Terreno Piancó Alto Brígida, que apresenta os complexos Cachoeirinha e Salgueiro, com sequências metassedimentares de idade neoproterozóica, bem como os complexos Riacho Gravatá e Poço dos Cachorros, com sequências sedimentares metavulcano-sedimentares do mesoproterozóico. Litologicamente, o sítio está localizado na Suíte Intrusiva Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova, composta por dioritos, quartzo-monzodioritos, quartzo-monzonitos e quartzo-diorito (CPRM, 2005; MUTZENBERG *et al.*, 2013).

A unidade geoambiental da Depressão Periférica do São Francisco, onde o sítio está inserido, é formada por pediplanos, típicos de clima semiárido, tendo uma variação de cota entre 300 e 600 metros. Ao largo dessas superfícies pediplanares são observadas elevações maiores que as cotas do entorno, os típicos *inselbergs* e maciços residuais, em que suas rochas foram originadas durante o Ciclo Brasileiro, com as formas do relevo estabelecidas no cenozóico (PFALTZGRAFF, ARRAES e MIRANDA, 2002). A Suíte Intrusiva Shoshonítica Salgueiro/Terra Nova, na qual o sítio encontra-se inserido, é uma dessas suítes, que se encontra ressaltada na paisagem também pela sua litologia mais resistente.

Figura 4 - Litoestratigrafia do entorno do Sítio Lagoa Uri de Cima



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017)

3.2 Contexto arqueológico

O Sítio Lagoa Uri de Cima foi identificado durante os trabalhos arqueológicos relacionados ao Programa Ambiental do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional (PISF). Este é um projeto do Governo Federal, iniciado em 2005, que visa levar a água do Rio São Francisco para mais 12 milhões de pessoas em 390 municípios nordestinos dos estados de Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte (CODEVASF, 2015).

O Programa compreende em duas frentes ou eixos, o Eixo Norte, que levará a água desde Cabrobó, passando pelos os estados de PE, CE, PB e RN, isso dividido em 5 trechos I, II, III, IV e VI, nesse Eixo está localizada o local do salvamento arqueológico referente a essa pesquisa. O Sítio aqui estudado está numa área de impacto indireto pelas obras. O Segundo eixo, o leste, pega a água do Rio nas proximidades de Petrolândia-PE, e as leva até o município de Monteiro, no sertão Paraibano, isso dividido em dois trechos o V e VII (PISF, 2010).

As obras do PISF proporcionaram arqueólogos a conhecer ainda mais da pré-história dos homens que ali habitavam, devido, sobretudo a legislação de preservação do patrimônio cultural, regulamentado pelo Iphan, que atualmente, é regida pela Instrução normativa 001/2015 (IPHAN, 2015), porém no ato desta obra vigorava portaria nº230 do Iphan, em que os bens arqueológicos e históricos, eram normatizados face aos empreendimentos que impactam o ambiente e conseqüentemente causam danos ao patrimônio material e imaterial, Ela traz em suas linhas as seguintes diretrizes (IPHAN, 2002, p. 1):

Considerando o disposto na Portaria nº7 SPHAN, 1º de dezembro de 1988, que trata do ato (Portaria) de outorga (autorização/permissão) para executar determinado projeto que afete direta ou indiretamente sítio arqueológico;

Considerando a necessidade de compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais, com os empreendimentos potencialmente

capazes de afetar o patrimônio arqueológico, faz saber que são necessários os procedimentos abaixo para obtenção das licenças ambientais em urgência ou não, referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas, resolve: (...)

As fases citadas no trecho acima se resumem a três etapas, sendo a primeira a fase de obtenção da licença prévia por meio do EIA/RIMA, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental. Nessa etapa serão averiguadas todas as referências sobre o local, para se entender o potencial arqueológico. Nessa fase também é proposto os Programas de Prospecção e de Resgate. A segunda fase é a da obtenção da licença de instalação onde serão estimados os sítios arqueológicos que se encontram nas áreas de impacto direto e indireto do empreendimento buscando empregar uma metodologia adequada a área a ser estudada. Por fim, a última etapa consiste na obtenção da licença de operação, quando será realizada o resgate do material arqueológico. É importante salientar que ao final da obra deve ser entregue um relatório sobre todas as atividades realizadas em campo e deve ser feita uma atividade de educação patrimonial tanto com os funcionários da obra quanto com os moradores locais (IPHAN, 2002).

No que diz respeito às obras do PISF até 2015, mais de 80 mil vestígios arqueológicos e paleontológicos foram achados, segundo o Portal Brasil (2015), o achado de preguiças gigantes (*Eremotherium sp*) no sítio Lagoa Uri de Cima foi um dos achados mais emblemáticos do projeto.

Apesar de o sítio ter sido identificado e registrado no contexto do PISF, nos anos 1950, moradores locais encontraram evidências paleontológicas em superfície e alguns ossos de megafauna foram retirados. Além disso, no centro da lagoa, foi escavada uma depressão que servia para que as pessoas retirassem água nas épocas de estiagem e argila para a fabricação de telhas. O fosso teve utilização até o ano de 2004, utilizado como bebedouro para o gado (PESSIS *et al.*, 2013).

3.2.1 A escavação arqueológica

A escavação arqueológica no Sítio Lagoa Uri de Cima foi iniciada após a prospecção realizada pela equipe do Inapas evidenciar uma quantidade significativa de material lítico em superfície e ossos fossilizados de *Eremotherium sp*, na área escavada pela população local para utilizar como uma cacimba (MACEDO, 2016), segundo Schiffer (1996) é comum observar grupos do presente utilizando estruturas pretéritas, e na Lagoa não é diferente, já que havia uma cacimba pré-histórica também no local e essas perturbações no solo podem ter sido mais um dos fatores atuantes na dispersão do material arqueológico.

Os ossos de megafauna foram analisados por pesquisadores da Fumdam (FAURE e GUÉRIN, 2013), inclusive utilizando-se de dados espaciais, a fim de compreender a distribuição dos ossos de *Eremotherium sp*. Valli e Mutzenberg (2016) através do uso de um SIG para o sítio Lagoa Uri de Cima, focado nos vestígios ósseos e analisando as marcas de abrasão e a orientação dos vestígios, buscaram identificar se houve algum tipo de transporte até o local de deposição.

A escavação seguiu o padrão metodológico utilizado pela Arqueologia, usando para isso um GPS topográfico e uma estação total, afim de georreferenciar os materiais resgatados e criar uma malha tridimensional do sítio. Essa metodologia passa a ser importante nesta pesquisa, pois permite localizar com uma precisão centimétrica onde estão distribuídos os materiais dentro da área escavada (PESSIS *et al.*, 2013).

A metodologia de pesquisa pré-histórica aplicada na escavação do sítio Lagoa Uri de Cima seguiu os princípios gerais assinalados por Wheeler (1954), estabelecendo um sistema de eixos dividido em quadriculas com o objetivo de registrar, descrever e reconstituir os processos deposicionais da dinâmica lacustre. Após as primeiras sondagens e o estabelecimento das principais unidades estratigráficas, foi utilizado o método de escavação em superfícies amplas definido por Leroi-Gourhan (1950, 1972), sistematizado à especificidade da Arqueologia pré-histórica. Esse autor desenvolveu as intervenções em extensão mediante o método de décapage, ou

seja, escavação horizontal seguindo a topografia da camada arqueológica, deixando descobertas amplas áreas do mesmo estrato arqueológico, facilitando a visualização, análise e interpretação do contexto arqueológico. Para o estudo estratigráfico, foram utilizadas seções definindo interfaces e depósitos como unidades, segundo os parâmetros definidos por Harris (Harris, 1989; Harris et al., 1993). (PESSIS et al., 2013, p. 33-34)

A definição da área e de como a escavação estaria disposta ao longo da Lagoa foi definida a partir das observações feitas nas sondagens preliminares, que permitiram observar o padrão estratigráfico do local. A partir daí foram abertas duas trincheiras - desde o centro da lagoa - uma no sentido Norte-Sul e outra no Leste-Oeste (**Figura 3**), tendo ambas 4 m de largura, e a primeira com 140 m e a segunda com 80 m de comprimento (MUTZENBERG *et al.*, 2013).

Durante a escavação foram utilizadas duas técnicas para abrir as trincheiras, uma delas a tradicional por meios manuais, mas também a técnica com auxílio de maquinário, visando diminuir o tempo das pesquisas, já que se tratava de uma área bastante grande. A técnica de escavação por meio mecânico foi conduzida por uma mini escavadeira, que tinha a função de retirar as camadas onde não houvesse material arqueológico tendo sua utilização substituída, pela manual, a partir do momento no qual fosse encontrado qualquer vestígio (PESSIS *et al.*, 2013).

Figura 5 - Disposição das trincheiras ao longo da Lagoa.



Fonte: (MUTZENBERG *et al.*, 2013)

A escavação chegou à rocha matriz nas extremidades da Lagoa, onde as porções sedimentares eram mais rasas, porém no centro da mesma, a presença de uma camada de calcrite dificultou a exposição da rocha (MACEDO, 2016).

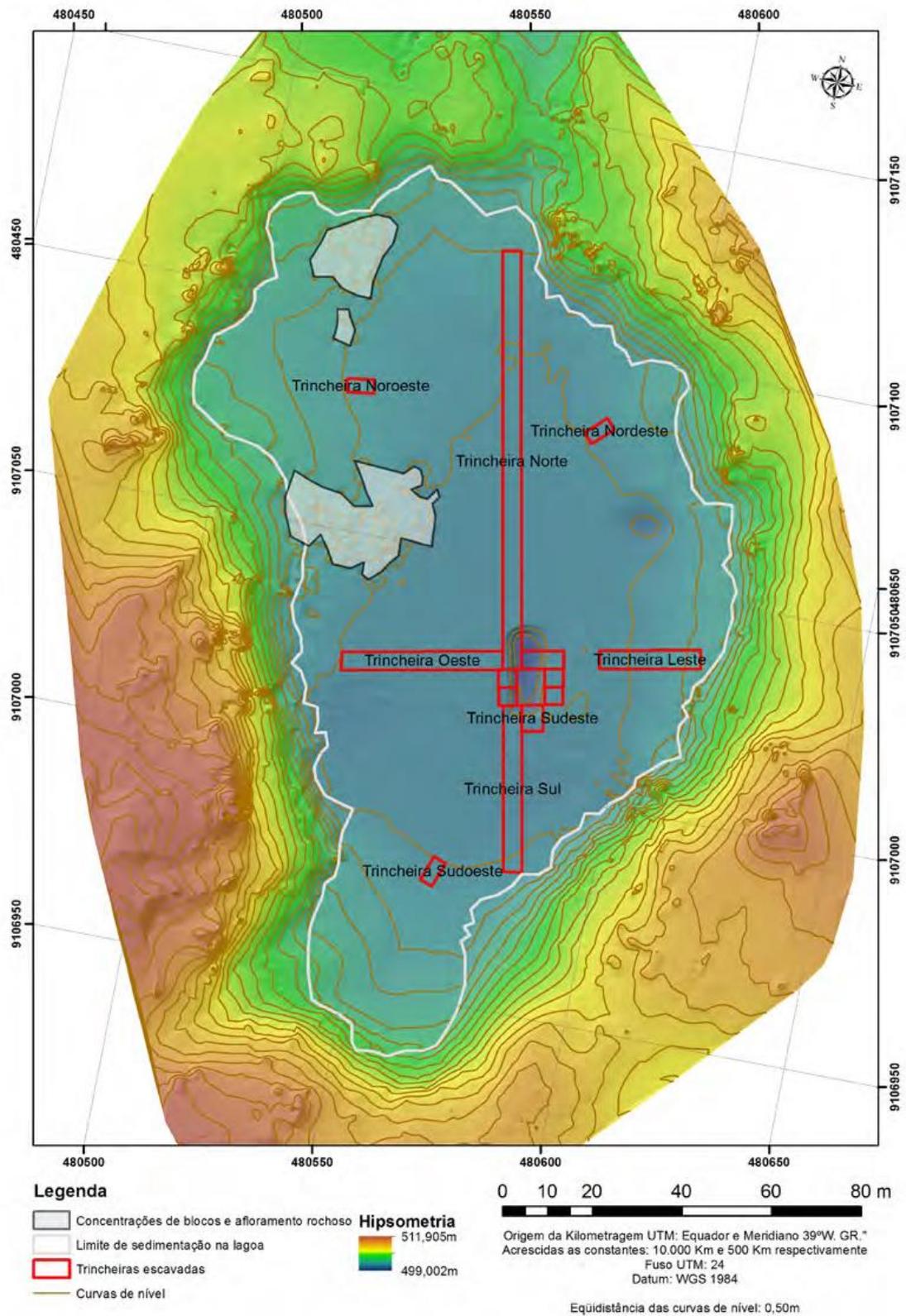
Na área central da lagoa, até por se tratar de uma área de menor cota do que o seu entorno e, portanto, receber toda carga de sedimentos, foi encontrada também a maior quantidade de vestígios arqueológicos, tornando necessário o alargamento da trincheira (MUTZENBERG *et al.*, 2013).

Foram abertas mais 4 trincheiras ao longo da Lagoa, (Noroeste, Nordeste, Sudoeste e Sudeste) com o intuito de verificar a sedimentação, em união com as anteriormente escavadas trincheiras Norte-Sul e Leste-Oeste, chegou-se a um total de 934 m² em área escavada (**Figura 6**) (MACEDO, 2016).

As pesquisas realizadas no Sítio Arqueológico Lagoa Uri de Cima se utilizaram de uma moderna forma de registrar o dia-a-dia da escavação. Além da utilização da estação total e do GPS topográfico e do registro fotográfico tradicional, foi feita uma filmagem de toda a escavação, afim de não deixar nenhum detalhe para trás; foi realizado também o escaneamento das áreas escavadas, dos perfis e de alguns vestígios, tanto arqueológicos quanto paleontológicos, a fim de gerar modelos tridimensionais, que facilitam numa análise futura. Além disso, a fotografia aérea foi feita a fim de mostrar todo o contexto da área escavada e seus entornos (PESSIS *et al.*, 2013; MACEDO, 2016).

Esse tipo de registro enriquece o trabalho arqueológico, facilitando e agilizando o trabalho do arqueólogo, e guarda quase que todas as informações imagéticas da escavação, num local como a Lagoa Uri de Cima, que está numa área de impacto de uma grande obra, essa utilização passa a ser mais importante ainda, já que, de certa forma, “salva”, mesmo que digitalmente, o contexto onde o sítio estava inserido.

Figura 6 - Área total escavada, já com as trincheiras nordeste, sudeste, noroeste e sudoeste.



Fonte: (PESSIS *et al.*, 2013).

3.3 Contexto Paleoambiental

O sítio Lagoa Uri de Cima, que tem um formato elipsoidal e está posicionado numa área central em relação a deposição do seu entorno e a presença de barreiras fez com que seu contexto sedimentar fosse preservado. Segundo Mutzenberg *et al.* (2013, p. 54):

“A história de formação da lagoa pode ser sintetizada como a de uma paleodepressão denudada, destituída de capeamento intempérico, que foi posteriormente preenchida por sedimentos transportados do seu entorno imediato, uma vez que a mesma se situa em posição de cabeceira de rede de drenagem (...)

O preenchimento sedimentar da lagoa apresenta alternância entre ambientes de baixa energia caracterizados por sedimentos pelíticos, predominantemente argilosos, lacustres e de alta energia hídrica, caracterizados por níveis de cascalheiras.”

De acordo com pesquisas realizadas por Corrêa e Silva (2005), no município de Salgueiro, mas especificamente na área de Conceição das Crioulas, foram identificados locais com pequenas depressões, onde o embasamento cristalino era exposto, estes funcionavam como receptáculos de água para estocagem num clima mais úmido no passado e serviram como depósito de estocagem de sedimentos que faz com que se compreenda melhor como ocorreram as mudanças climáticas no sertão pernambucano.

No sítio Lago Uri de Cima ocorreu algo parecido, já que o local também era um reservatório de água – até pela sua localização em relação ao relevo – que sequer drenava água para as regiões de cotas mais baixas, devido a irregularidade brusca dos períodos chuvosos (MUTZENBERG *et al.*, 2013).

O perfil estratigráfico do sítio também “conta uma história” em que houve uma grande variação no clima da região. São cerca de 2 metros de sedimento divididos em 6 níveis deposicionais (**Figura 7**), segundo Macedo (2016, p. 34) a nomenclatura

(...)em ordem crescente da superfície até a base: “vertissolo; nível 1 A (fluxo de lama não canalizado); nível 1B (fluxo de detritos); nível 1B-2 (sedimentação pelítica em ambiente alagado com indícios de bioturbação), nível 2 (arenoso com estratificação cruzada) e, por último, o nível 3 (cascalheira cimentada por concreção carbonática).

Os níveis 1B e 1B-2, mostrados na imagem acima, são segundo Lourdeau e Pagli (2013) as camadas com maior concentração de vestígios líticos da Lagoa Uri de Cima, tendo o primeiro uma quantidade superior a 60% (1698 vestígios) e o segundo, cerca de 20% (519 vestígios), da materialidade do sítio, nas campanhas de 2010 e 2011. Os outros estratos têm valores bem reduzidos, tendo o nível 1A, 70 vestígios; o nível 2, 32 vestígios; e o nível 3, 10 vestígios. Esse valor destacado para o nível 1B sugere que durante o Pleistoceno tardio e início do Holoceno, o sítio teve uma ocupação principal, e nos outros níveis apenas no 1B-2 vê-se uma quantidade considerável de líticos, porém que podem estar relacionados a perturbação no nível imediatamente acima.

Durante a escavação foram feitas coletas de sedimentos sem que os mesmos tivessem contato com a radiação solar a fim de realizar uma datação pelo método de Luminescência Opticamente Estimada (LOE), para obter uma cronologia para tais. Os dados obtidos podem ser vistos na tabela abaixo (**Tabela 2**). Além da idade, foi possível obter dados referentes da paleotemperatura, que segundo Mutzenberg *et al.* (2013), girava em torno dos 19°C, ou seja, 5 graus centígrados abaixo da temperatura atual, o que indica um clima mais frio e seco, corroborado pela deposição da camada carbonática.

Figura 7 - Seção estratigráfica da Lagoa Uri de Cima

Seção estratigráfica tipo - Lagoa Uri de Cima

**Horizonte A - Vertissolo.**

Sedimento areno-argiloso com fenoclastos de seixos polimíticos e presença de infiltração carbonática. Pedoturbação na formação de um Horizonte A de um vertissolo.

Fluxo de lama.

Nível 1A

Sedimento areno-argiloso com fenoclastos de seixos polimíticos e presença de infiltração carbonática.

Fluxo de lama.

Nível 1B

Cascalheira média de fábrica aberta com presença de seixos angulosos, suportada por matriz areno-argilosa.

Fluxo de detritos.

Maior concentração de vestígios arqueológicos.

Nível 1B-2

Sedimento argiloso (esmectitas) com indícios de bioturbação.

Deposição lacustre bioturbada.

Vestígios arqueológicos e ossos de paleofauna.

Nível 2

Sedimento de textura arenosa e grânulos de quartzo.

Fluxo canalizado.

Ossos de paleofauna.

Nível 3

Cascalheira média suportada por clastos e cimentada por concreção carbonática.

Fluxo canalizado.

Ossos de paleofauna.

Fonte: (MUTZENBERG *et al.*, 2013)

Tabela 2 - datações das camadas para o sítio Lagoa Uri de Cima.

Camadas	Profundidade (m)	Taxa de dose anual (mGy/ano)	Dac (Gy)	E%	Idade LOE
Horizonte A	0,0 - 0,6	3,01	10,4	16,3	3.500 ± 340
Nível 1 ^A	0,6 - 1,0	2,86	13,1	19,6	4.600 ± 900
Nível 1B - 1 ^o estrato	1,0 - 1,5	2,53	26,3	12	10.400 ± 1.250
Nível 1B - 4 ^o estrato	1,5 - 1,7	3,7	42,6	4,6	11.500 ± 500
Nível 1B - 2	1,7 - 1,9	3,87	34	14	8.800 ± 1.320
Nível 2	1,9 - 2,1	3,86	67,5	6,9	18.600 ± 1.470
Nível 3	2,1 - 2,3	2,66	92	2	34.600 ± 690

Fonte: (MUTZENBERG *et al.*, 2013).

Ao descrever as camadas Mutzenberg *et al.* (2013, p. 63-64) coloca que,

A sequência estratigráfica inicia-se na base por uma cascalheira grossa clasto-suportada com matriz intersticial (Nível3). As características da macrofábrica sugerem a ocorrência de um colúvio grosso, depósito de tálus, cuja proveniência está vinculada à presença de blocos e matações destacados da rocha matriz sobre os níveis mais altos adjacentes.

Nos setores centrais da lagoa, esse nível basal apresenta-se cimentado por calcrete, maciço e nodular. A presença do cimento calcinomorfo indica a proximidade da zona vadosa em ambiente de aridez acentuada. A ausência do calcrete na camada subsequente evidencia uma mudança no regime biopedoclimático com predomínio de fluxos laminares terrígenos sob condições mais úmidas. Esses níveis (Nível 2 e 1B-2) são delgados (20 cm) e apresentam uma alternância de areia na base, com clorita, para argila compacta no nível superior. O nível argiloso corresponde a um episódio de sedimentação em ambiente aquoso que acompanha de forma irregular o depocentro da depressão. A camada argilosa é recoberta por fluxos de detrito e de lama (Nível 1B e 1A) com presença incipiente de carbonato de cálcio sob a forma filamentososa e granular, indicando a retomada de condições mais secas

Em conclusão pode-se perceber de acordo com as características do sedimento presente em cada camada, durante o Pleistoceno a Lagoa encontrava-se ligada a rede de drenagem local tida como um ambiente fluvial de alta energia. No Holoceno Inferior, houve uma carbonatação, atingindo a base da camada mais profunda, indicando um momento de maior aridez. A seguir novamente foi observado um retorno da umidade e decréscimo da temperatura, pela deposição pelítica. Nessa fase a vegetação adensou-se, porém logo após esse período, a formação de calcrete, mesmo que em baixa escala denota uma época de variações climáticas, com secas prolongadas e chuvas significativas. Por fim, no Holoceno Médio/Superior, observa-se a consolidação do clima semiárido atual, caracterizado pela presença de argilas expansivas (MACEDO, 2016).

4 Material e Métodos

Esta pesquisa terá como base os conceitos da Arqueologia Espacial e os métodos e técnicas que ela abarca. Foi utilizada uma metodologia que contou com o auxílio de novas tecnologias, como o uso de veículos aéreos não tripulados (VANTs) e a criação do SIG, afim de serem feitas as análises espaciais. Outro ponto que complementou a pesquisa foi a busca por junções e remontagens dos vestígios líticos.

4.1 Tecnologias da Informação

A Tecnologia da Informação entrou na Arqueologia de uma maneira muito natural, e vem sendo amplamente difundida em trabalhos de campo e laboratoriais. Boa parte das nossas práticas atuais está ligada aos avanços das tecnologias da informação, e na ciência arqueológica não é diferente. Graças à modernização das tecnologias, hoje é possível localizar um sítio arqueológico com uma precisão milimétrica, ou gerar dados comparativos diversos com os materiais encontrados em escavações, e até mesmo recriar o ambiente ou artefatos pretéritos.

Os tipos de *Softwares* mais utilizados na Arqueologia são, sem dúvida, os relacionados a bases de dados, às quais podem apresentar um modelo relacional ou um modelo orientado por objetos. O primeiro traz estruturas de dados organizadas em relações e procura evitar informações repetidas. O segundo têm a função de armazenar dados mais complexos, que não podem ser lidos no modelo anterior, como é o caso de gráficos, imagens, e alguns programas, sendo assim aptos para execução de SIGs (Sistema de Informações Geográficas) ou CADs (Desenho Assistido Por Computador) (TAKAI, ITALIANO e FERREIRA, 2005).

Este trabalho tem como suporte metodológico principal a utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que são “uma plataforma para obter e integrar arquivos de dados espaciais, como mapas topográficos, localização e morfologia dos sítios, fotografia aérea (...) tudo isso integrado a um meio analítico comum.” (CONOLLY e LAKE, 2009, p. 31). Na pesquisa se utilizou o *software ESRI ArcGIS 10.1*.

O SIG é uma ferramenta vigorosa, capaz de guardar informações espaciais sobre qualquer lugar do espaço. Os dados espaciais inseridos no Sistema podem vir de duas maneiras, são eles: os arquivos vetoriais, que se estruturam em pontos, linhas e polígonos, obtidos mediante uma vetorização de um determinado arquivo; do outro lado, há outro tipo de arquivo suportado pelos programas SIG, os chamados arquivos matriciais ou raster, como por exemplo, as fotos de câmeras digitais, as quais são formadas por pixels, pequenas matrizes de cores diferentes que dão forma a imagem (WHEATLEY e GILLINGS, 2002; FITZ, 2008). As principais metas de um SIG são: a obtenção e gestão de dados espaciais, a gestão da base de dados e sua respectiva visualização e o auxílio nas análises espaciais (CONOLLY e LAKE, 2009).

Os SIGs trouxeram muitas vantagens nos estudos arqueológicos, tornando as análises muitas mais rápidas. Sanjuán (2004), enumera 6 (seis) vantagens principais na utilização dessas ferramentas, são elas:

- A captura: já que anteriormente era necessária a importação dos dados ambientais de cada sítio e hoje isso é desnecessário, devido ao cruzamento entre as informações arqueológicas e ambientais.
- A integração: nos SIG's os dados são facilmente integrados, mesmo sendo de fontes mais diversas
- O georreferenciamento: nestes sistemas os dados são facilmente referidos dentro do espaço terrestre, o que torna a gestão dos sítios mais fácil.
- A conceituação: Os SIG tornaram os dados arqueológicos mais racionais, de forma que se pode organizá-los como representados por pontos, ou triângulos, ou seja o que se encaixar melhor com o respectivo material a ser apresentado.
- As consultas: tornaram-se muito mais rápidas, devido a não necessidade de se realizar cálculos para responder a perguntas simples, pois os programas já os fazem automaticamente.
- A representação cartográfica: Os SIG possibilitaram uma melhora na qualidade dos mapas arqueológicos, pois fornecem ferramentas capazes de inserir elementos gráficos fundamentais, tais como legenda, escala, norte.

Para Gallotti *et al.* (2011) são o maior exemplo da evolução tecnológica no que diz respeito à análise espacial em Arqueologia, pois os mesmos contêm ferramentas que facilitam o gerenciamento dos dados arqueológicos e aparecem como uma peça importante no entendimento dos contextos arqueológicos.

Este trabalho visa a elaboração de um SIG para o Sítio Lagoa Uri de Cima, no entanto, para a construção do mesmo foi necessário obter alguns dados complementares, tais como os dados topográficos, que fornecem os dados espaciais geograficamente referenciados do sítio, os dados de etiqueta, os quais mostram a materialidade lá encontrada, afim de serem importados ao SIG e assim complementar as informações obtidas pela topografia.

Além desses dados citados foi utilizada uma tecnologia recentemente introduzida a Arqueologia e que será utilizada pela primeira vez em pesquisas arqueológicas da região, utilizando para isso um VANT de baixo custo para obter dados aerofotogramétricos, a fim de gerar um arquivo ráster georreferenciado que complementasse ainda mais os dados presentes no SIG.

4.2 Dados topográficos

O Sítio Arqueológico Lagoa Uri de Cima tem um registro topográfico bastante completo. Foi utilizado para tal etapa um GPS geodésico e uma estação total, O primeiro tem a função de realizar levantamentos mais precisos, que conseguem diminuir as distorções provocadas pela atmosfera, por objetos terrestres que possam refletir o sinal, satélites em rotas diferentes, os próprios receptores e erros na instalação do equipamento. Para minimizar esses erros o levantamento feito no Sítio foi através do posicionamento relativo, em que é preciso ter pontos de referência tirados pelo GPS geodésico e os outros são feitos a partir de um levantamento topográfico comum, utilizando a estação total para plotagem, com isso o erro de posicionamento geográfico do sítio é reduzido a casa dos milímetros (MCCORMAC, 2007).

Os dados topográficos são passados para uma tabela, a mesma contém todos os pontos sejam eles referentes a delimitação da área do sítio e do material evidenciado em cada decapagem. No caso desta pesquisa, para se realizar uma análise de distribuição do material lítico, trabalhou-se sobretudo com os pontos topográficos relativos a esses materiais.

Os atributos descritos na tabela de dados topográficos foram os seguintes **(Tabela 3)**:

Tabela 3 - Atributos referentes a tabela de dados topográficos.

N
PONTO
UTME
UTMN
HEIGHT
CODE
DATA
DESCRIÇÃO
TIPO DE VESTÍGIO
NUMERO DA ETIQUETA

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017)

4.3 Dados de etiqueta

O outro dado gerado é relativo aos materiais encontrados. Esses foram obtidos após a análise no laboratório de lítico da Fundham. Outra tabela foi criada, essa continha todos os vestígios encontrados no sítio, sejam eles provenientes da triagem e das primeiras sondagens – as quais não apresentam pontos topográficos - mas também os materiais com mesmo número de etiqueta, os quais diferem apenas em dígitos, e, portanto, não são

contemplados em sua totalidade na tabela topográfica, que apenas leva em consideração o número de etiquetas.

A tabela de materiais líticos (**Tabela 4**) teve como atributos:

Tabela 4 - Atributos da Tabela de Materiais.

Código do sítio	Acervo - Local
Etiqueta de campo	Acervo - Laboratório
Etiqueta definitiva	Acervo - Estante
Dígito	Acervo - Prateleira
Encaixa com vestígio	Acervo - Gaveta
Mesmo bloco ou similar	Acervo - Caixa
Natureza	Observações de Campo
Ponto topográfico	Observações de Laboratório
Setor	Matéria-prima
Quadrícula	Classe
Nível	Ferramenta
Decapagem	Técnica
Profundidade (cm)	Número do bloco
Data de coleta	Marcas de queima
Pesquisador	Número da Estrutura

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017)

4.3.1 Materiais da triagem e sondagem

Ao relacionar as duas tabelas a fim de criar uma única, através de um atributo chave, ou seja - um valor único, que pode ser encontrado nas duas tabelas - “número de etiqueta”, observou-se algumas lacunas, já que a tabela relativa aos materiais líticos continha, por exemplo, para uma mesma etiqueta, mais de um vestígio, que era diferenciado apenas pelo dígito. Outro ponto a se levar em consideração são os materiais

provenientes da triagem na peneira, esses também não apresentam pontos topográficos, não tendo assim como relacioná-los com a tabela de topografia. Com isso percebeu-se que cerca de 50% da materialidade do sítio seria proveniente de lá, e, portanto não teriam uma localização definida, porém, baseado nos estudos de Gopher, *et al.* (2016), utilizou-se as informações referentes as trincheiras, e a data de coleta – já que o material é evidenciado por decapagens, que são retiradas seguindo uma sequência cronológica definida de acordo com o andamento das pesquisas – onde cada material foi encontrado, e a partir daí foi tirado uma média dos pontos x, y e z, dos pontos já conhecidos, e utilizou-se, tal coordenada, como o local para os materiais provenientes da peneira e sondagens.

4.4 Levantamento aerofotogramétrico

A fotogrametria é uma técnica que permite o estudo e a definição das formas, das dimensões e da posição de objetos no espaço, utilizando-se das medidas obtidas a partir de arquivos *raster*, tais como as fotografias (Rocha *apud* Zaidan, 2007). Uma das práticas fotogramétricas que ganharam espaço nos últimos anos foi a aerofotogrametria, principalmente devido a evolução dos VANTs para isso Zaidan (2011) define essa técnica como capaz de elaborar mapas, utilizando para isso câmeras aerotransportadas com o eixo óptico posicionado na vertical ou horizontal gerando produtos imagéticos que dão uma impressão de tridimensionalidade permitindo observar a topografia de uma área estudada.

A fotografia, como um todo, é um tipo de registro gráfico bastante utilizado na arqueologia, seja para controle de escavação, inventário de peças e até para análise, como no caso das pinturas rupestres. Hoje, porém, com o avanço da tecnologia, sobretudo com relação ao registro tridimensional, as máquinas fotográficas vem sendo substituídas por scanners capazes de gerar modelos em 3d com uma detalhamento muito maior, um exemplo disso são os trabalhos realizados por equipes da Fundham (2016) dentro do PARNA da Serra da Capivara.

A fotografia aérea não é diferente, anteriormente eram necessárias grandes aeronaves, tripuladas, para se realizar os trabalhos de mapeamento, como as cartas da SUDENE produzidas ainda no século passado. Atualmente, com a expansão na fabricação de

VANTs, os trabalhos da aerofotogrametria vêm se tornando cada vez mais simplificados e surgem como uma alternativa a topografia tradicional.

O grande responsável pelo aumento de trabalhos de aerofotogrametria com VANTs no Brasil é o setor agrícola, latifundiários contam com drones para mapear as áreas de plantio. Hoje, segundo Silva e Botelho (2017), um pouco mais de 57 % das propriedades rurais estão mapeadas dentro do Cadastro Ambiental Rural, que utiliza como base, imagens de satélites, porém, como apontado pelos autores supracitados a utilização da aerofotogrametria com drones facilitará a ampliação desses números.

Um auxiliar para obtenção de dados georeferenciados mais precisos aos drones é a utilização de receptores GNSS geodésicos, dentre os principais aparelhos desse mercado se destacam os *Real Time Kinematic* (RTK), que são capazes de aferir um ponto no espaço com uma velocidade de alguns segundos e tem uma precisão, após o pós processamento dos dados, em escala milimétrica. A utilização desses equipamentos tem como função a plotagem de coordenadas geográficas em alvos naturais ou artificiais e a partir deles o *software* de processamento de imagens poderá georreferenciar cada píxel da foto (PAINE e KISER, 2012). É importante ter em mente que os alvos precisam estar visíveis nas fotos, já que servirão de base para o georreferenciamento.

Outro ponto importante na popularização dos drones em trabalhos aerofotogramétricos gira em torno dos softwares de planejamento de voo e processamento de imagens, muitos deles são totalmente gratuitos, facilitando ainda mais a vida do pesquisador.

Dentro da Arqueologia a utilização de VANTs é recente, com destaque para trabalhos realizados fora do Brasil. No fim da década de 1970, do século passado, houve a primeira tentativa de trabalhos com aerofotogrametria em aviões de pequeno porte. Em 2004, Eisenbeiss usou um VANT, equipado com Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS/ISS). Mais recentemente Fernandez *et al* (2014), construíram um octacóptero, VANT com oito rotores, capaz de gerar dados espacialmente referenciados para Arqueologia e Arquitetura e o utilizaram em diversos trabalhos na Europa

Na América do Sul, o Peru é o grande destaque na utilização de drones para o mapeamento arqueológico, o Ministério da Cultura do país, tem um site dedicado a todo o levantamento tridimensional feito com VANTS, e até agosto de 2015, mais de 375 sítios arqueológicos haviam sido registrados na área metropolitana de Lima, o que representa 63,5% de todos os sítios conhecidos nessa região (GOBIERNO DEL PERÚ, 2015).

Dentro do Brasil há poucos trabalhos com VANTS, no Nordeste esse será um dos primeiros trabalhos, com um drone de baixo custo, e servirá para trazer novas perspectivas e um novo olhar para o sítio Lagoa Uri de Cima que já conta com um registro imagético completo.

O levantamento aerofotogramétrico é um processo que consiste em várias etapas, dessas podemos dividi-las em três fases principais. A primeira consiste na preparação do voo, ou seja, tudo que será feito antes do sobrevoo com o VANT; a segunda fase é a execução do voo; e a terceira fase é do processamento das imagens.

4.4.1 Planejamento do voo

Durante esta etapa foi feito todo o planejamento do voo, desde a delimitação da área até a implantação dos pontos de controle com a utilização de um receptor GNSS geodésico com tecnologia RTK, modelo Topcon Hyper II (**Figura 8**). Primeiramente delimitamos a área da lagoa e seus arredores, utilizando para isso as imagens do *Google Earth Pro*, com isso tivemos uma área com o total de 191,32 ha. Dentro dessa área foram instalados pontos de controle, com o auxílio do receptor GNSS geodésico RTK uma localização conhecida no espaço. Segundo Paine e Kiser (2012) esses são importantes na aerofotogrametria, pois conseguem corrigir os problemas de distorção e deslocamento das imagens na fase de processamento.

Figura 8 - Ponto de Controle receptor GPS.

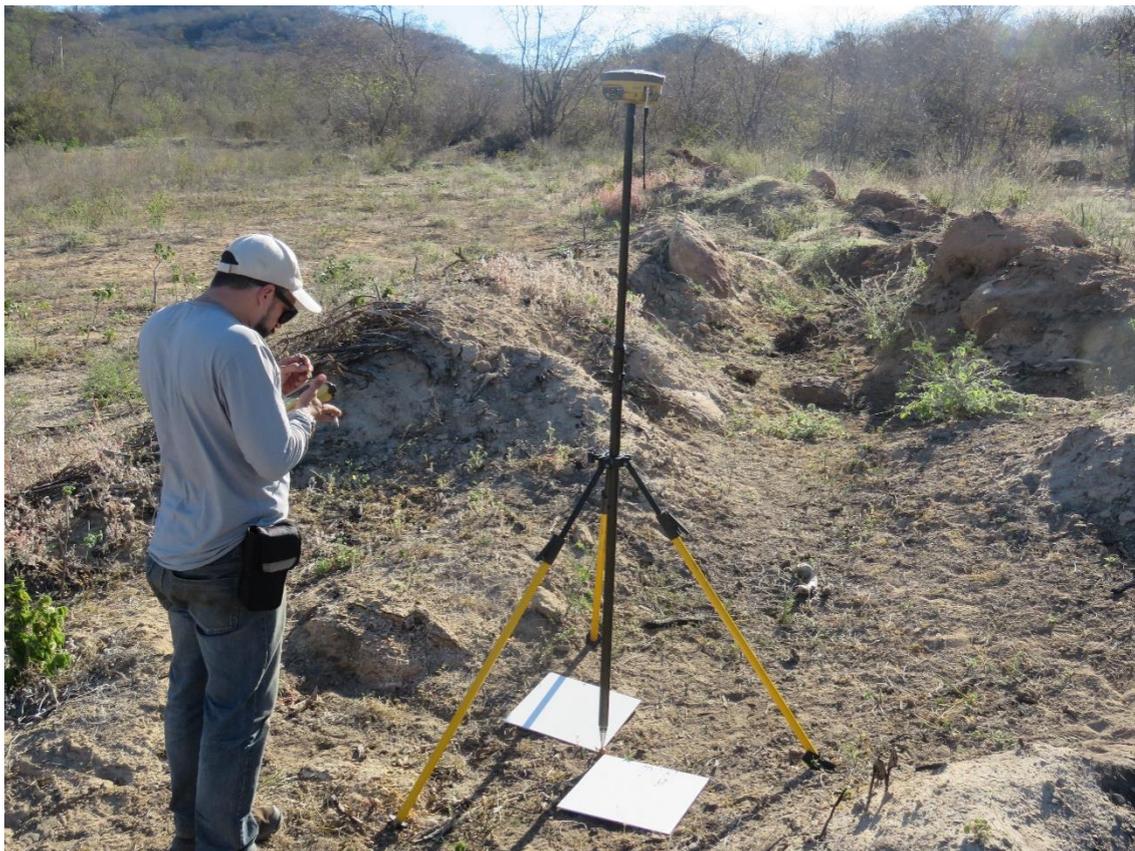


Foto: Próprio autor, 2017

4.4.2 Voo autônomo

Passada a fase de coleta dos pontos de controle, a aeronave está pronta para realizar o sobrevoo para captação das imagens. O VANT utilizado para realização deste trabalho foi o *DJI Mavic Pro* e para configuração e realização do voo autônomo foi utilizado o aplicativo para smartphone *DroneDeploy*, no qual foi possível determinar a altura do voo, que nesse caso foi realizado a 120 metros acima do nível do solo – para a produção do MDT geral – e 80 m – para o MDT de detalhe (**Figura 9**). Além disso o aplicativo nos fornece a quantidade de fotos a serem tiradas para cobrir toda área de 191,32 ha, totalizando 269 fotos.

Figura 9 - Drone realizando o voo autônomo

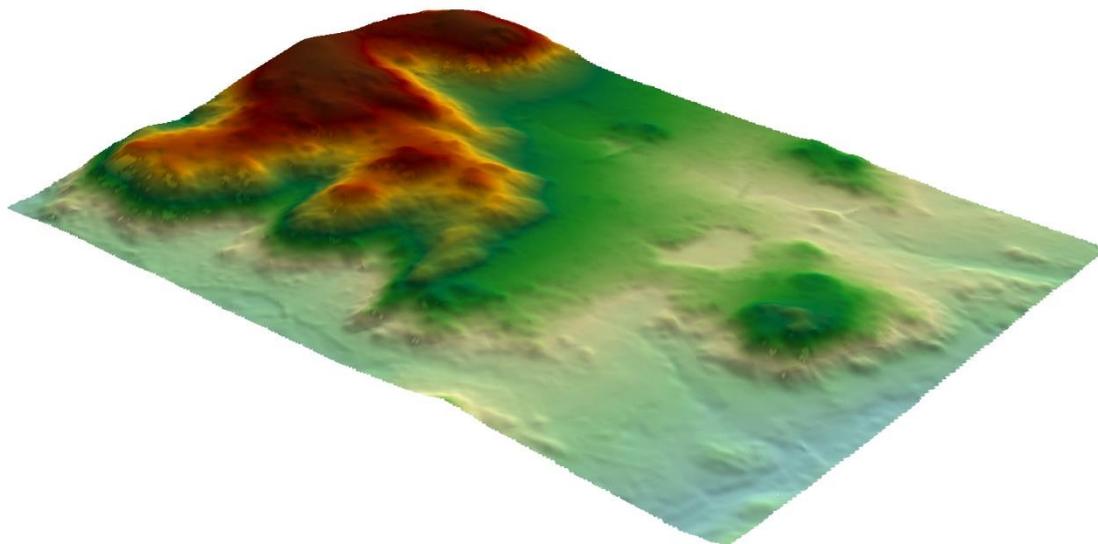


Foto: Jane Alves, 2016

4.4.3 Processamento das imagens

O trabalho de processamento das imagens foi realizado através do *software Agisoft PhotoScan Pro Trial Version*. O processo consiste na importação das imagens até o programa; inserção dos pontos de controle; criação de uma nuvem de pontos esparsa com intuito de procurar pontos homólogos entre as fotos; geração da nuvem de pontos densa e seleção, através de filtros, dos pontos referentes somente ao terreno; criando assim uma malha triangular para posterior geração de um Modelo Digital do Terreno (MDT), que não utiliza os pontos gerados acima da superfície, ou seja, uma visão que mostra apenas os desníveis do solo (**Figura 10**).

Figura 10 - Modelo Digital de Terreno.



Fonte: Diego Quintino, Demétrio Mutzenberg, Lucas Bonald (2017).

4.5 Cadeia operatória e o material lítico

Os vestígios arqueológicos mais abundantes do Sítio Lagoa Uri de Cima, são os materiais líticos. Esse tipo de artefato foi amplamente utilizado pelos grupos pré-históricos do Nordeste brasileiro, porém para compreensão das diversas técnicas empregadas para o fabrico desses vestígios e na relação espacial que se pode obter ao estudá-los, é preciso ter em mente um conceito primordial, a cadeia operatória.

O termo cadeia operatória ganhou espaço na Arqueologia desde os trabalhos de Leroi-Gourhan na década de 1960, porém o mesmo não chegou a formalizá-lo, foi só com o grupo de Tixier, Inizan, Roche e outros colaboradores, que o termo entra realmente na aplicação das análises de indústrias líticas chegando a aportes mais tecnológicos para entender melhor os significados sociais da técnica (GENESTE e SORESSI, 2011).

Segundo Rodet, Duarte-Talim e Júnior (2013), a cadeia operatória nada mais é do que uma forma encontrada de se compreender o sistema técnico empregado pelos homens, ou seja, compreender o processo de manufatura dos instrumentos desde a escolha da

matéria prima, passando pela retirada do bloco, e chegando até os processos de debitagem e façonagem, que levam ao produto final. McCall (2009), traz a visão da escola americana, que define cadeia operatória como “sequência de reduções”, dando ênfase ao processo tecnológico - ao contrário da escola francesa, que visa o objeto final - em que há uma flexibilidade na técnica, a qual gera diversas ferramentas provocadas por situações tecnológicas distintas.

A cadeia operatória funciona da seguinte forma: primeiro é necessário levar em conta parâmetros naturais, tais como o local, a acessibilidade e quantidade/qualidade da matéria prima encontrada na área. Por outro lado, seriam levadas em conta também as questões humanas tais como a necessidade funcional, ou seja, o fabrico de certos tipos de instrumentos que suprissem as necessidades humanas; a habilidade ou know-how; a tradição técnica, como o conhecimento técnico de certo grupo; e por fim questões diversas tais como os símbolos, os gestos, e até limitações biológicas (GENESTE e SORESSI, 2011).

As remontagens/junções físicas são primordiais para compreender a totalidade de uma cadeia operatória, já que elas buscam reconstituir os materiais pétreos, desde sua origem como bloco, a partir de núcleos, lascas e/ou estilhas. Esse tipo de trabalho leva o pesquisador a identificação dos métodos e técnicas empregadas (RODET, DUARTE-TALIM e JUNIOR, 2013). Segundo Pellegrin (2005), para se realizar tal feito, é preciso analisar as peças de forma individualizada, procurando observar a matéria prima, cor, granulometria, e classe, e a partir daí separá-las em grandes grupos tentando unir as peças. Nesse trabalho, além dessas variáveis serão observadas as questões espaciais, buscando verificar remontagens através da proximidade entre os vestígios. É importante diferenciar a junção da remontagem, chamamos de junção a união entre dois fragmentos líticos, ao passo que, remontagem refere-se a união de mais de dois fragmentos líticos, chegando algumas vezes a uma reconstituição de toda a cadeia operatória (INIZAN *et al.*, 1995).

Uma técnica, utilizada primeiramente por Wickoff e Larsson, em 1992, pode ser importante para complementar os resultados obtidos com as remontagens físicas. A chamada remontagem analítica, observa a variabilidade entre os nódulos de matéria prima referentes a coloração e granulometria e busca peças que tiveram uma origem no mesmo bloco, porém não se unem. (MCCALL, 2009).

Este trabalho seguirá as classificações do material lítico propostas por Inizan *et al.* (1995), e utilizará os trabalhos de análise já realizados por Lordeau e Pagli (2013).

O material lítico do Sítio Lagoa Uri de Cima, que está sobre a salvaguarda do laboratório de lítico da Fundham, passou por uma análise inicial, feita ainda após as duas primeiras campanhas, realizadas entre os anos de 2010 e 2011, por técnicos do laboratório e pelos pesquisadores Marina Pagli e Antoine Lordeau. Nos estudos, foram feitas as classificações tecnológicas de 2754 vestígios lascados, os quais foram categorizados chegando ao resultado mostrado na tabela abaixo (LOURDEAU e PAGLI, 2013) (**Tabela 5**). Além disso foi feita uma análise tecnofuncional dos instrumentos e núcleos, os quais foram separados em alguns grupos descritos em tabelas pelos pesquisadores. Após isso o material foi devidamente acondicionado em gavetas, seguindo a classificação tecnofuncional, de níveis e trincheiras de cada material.

Tabela 5 - Vestígios e suas respectivas classificações.

Instrumentos	729	28,8%
Núcleos	560	20,4%
Lascas	1327	48,2%
Fragmentos	67	2,4%
Estilhas	6	0,2%

Fonte: (LOURDEAU e PAGLI, 2013).

Nos anos posteriores, com a chegada de mais vestígios provenientes da campanha de 2012 no sítio, os técnicos do laboratório fizeram uma classificação tipológica prévia e a enumeração dos vestígios, e os colocaram em caixas-container nas estantes do laboratório.

4.5.1 A busca por junções e remontagens

No início das pesquisas para escrita desta dissertação, foi necessário reservar um tempo afim de encontrar remontagens e junções que pudesse nos dizer a respeito da ocupação no Sítio. Primeiramente foram vistas as peças referentes a coleção oriunda da campanha de 2012, já que estes não haviam passado por uma análise referente a descoberta de junções e remontagens e as mesmas se resumiam ao material encontrado em apenas uma trincheira, ou seja, todos eles foram encontrados próximos, o que favorece a descoberta de peças que se unam. Posteriormente, os outros vestígios também foram acrescidos às análises, já que para a observação das remontagens e junções com o intuito de compreender a utilização do espaço pelas sociedades pretéritas que ali viveram, era importante ter todos os vestígios lascados recolhidos em todas as campanhas, para se ter uma dimensão geral da distribuição espacial destes.

Para isso, utilizou-se como base a metodologia utilizada por Pellegrin (2005) e mais recentemente por López-Ortega *et al.* (2017). Segundo os autores é necessário separar os materiais por matéria prima, escolher os vestígios mais significativos, excluindo aqueles de tamanho muito reduzido. Após isso são criados vários grupos de acordo com a “*Raw Material Units (RMU)*”, ou unidades de matéria prima, que nada mais são do que diferenciações percebidas através da coloração, granulometria, e inclusões internas. López-Ortega *et al.* (2017) enfatiza em seus estudos, a importância de levar em conta, a distribuição espacial, pois ao observar a presença de remontagens ou junções, a proximidade entre os vestígios é algo muito relevante, já que a chance de encontrar materiais que se juntem, em proximidade, é muito mais provável. Para isso, foi utilizada a localização geográfica de cada material, dentro do SIG criado para o sítio.

4.6 Distribuição de materiais intra-sítio

Uma das preocupações dos arqueólogos em campo, em uma escala semi-micro, é o contexto espacial intra-sítio. É necessário, para a realização dessa análise, compreender

se estes vestígios encontram-se *in situ*⁴ ou foram deslocados de seu contexto deposicional inicial. Esse tipo de observação leva o arqueólogo a compreender as diversas áreas de atividades realizadas por um determinado grupo.

Djindjian (1988), afirma que o estudo da análise espacial intra-sítio é dividido em três fases: a primeira entre os anos 1950 e 1975, quando foi aplicada a *nearest neighbour analysis* ou análise do vizinho próximo por Clark, Evans e posteriormente Whallon. Para se ter um valor do coeficiente do vizinho próximo (R)^{5*} é feita a razão da média da distância entre todos os pontos e seu vizinho mais próximo, dividido pela média da distância dos mesmos objetos, caso tivessem em uma distribuição randômica, ou seja, distribuídos de uma forma aleatória ao longo de toda a área do sítio (KINTIGH, 1990). Esse tipo de análise, porém apresentou muitos problemas. Um deles era com relação aos limites da área. Por exemplo, uma área escavada de 10m x 10m apresentava alguns locais onde não havia materiais, que deveriam ser excluídos. Desta forma, o coeficiente poderia alterar sensivelmente, dando outras conclusões à distribuição.

A segunda fase citada por Djindjian (1988) é basicamente uma extensão da primeira fase, tendo como elemento principal o *multi-response permutation procedures (MRPP)* ou procedimento de permutação multi resposta.

No terceiro período, iniciado após 1975, muitas técnicas novas surgem. Entre elas a análise de densidade local, proposta por Johnson em 1977 (KINTIGH, 1990), a qual propunha uma análise comparativa entre os dados em campo através do cálculo entre a média da densidade artefatos do tipo “x” presentes na vizinhança do tipo “y” dividido pela média global de densidade do tipo “x”, para assim obter o coeficiente de densidade local (C)⁶.

⁴Do latim, artefato em sua posição natural ou de origem. É um termo muito amplo, pois pode significar, por exemplo, o local da produção, local do uso, primeiro ou último local de depósito cultural ou localização posterior a última perturbação ambiental (SCHIFFER, 1996).

⁵ $R < 1$ - *clustered distribution* ou distribuição agrupada

$R = 1$ - *Random distribution* ou distribuição randômica

$R > 1$ - *evenly distribution* ou distribuição uniforme (KINTIGH, p. 167, 1988)

⁶ $C_{xy} = 1$ - indica que não há nenhum tipo de agregação ou segregação entre os dois tipos

Outra técnica trazida durante essa terceira fase é conhecida como *Pure locational clustering* (KINTIGH e AMMERMAN, 1982). Ela tem sua aplicação dentro de um sistema de coordenadas bidimensional para um conjunto de pontos. Esse tipo de análise aloca cada ponto dentro de um específico número de agrupamentos de uma forma a minimizar a medição do grau de ajuste global através do *sum squared error (SSE)* ou erro da soma quadrática, que nada mais é do que a soma das distâncias quadradas de cada ponto até o centro do agrupamento. Então, a técnica consiste em identificar o centro dos agrupamentos e quais os pontos estão relacionados a eles, a partir daí obtém-se valores para definir o grau de agrupamento dos pontos (SSE)⁷ (KINTIGH, 1990).

Os agrupamentos possíveis dentro dessas análises podem ser três, são eles: os agrupamentos randômicos, os quais têm uma distribuição aleatória dos materiais, onde podem ser encontrados agrupamentos longos em qualquer área do sítio; os agrupamentos bastante concentrados, os quais terão uma distribuição, que como o nome sugere, está concentrada em determinadas áreas do sítio; e por fim, o agrupamento uniforme, é formado por agrupamentos distribuídos uniformemente ao longo do sítio.

A terceira e última técnica mencionada por Djindjian (1988), foi realizada por Whallon (1984) e é conhecida com *Unconstrained Clustering* ou Agrupamento Natural, a qual agrupa diferentes áreas do sítio, em relação a classe de artefatos. A grande função dessa técnica é obter densidade relativas das classes de artefatos em relação à vizinhança submetendo-os a uma análise de agrupamentos (KINTIGH, 1990).

Um último método analítico, proposto por Djindjian (1988), prevê analisar o espaço de modo a reconhecer a distribuição espacial, com uma análise de amostras de vetores de densidade, para obter correspondências entre elas e por fim selecionar

$C_{xy} > 1$ – indica uma associação espacial entre os dois tipos

$C_{xy} < 1$ – indica uma segregação entre os tipos (KINTIGH, p. 177, 1988)

⁷ Valores do SSE =

Agrupamentos bastante concentrados apresentam um valor inferior ao de agrupamentos randômicos

Agrupamentos randômicos terão uma variação dentro dos valores de agrupamentos randômicos

Agrupamentos uniformes terão valores maiores que os de agrupamentos randômicos (KINTIGH, p.185, 1988)

estruturas espaciais relevantes, as quais serão caracterizadas, esse recebe o nome de *Intrasite spatial structure analysis* (ISS) ou análise espacial de estruturas intra-sítio.

A partir de pesquisas mais recentes na área de análise espacial intra-sítio se utilizará de novas técnicas para compreensão da distribuição da materialidade. Uma delas é a utilização do “teste do qui quadrado” (χ^2)⁸, que visa comparar as densidades entre os materiais esperados e os observados, dentro de uma unidade de escavação. Em complemento ao teste, é calculado o *standardized residuals*⁹ para descobrir quais unidades de escavação contribuem com dados estatísticos significativos. (ORON e GOREN-INBAR, 2014)

Outra técnica empregada por Oron e Goren-Inbar (2014) foi a criação de uma base de dados, através dos registros de campo, em que foram obtidas as coordenadas de uma parcela da materialidade (70 % dos ossos e 50% dos líticos) e posteriormente geradas no pacote do *software ArcGIS*. A outra parcela material, não registrada, foi posta aleatoriamente dentro de cada unidade de 0,25 m². Esse procedimento torna-se muito útil no Sítio Lagoa Uri de Cima, já que a primeira campanha realizada no sítio, em que foi feita uma escavação prévia de algumas sondagens, teve muito material sem registro topográfico que poderia ser posto aleatoriamente no espaço.

Outra pesquisa que utilizou uma análise intra-sítio do material lítico foi realizada por Gopher *et al.* (2016) e estudou o sítio de Qesem Cave, para compreender a distribuição do material lítico das duas indústrias presentes nele, a partir desse estudo pode-se observar diferenças nas medições obtidas através do cálculos de densidade e frequência da materialidade, o que faz da utilização da frequência, uma ferramenta para ter dados mais seguros.

⁸ $\chi^2 = (OBS_i - EXP_i)^2 / EXP_i$; (i = número de unidades escavadas)

⁹ $SR = (OBS_i - EXP_i) / \sqrt{EXP_i}$

Nesta pesquisa será utilizada uma análise espacial com o uso de manchas de densidade *kernel*, afim de verificar os locais de maior concentração de vestígios arqueológicos, afim de observar áreas de atividade do grupo.

4.7 Construção do SIG da Lagoa Uri de Cima

Com os dados topográficos em mãos foi possível inseri-los em um modelo relacional orientado por objeto, que segundo Takai *et al.* (2005) são capazes de suportar tipos complexos de dados, como os arquivos matriciais e raster.

Os dados são visualizados em um formato já pré-estabelecido pelo *software*, porém é oferecida a opção de criar novas informações de acordo com a necessidade do trabalho, podendo, por exemplo, dar a cada classificação tecnológica do lítico uma coloração ou uma forma.

Como o sítio apresenta uma grande quantidade de pontos, os dados a serem inseridos se resumiram ao das áreas de escavação do sítio, delimitação da lagoa e o material lítico, a fim de agilizar e ao mesmo tempo facilitar a análise.

Como o foco do trabalho está na análise espacial intra-sítio do material lítico foi preciso criar várias tabelas, referente a cada informação a ser importada ao GIS, gerando pontos específicos para cada caso, tendo sido criadas tabelas referentes a cada tipo de matéria prima encontrada na Lagoa e também para cada tipo de classificação tecnológica.

Com essas tabelas exportadas para o SIG, todos os dados obtidos no sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima estavam inseridos dentro da base de dados relacionada por objetos. Antes de iniciar análise dos materiais presentes no sítio foi preciso, a partir da metodologia proposta por Djindjian (1988), observar as áreas de maior concentrações de vestígios, criando para isso manchas de densidade.

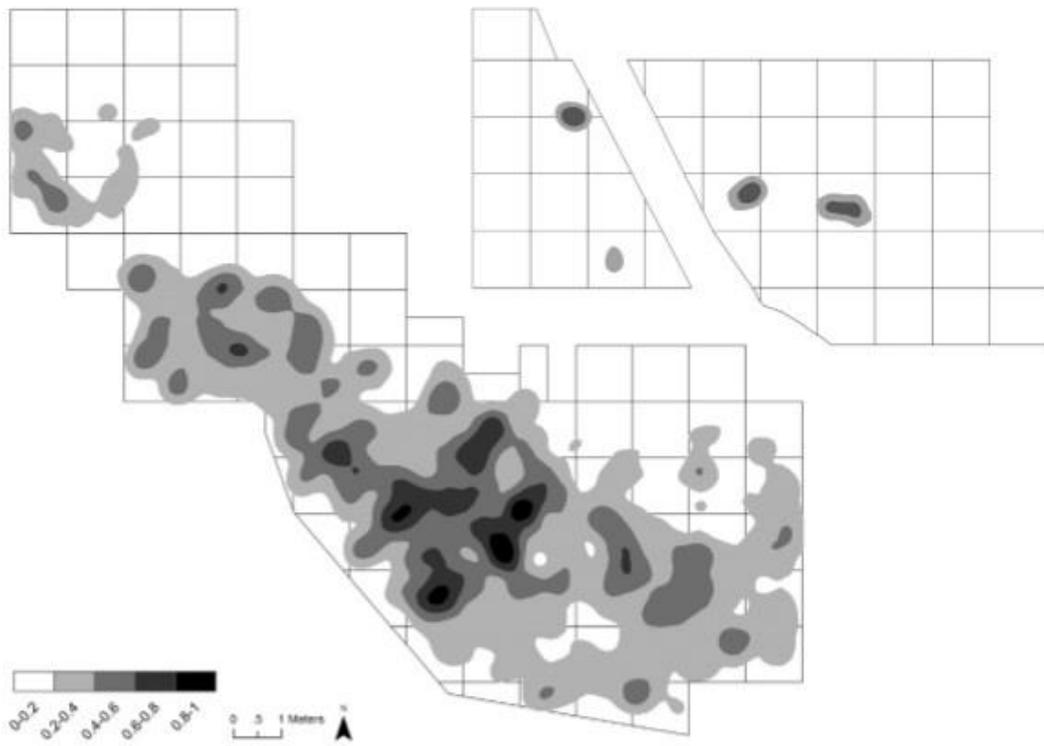
Mais recentemente, já com o uso das tecnologias, como nos trabalhos de D'Andrea e Galloti (2004), Oron e Goren-Inbar (2014) e Gopher *et al.* (2016), foram utilizadas as manchas de densidade *kernel* (**Figura 11**), afim de auxiliar na identificação de áreas de

concentração de materiais. As análises intra-sítio para locais com uma grande quantidade de materiais tornam-se difíceis no que diz respeito a precisão da análise, portanto os mapas de densidade ajudam na representação de concentrações ou dispersões com um maior detalhe (D'ANDREA e GALLOTI, 2004). O pacote de ferramentas do SIG contém uma aba específica para análise espacial, onde é possível criar as manchas de densidade.

Após geradas essas manchas, que vão aparecer com tons de cores diferentes a depender da quantidade de vestígios encontrados em um raio de procura pré-estabelecido, usou-se dos conceitos oriundos da Arqueologia Espacial para inferir a respeito de cada unidade espacial e o que elas representam para o contexto do sítio e no entendimento da utilização do espaço pelas populações que ali habitaram.

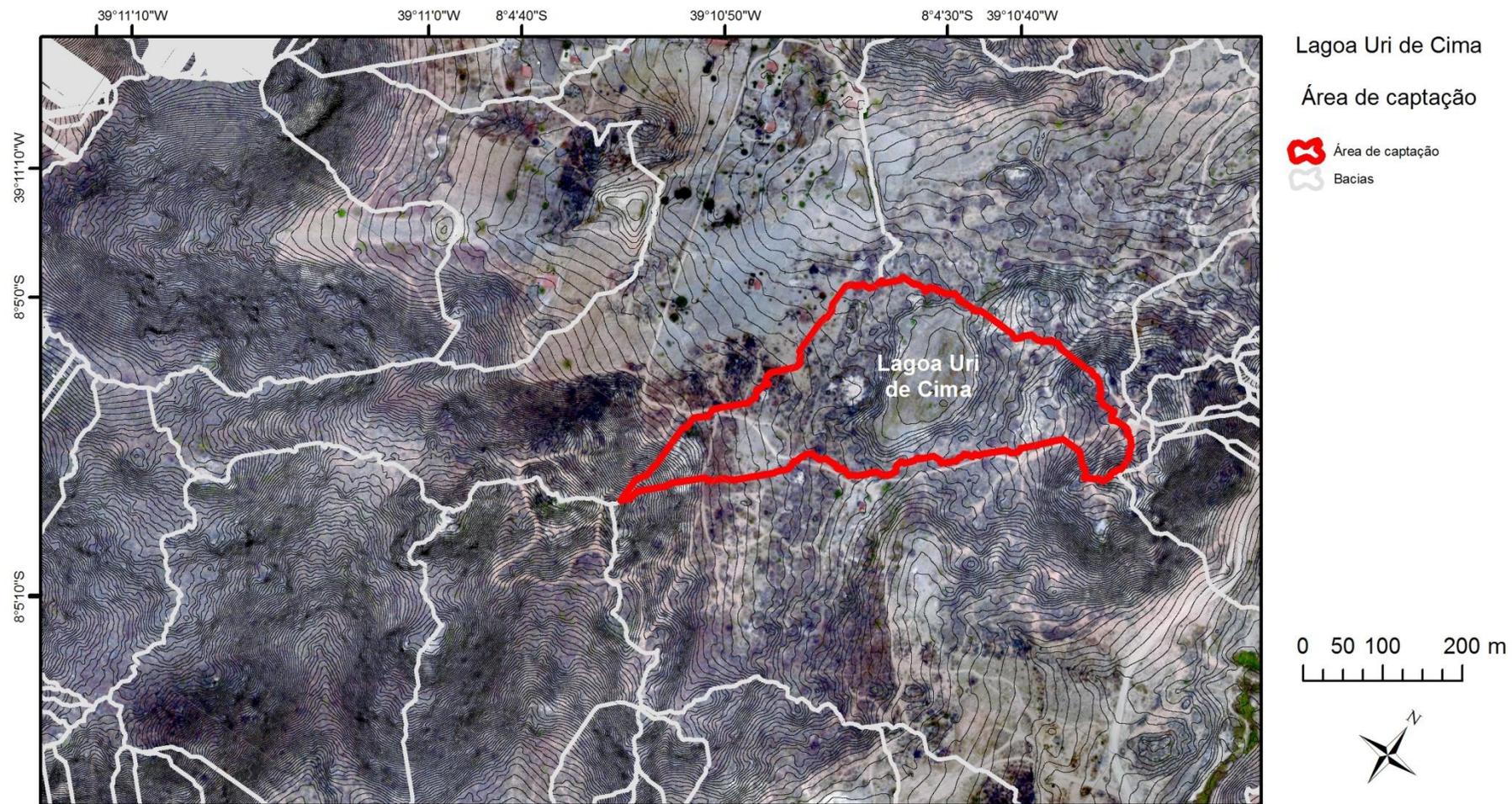
O MDT gerado pelas imagens do drone foi também importado ao SIG, onde foi utilizado para análise da drenagem da Lagoa Uri de Cima. O *software* é capaz de gerar os fluxos de água que cortam um determinado lugar do espaço e também criar as bacias (**Figura 12**), e neste trabalho essas ferramentas tiveram o intuito de observar onde estava a área fonte de escoamento da água e como ela atua nos processos pós-deposicionais do Sítio.

Figura 11 - Machas de densidade kernel.



Fonte: (GOPHER *et al.*, 2016).

Figura 12 - Extração da área de captação da Lagoa Uri de Cima no SIG, através de extração automática de bacias hidrográficas.



Fonte: Diego Quintino, Demétrio Mutzenberg, Lucas Bonald (2017)

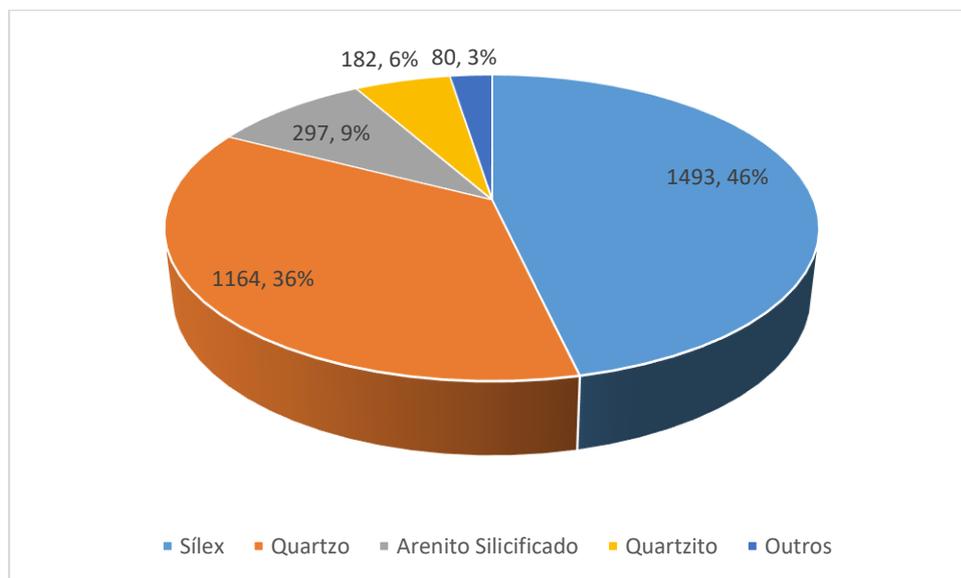
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Material lítico

Em todas as campanhas realizadas na Lagoa Uri de Cima, foram evidenciados 4322 vestígios líticos, dos quais 3216 são artefatos e 1106 vestígios naturais ou ecofatos. Separando os vestígios por classes tecnológicas, foram contabilizadas 1149 lascas corticais, 807 ferramentas, 709 núcleos, 475 lascas não corticais, 69 cassons e 7 estilhas.

O sítio Lagoa Uri de Cima tem uma grande quantidade de artefatos de sílex, como é possível observar no gráfico abaixo (**Gráfico 1**), ainda que esse tipo de matéria prima seja alóctone à Lagoa, o que demonstra que o material foi trazido de outros locais para sítio, para ali ser utilizado, sugerindo que a área foi escolhida provavelmente devido à questões ambientais.

Gráfico 1 - Distribuição das matérias primas que compõe os artefatos do sítio Lagoa Uri de Cima.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017)

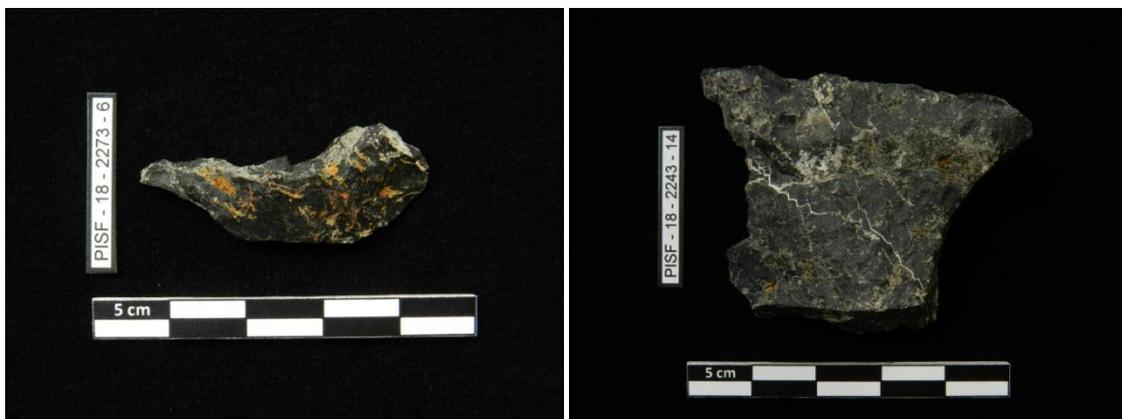
As junções do material lítico mostraram que dos vestígios lascados observados, apenas 11 unem-se entre si (**Figuras 13, 14 e 15**).

Figura 13 - Lascas de quartzo que se juntam (Junção 10). Etiquetas 19822-26 (à esquerda) e 19822-25 (à direita).



Fonte: Acervo da Fumdam.

Figura 14 - Lascas de sílex que se juntam (Junção 4). Etiquetas 2273-6 (à esquerda) e 2243-14 (à direita).



Fonte: Acervo da Fumdam.

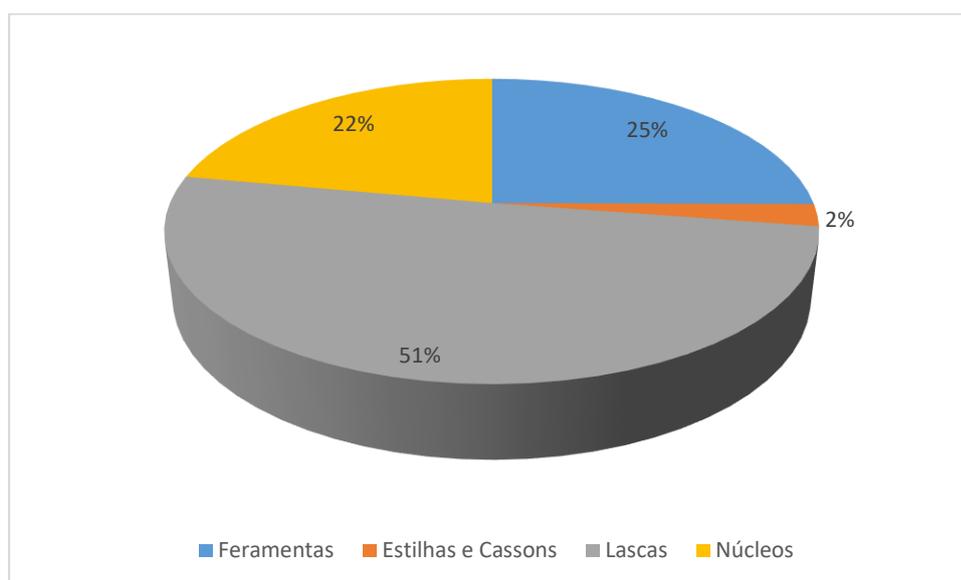
Figura 15 - Lasca (Et. 8375-2, à esquerda) e núcleo (Et. 8375-4, à direita) de sílex que se juntam (Junção 9).



Fonte: Acervo da Fumdam.

A distribuição por classes dos artefatos líticos mostra que o sítio apresenta uma quantidade de ferramentas proporcionalmente superior às outras categorias de classificação do material lítico (**Gráfico 2**), o que indica que o local foi utilizado, sobretudo, para aplicação dessas ferramentas em atividades cotidianas. A falta de remontagens também sugere que o sítio não se trata de uma grande oficina lítica, e boa parte dos lascamentos lá realizados ocorreram de forma fortuita.

Gráfico 2 - Distribuição das classes dos vestígios líticos evidenciados no sítio Lagoa Uri de Cima.



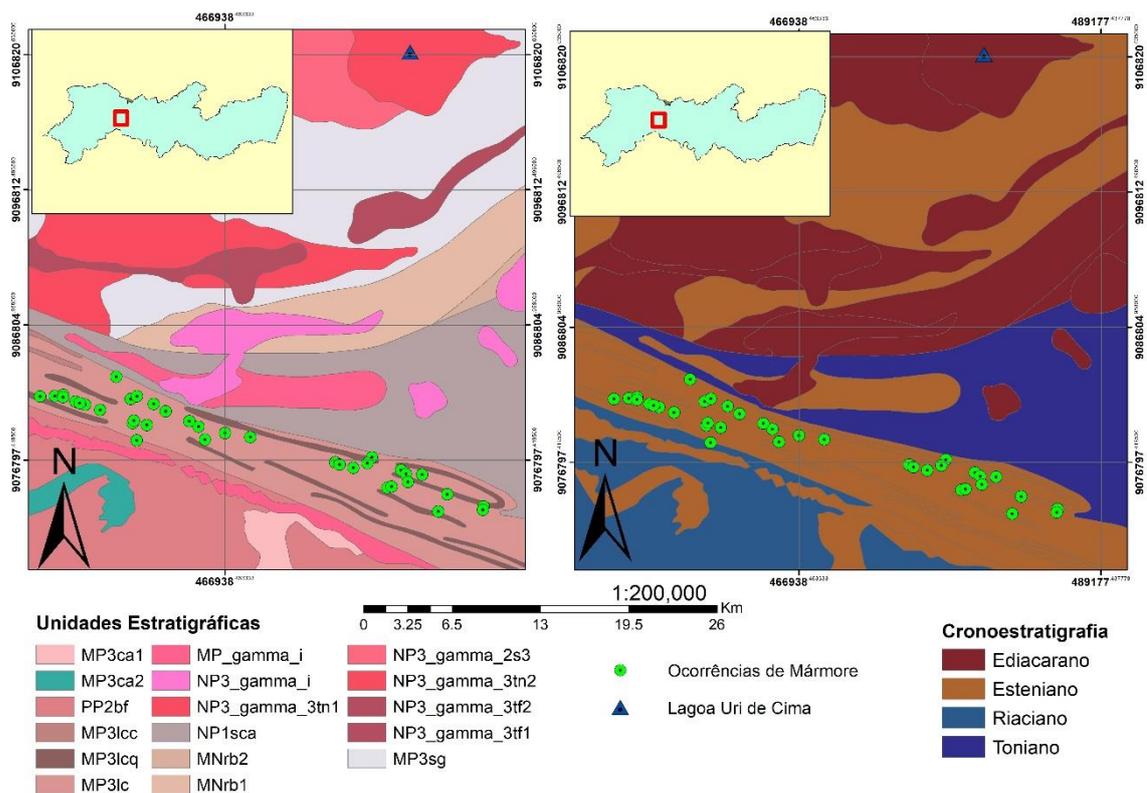
Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017)

Por fim, o fato do sílex se tratar de uma matéria prima que compõe cerca de metade da materialidade do sítio, mostra que a mesma tinha uma predileção de uso pelo grupo, que teve que trazê-la de áreas próximas até a Lagoa.

Segundo Giacomelli, Azzi e Zanardo (2009), a formação do sílex pode se dá durante o processo de compactação carbonática aliado à putrefação de matéria orgânica, ou seja, o sílex pode ser encontrado em nódulos, em locais com predominância de calcário e/ou ocorrências de mármore, por isso, foram observadas as áreas mais próximas ao sítio que poderiam ter sido uma fonte potencial para o sílex encontrado na Lagoa do Uri. Pelos dados do GeoSGB (2017) do CPRM, a Formação Lagoa das Contendas, que fica ao sul do município

de Salgueiro, a aproximadamente 30 km de distância do sítio, figura-se como um ponto provável para obtenção de tal matéria prima, como mostrado no mapa abaixo (**Figura 16**). Outra possibilidade é a presença de nódulos ou veios relacionados a falhas e estruturas geológicas nas imediações do sítio arqueológico.

Figura 16 - Ocorrências de Mármore na Formação Lagoa das Contendas



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017)

Boa parte dos vestígios de sílex do sítio podem ter sido lascados próximos às áreas fontes e as ferramentas provenientes destes lascamentos terem sido trazidas para a Lagoa Uri de Cima para ser utilizada nas atividades do grupo, isso pode ser percebido olhando o número de ferramentas de sílex se comparada às outras categorias. O quartzo, abundante na cascalheira cimentada por concreção carbonática (Nível 3) e no próprio entorno imediato do sítio constituía uma matéria prima muito mais fácil de adquirir.

5.2 Drenagem da Lagoa

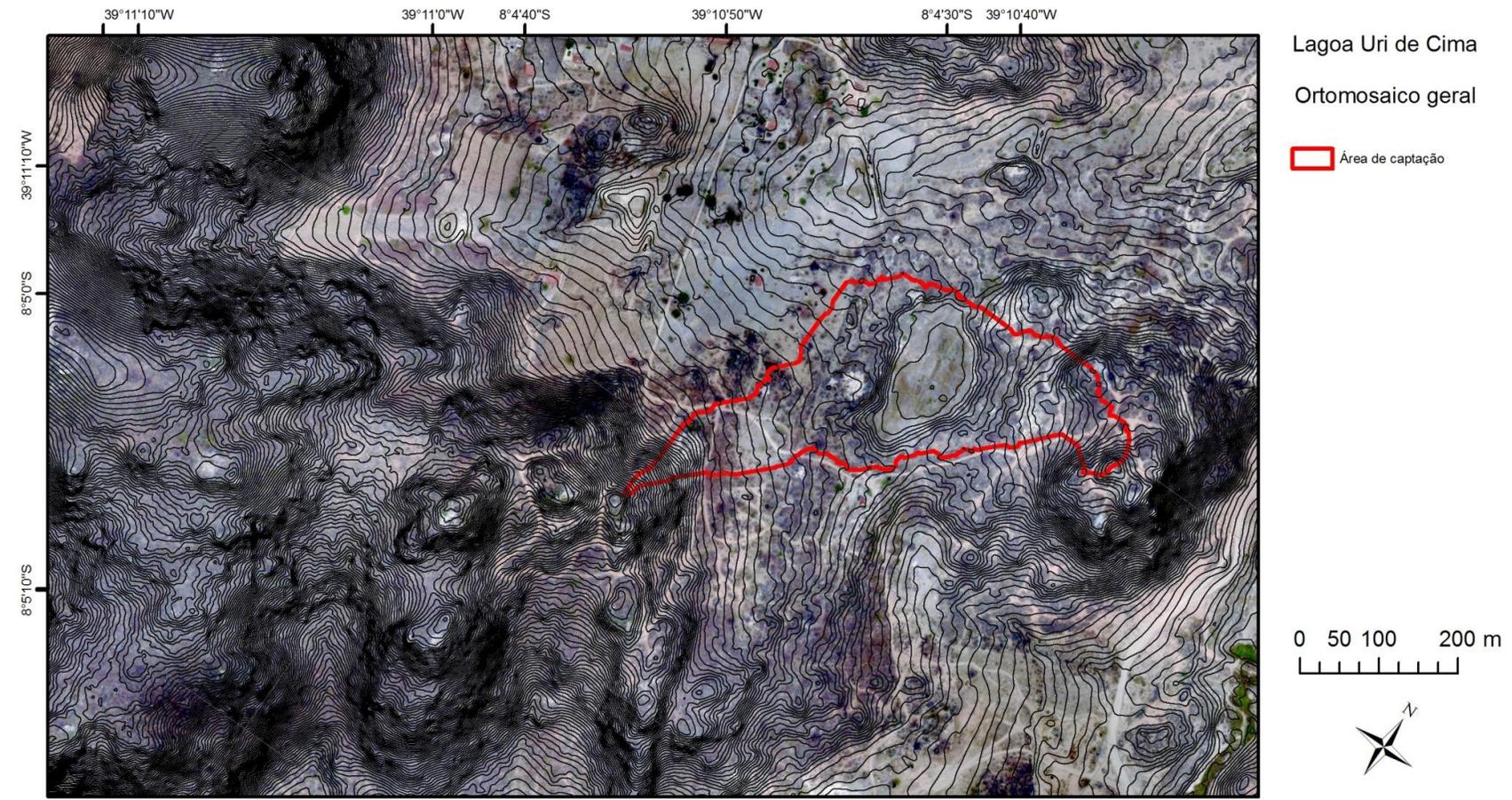
O levantamento aerofotogramétrico gerou, a partir do processamento das 269 imagens do VANT, um Ortomosaico e um Modelo Digital de Terreno (MDT) (**Figuras 17 e 18**) da área referente à Lagoa e seu entorno. A partir do modelo gerado, foi possível observar vários aspectos referentes à drenagem que abastecia a lagoa.

Utilizando a plataforma do SIG da Lagoa Uri de Cima foi isolou-se a área referente à bacia hidrográfica que limita a Lagoa e pôde-se perceber os fluxos de água que corriam para o interior da mesma, com isso foi possível observar a área fonte para os sedimentos estocados no interior da depressão da lagoa.

O isolamento da área fonte da Lagoa, através da determinação da Bacia hidrográfica, mostrou que a área do entorno imediato do Sítio é bastante reduzida e, portanto, a materialidade e conseqüente ocupação humana do entorno da mesma, teria que está disposta nessa porção de bacia, para que os vestígios pudessem ser captados pela área mais rebaixada. Caso o material tenha sido transportado junto aos sedimentos que preencheram a lagoa, ainda assim estariam restritos a uma área bastante pequena e relacionada ao entorno imediato do sítio arqueológico.

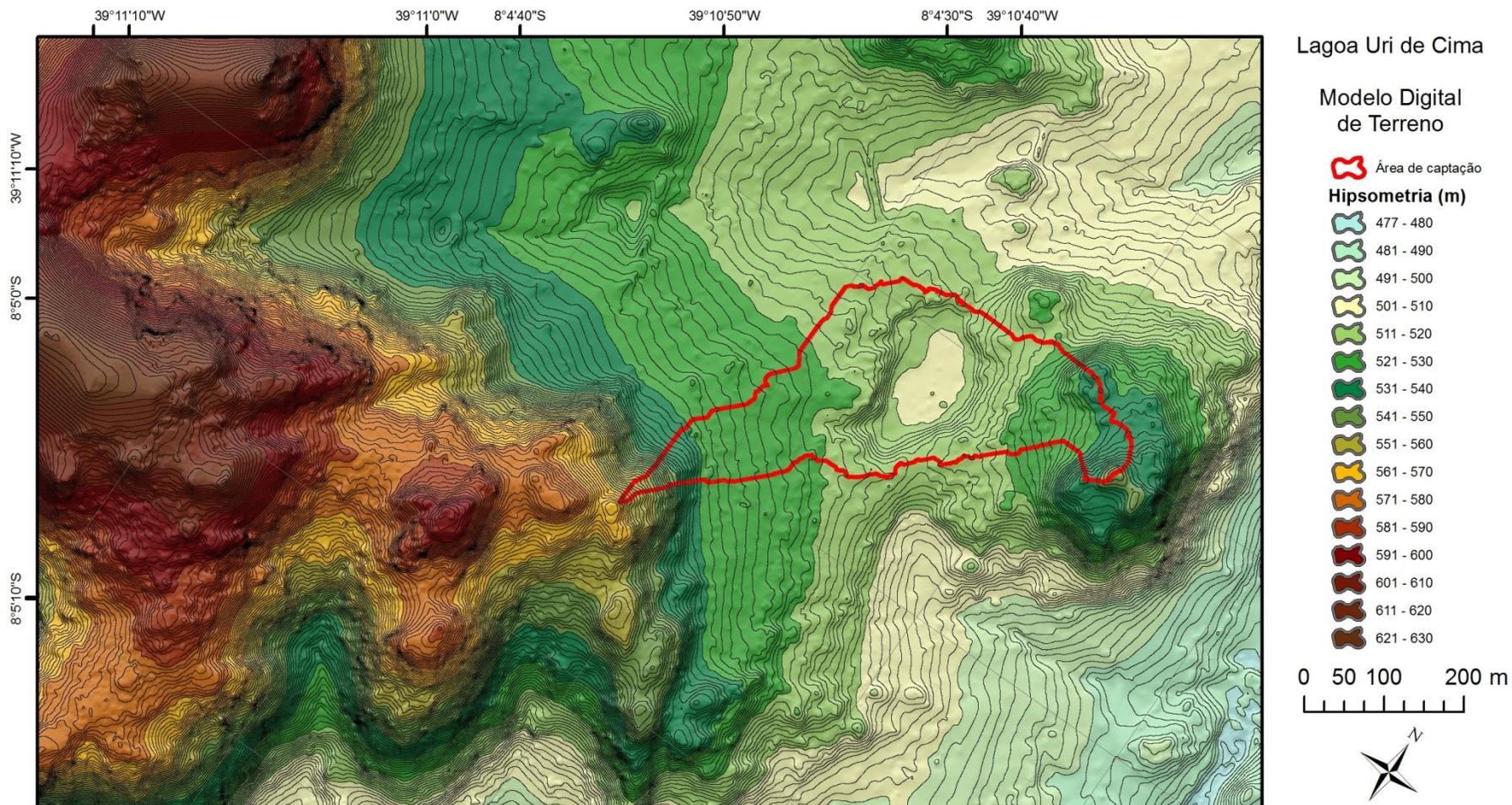
A presença de vestígios líticos evidenciados em pequenas porções de sedimentos nas áreas mais elevadas (ASÓN *et al.*, 2013) levanta a possibilidade de ainda haver vestígios nessas porções mais elevadas do terreno que podem ajudar na compreensão do contexto total da Lagoa Uri de Cima.

Figura 17 - Ortomosaico mediante utilização de VANT, com definição da área de captação da Lagoa Uri de Cima.



Fonte: Diego Quintino, Demétrio Mutzenberg, Lucas Bonald (2017)

Figura 18 - Modelo Digital de Terreno mediante utilização de VANT, com definição da área de captação da Lagoa Uri de Cima.



Fonte: Diego Quintino, Demétrio Mutzenberg, Lucas Bonald (2017)

5.3 Distribuição dos materiais intra-sítio

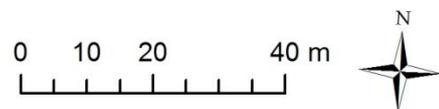
Para a análise da distribuição dos materiais arqueológicos intra-sítio foram criados também um ortomosaico e um MDT de detalhe para a área da Lagoa Uri de Cima, também com o auxílio de um VANT (**Figuras 19 e 20**).

A distribuição dos vestígios líticos dentro da lagoa foi observada de acordo com as seguintes variáveis: Foram criados dois mapas para a densidade de matéria prima, um para o sílex e outro para o quartzo, as principais matérias primas encontradas no sítio (**Figuras 21 e 22**). Para a classificação tecnológica foram criados mais três mapas, dos quais um referente à localização das lascas, outro referente aos núcleos, outro para as ferramentas (**Figuras 23, 24 e 25**). Além disso foi feito um mapa para a localização das junções encontradas (**Figura 26**). Esses mapas são expressos em vestígios por metro quadrado e usaram *pixels* 0,1 m de tamanho e o raio de procura por material de 10 m.

Figura 19 - Ortomosaico de detalhe, mediante utilização de VANT, da Lagoa Uri de Cima.

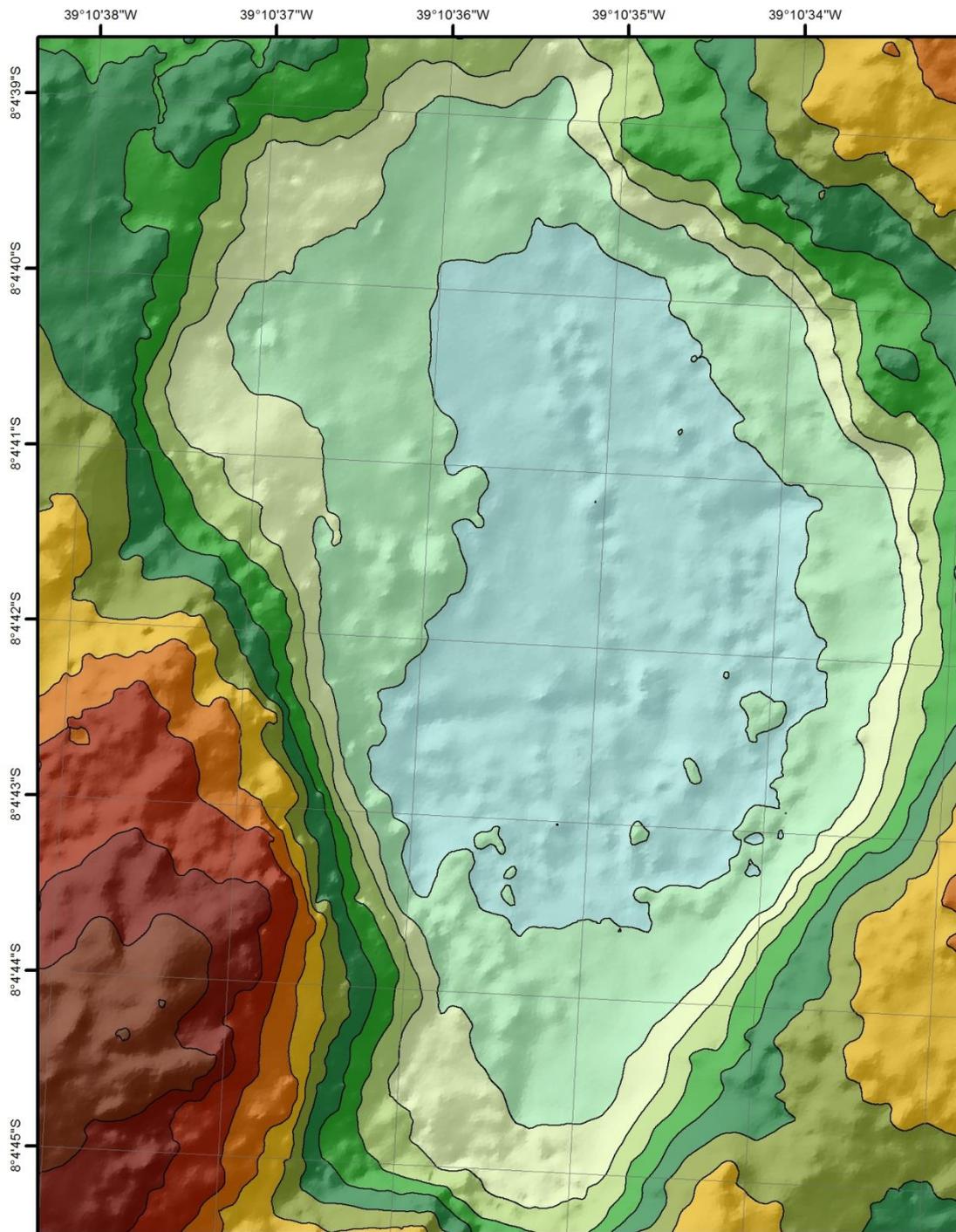


Lagoa Uri de Cima - Ortomosaico



Fonte: Diego Quintino, Demétrio Mutzenberg, Lucas Bonald (2017)

Figura 20 - Modelo Digital de Terreno de detalhe, mediante utilização de VANT, da Lagoa Uri de Cima.



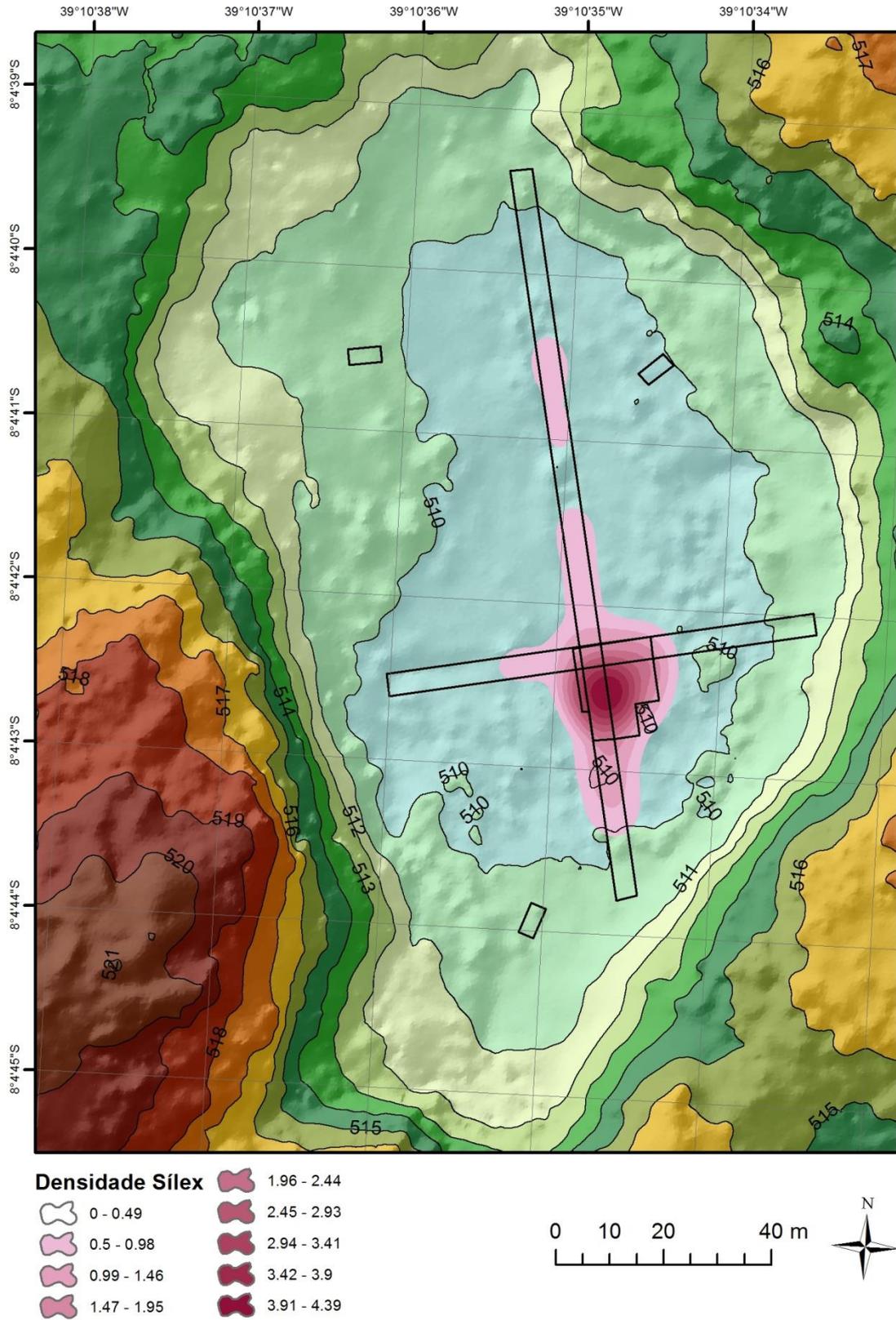
Lagoa Uri de Cima - Modelo Digital de Terreno



0 10 20 40 m

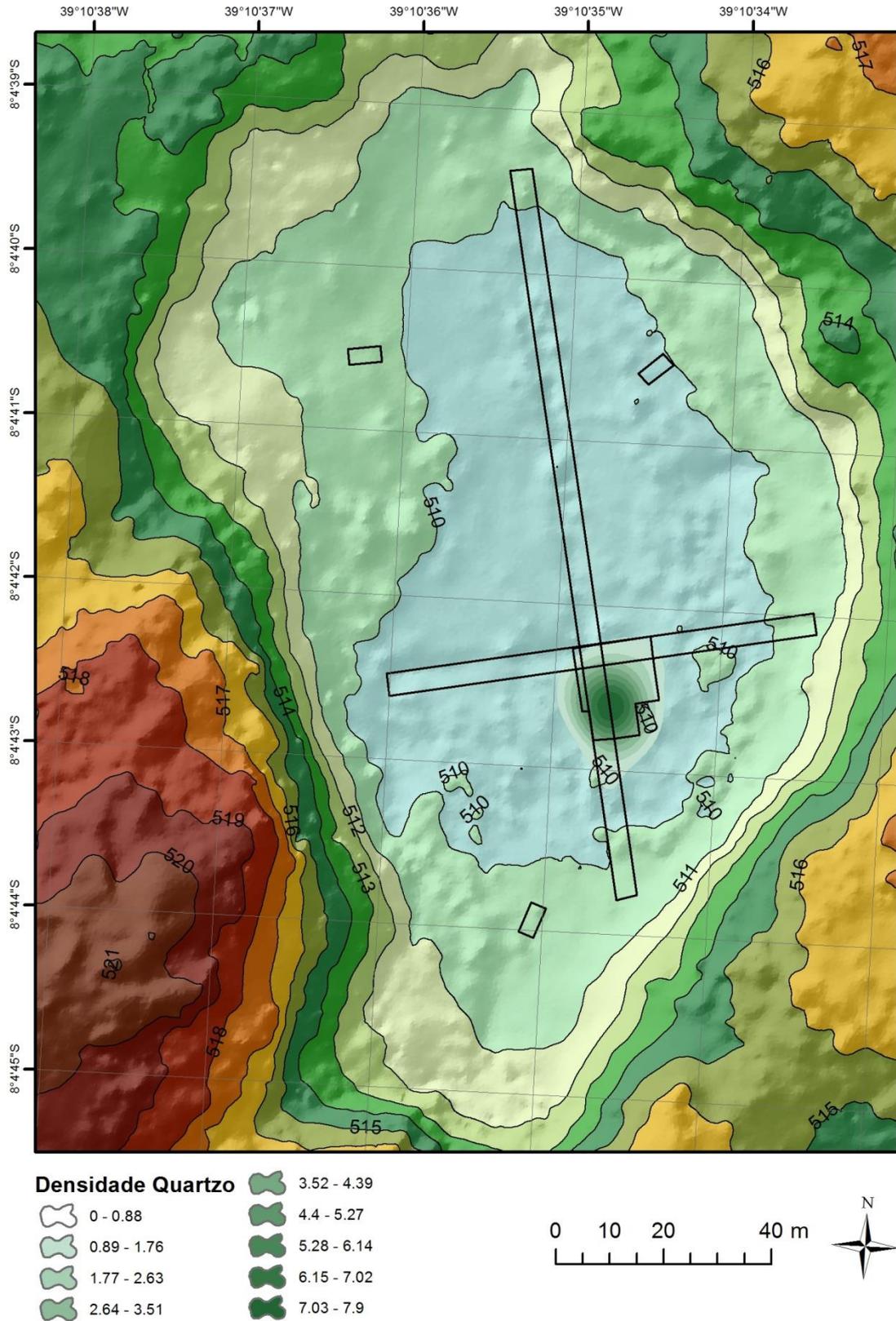


Figura 21 - Mapa de densidade kernel de acordo com a densidade de artefatos de sílex



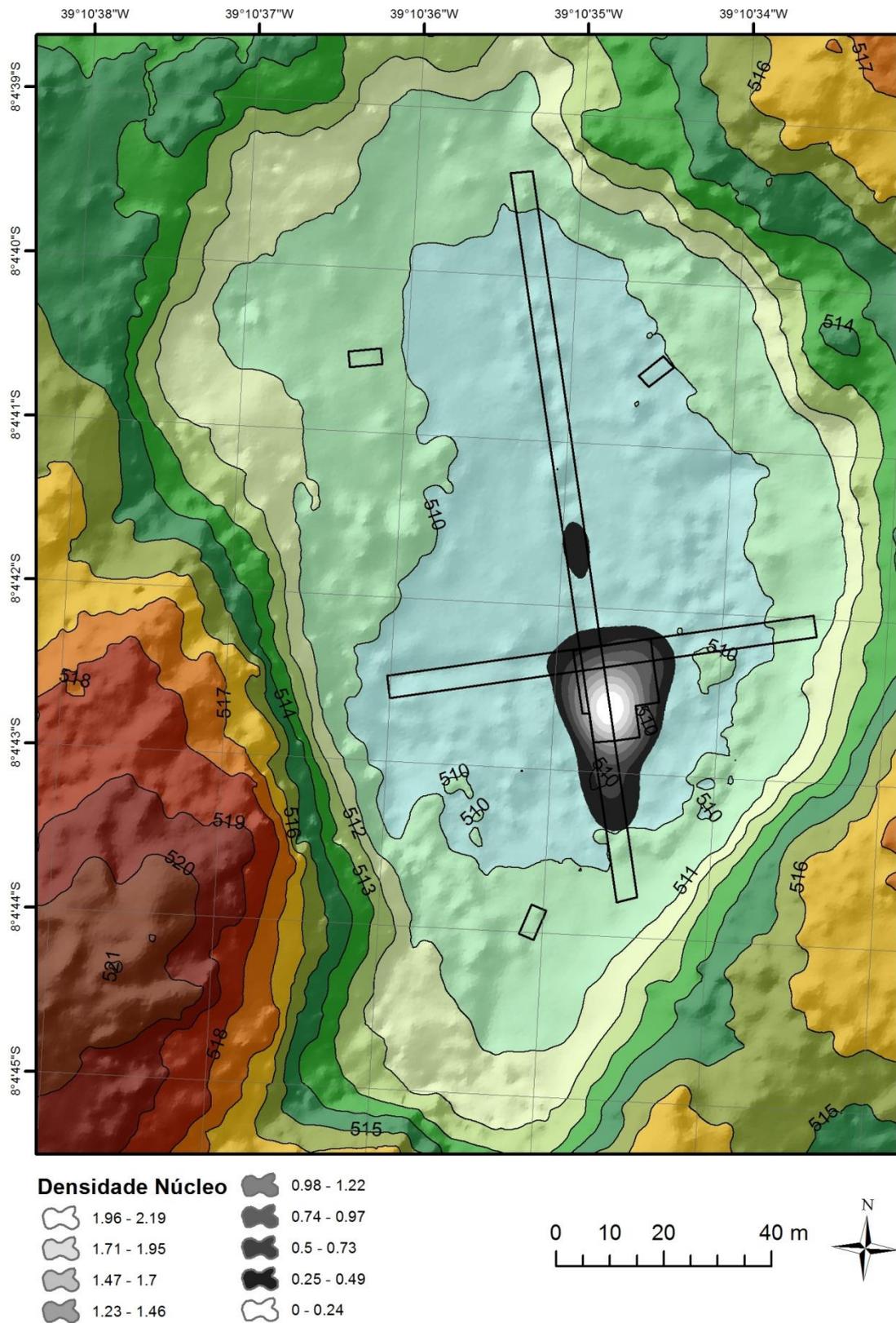
Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017)

Figura 22 - Mapa de densidade kernel de acordo com a densidade de artefatos de quartzo.



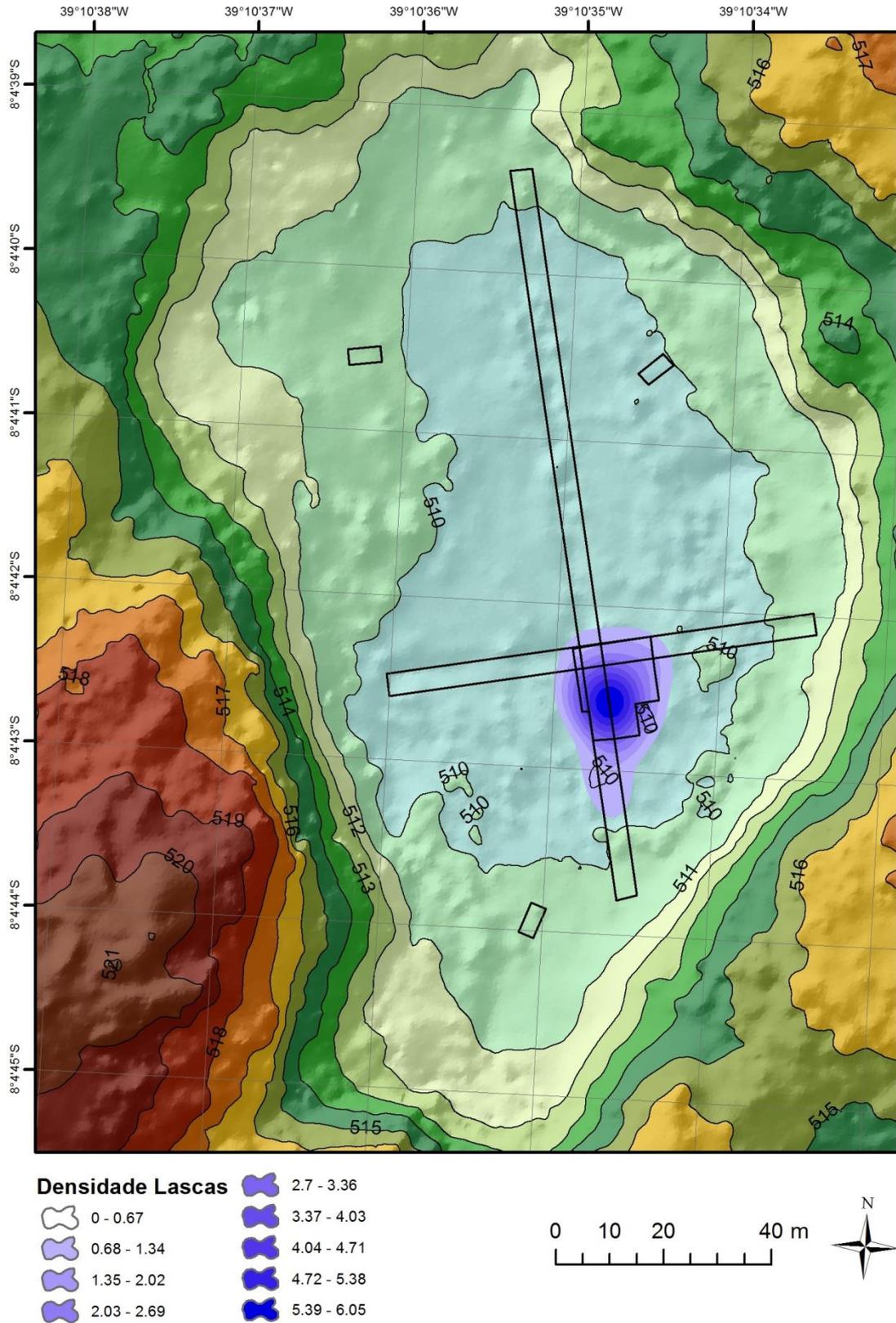
Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017)

Figura 23 - Mapa de densidade kernel de acordo com a densidade de núcleos líticos.



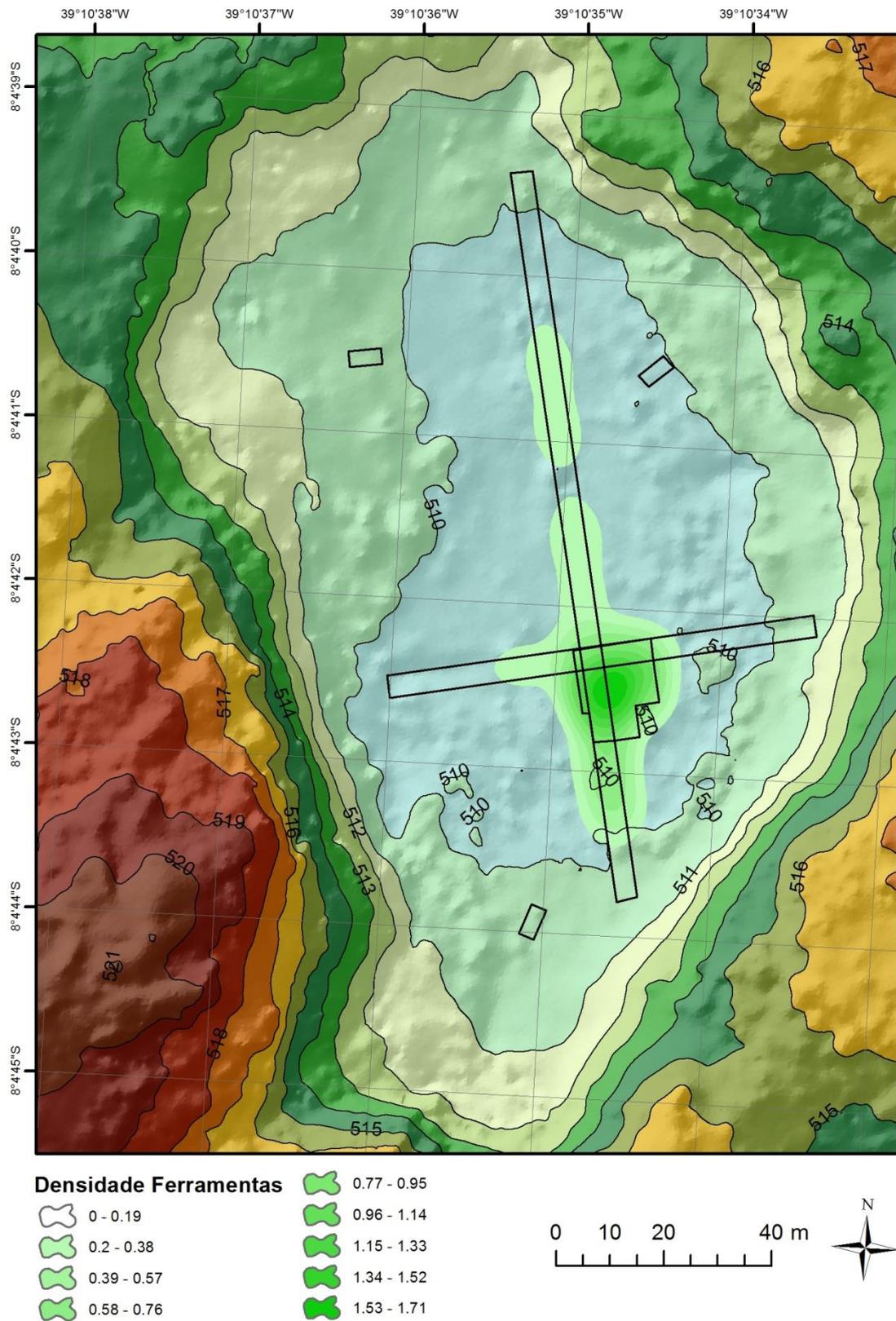
Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017)

Figura 24 - Mapa de densidade kernel de acordo com a densidade das lascas líticas.



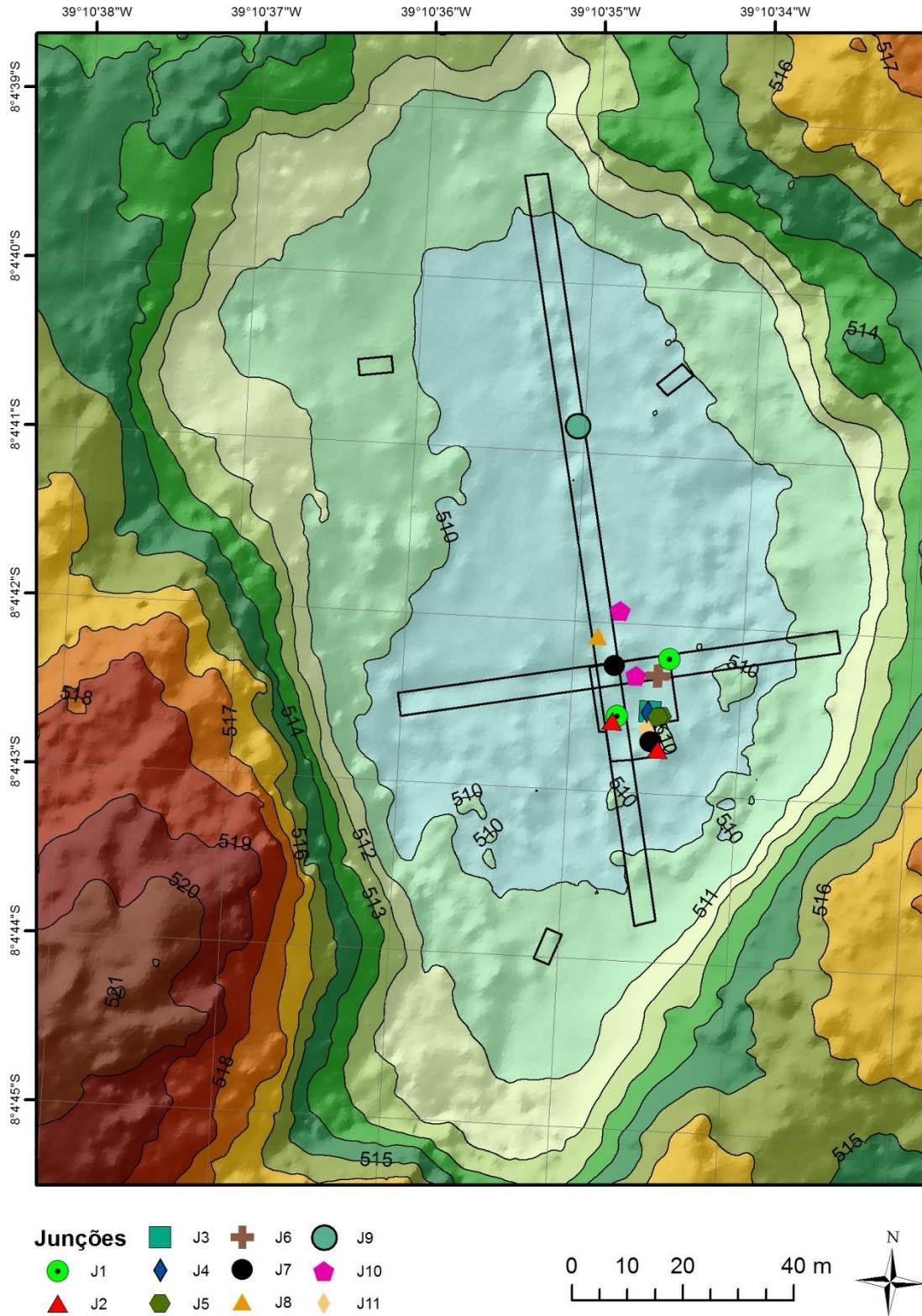
Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017)

Figura 25 - Mapa de densidade kernel de acordo com a densidade das ferramentas líticas.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017)

Figura 26 - Mapa de distribuição das junções evidenciadas.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017)

Ao analisar os mapas acima (**Figuras 21, 22, 23, 24 e 25**) foi possível perceber que a porção central da Lagoa, que é também a área mais rebaixada do local, é a região com a maior quantidade de vestígios líticos, independentemente de sua classificação tecnológica ou matéria prima, porém ao se debruçar sobre a distribuição das ferramentas líticas, é possível perceber que há concentrações, de menor porte, ao longo das outras áreas escavadas, o que sugere o manejo dessas ferramentas pelos grupos que ali habitaram, ao longo de todo interior da Lagoa.

O fato dos materiais que apresentam junções também estarem na porção central, justamente onde está concentrada a grande porção dos núcleos e lascas, levanta a possibilidade de a área ter servido como um local de lascamento, mesmo que de forma fortuita.

As manchas de densidade do sílex e das ferramentas têm uma distribuição bem similar, já que a maioria das ferramentas utiliza tal matéria prima, e a mesma não é originária da Lagoa, como já comentado. Esses dados também corroboram a ideia de o sítio ter uma área de lascamentos mais fortuitos, já que muito desse material já pode ter sido preparado em outra área, fora da Lagoa, e posteriormente levado pelo grupo até lá.

É notório que os materiais de sílex estão bem mais distribuídos longitudinalmente ao comparar com os de quartzo, que se estão concentrados na porção central da Lagoa. Este fato mostra que a utilização do sílex, alóctone, se deu de forma mais ampla, e o quartzo, por ser de fácil acesso ao grupo e ter sido encontrado em grandes quantidades junto às concreções, que foram retiradas da porção central da Lagoa, limita-se a essa área.

No que diz respeito à classe tecnológica, é perceptível, comparando os mapas de densidade referentes às ferramentas, lascas e núcleos, que as primeiras estão bem distribuídas ao longo de toda área de escavação, o que reforça a ideia de que o sítio teve mais um caráter de utilização em atividades cotidianas pelo grupo do que um local de produção de ferramentas líticas.

As junções encontradas foram em sua maioria do tipo Lasca-Lasca, com duas ocorrências do tipo Lasca-Núcleo (**Tabela 6**). Sua distribuição mostra que, em sua maioria, os

materiais que se unem, estão próximos entre si, o que pode indicar que os mesmos estavam *in situ*. A Juncão 9 (J9; **Figura 26**), apresenta um lascamento entre núcleo e lasca em sílex, estando bem distante da porção central da lagoa, confluência do transporte de materiais. Essa disposição confirma a utilização do sítio para a produção de artefatos líticos, mesmo que em número reduzido.

Tabela 6 - Tipos de junções evidenciadas no sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima.

Junção	Tipo
J1	Lasca-Lasca
J2	Lasca-Núcleo
J3	Lasca-Lasca
J4	Lasca-Lasca
J5	Lasca-Lasca
J6	Lasca-Lasca
J7	Lasca-Lasca
J8	Lasca-Lasca
J9	Lasca-Núcleo
J10	Lasca-Lasca
J11	Lasca-Lasca

Fonte: Elaborado pelo próprio autor (2017)

5.4. Discutindo os dados

A Lagoa Uri de Cima tem como peculiaridade a grande presença de instrumentos, se comparada proporcionalmente a outras classes tecnológicas (Lourdeau e Pagli, 2013) e também tem no sílex, alóctone a área, a matéria prima mais comum, sobretudo em suas ferramentas. Levando em consideração os níveis estratigráficos em que os materiais foram encontrados, estes se restringem quase a sua totalidade aos níveis 1B e 1B-2. Como já mencionado, o Nível 1B apresenta cerca de 75% dos artefatos líticos evidenciados no sítio. Trazendo à discussão os resultados obtidos por Lourdeau e Pagli (2013), o Nível 1B apresenta ainda uma grande proporção de instrumentos em relação a lascas (3 para 4), algo não comum em sítios caracterizados como oficinas líticas.

A partir das observações feitas por Lourdeau e Pagli (2013) são percebidas também algumas características referentes a alguns núcleos, que têm retiradas que seguem

um padrão de exploração, os quais se repetem em suportes de sílex e de quartzo, indicando que houve produção de artefatos dentro do sítio.

Na classificação realizada por Lordeau e Pagli (2013), referente aos grupos de instrumentos presentes na Lagoa Uri de Cima, um destes, em específico (Grupo IV), tem por característica apresentar um suporte de tamanho mais reduzido, semelhante a alguns núcleos e seus negativos. Com isso é possível concluir que os suportes maiores foram já trazidos lascados de outros locais, além dos limites da Lagoa, enquanto os menores podem ter passado por episódios de preparação ou retoque no interior do sítio, o que reforça a ideia de “lascamento fortuito”, já trazida anteriormente, além de definir o que seria essa “fortuidade”.

A indagação que norteia esse trabalho procura justamente saber onde se deu a ocupação e, conseqüente, a utilização do material arqueológico, seja no interior da Lagoa ou em seu entorno. Os dados nos mostram atividades que ocorreram fora da depressão central, mas também em seu interior. Analisando verticalmente a materialidade do sítio, percebe-se que o Nível 1B-2, tem uma grande similitude com o nível imediatamente superior. No entanto, no diz respeito, sobretudo, à proporção entre lascas e instrumentos é observada uma presença bem mais representativa das primeiras em relação aos segundos. Além disso, a matéria prima predominante deixa de ser o sílex e o quartzo é que passa a ter destaque. É sabido que essa camada sofreu bastante interferência de fatores biológicos e físicos, porém essa diferenciação pode sugerir um outro tipo de ocupação e/ou utilização do espaço da Lagoa.

A área fonte dos sedimentos da Lagoa, que pôde ser melhor compreendida a partir da criação do MDT, nos mostra que a área de ocupação do entorno da Lagoa, não se estende por um largo perímetro, indicando que as matérias primas alóctones provinham de locais ainda mais afastados, fora dos limites da área fonte de sedimentos, e que, para entrar no sistema, necessariamente teriam de ser transportadas intencionalmente. Além disso, o fluxo de água observado com os dados do MDT, confirmam o que Mützenbergl et al. (2013) já haviam dito, que a Lagoa se conecta à rede de drenagem, através de um exutório que fica ao norte da Lagoa. Compreender essa dinâmica se torna importante, pois através de sua caracterização torna-se possível compreender a dispersão também dos artefatos, sobretudo

os de menor porte, que podem ter sido carreados em eventos climáticos de maior magnitude que tenham ocorrido após a sua deposição. A importância desse processo é crucial, sobretudo se pensarmos em peças diminutas, como as estilhas, cuja presença é pequena no Sítio.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o problema levantado no início do trabalho foi possível se chegar à conclusão de que houve uma ocupação da porção central da Lagoa Uri de Cima, em virtude da distribuição espacial dos vestígios. É possível identificar que a área mais rebaixada, onde foi encontrada a maioria das classes de vestígios líticos, trata-se de um local usado para o lascamento fortuito, por não terem sido evidenciados uma grande quantidade de estilhas nem junções que pudessem atestar uma intensa atividade de produção de instrumentos líticos no local. A produção das ferramentas se deu em outra área, provavelmente no próprio entorno da lagoa ou mesmo próxima às áreas fontes.

A pouca quantidade de estilhas no local pode indicar também que o material tenha sido carreado, devido ao seu tamanho reduzido ou até mesmo passado despercebido durante a etapa de peneiramento do sedimento. Essa possibilidade mostra a importância de se fazer uma boa filtragem dos vestígios encontrados em campo. A escavação da Lagoa Uri de Cima, teve uma documentação bem feita, porém não é simples lidar com uma escavação tão ampla e que está inserida num contexto contratual, que envolve curtos prazos, que podem ter afetado na percepção de alguns detalhes.

Os dados que mostram a distribuição horizontal dos materiais líticos nos mostram que boa parte dos vestígios encontrados no Sítio eram produzidos fora da área da Lagoa, mas eram intensamente utilizados em seu interior.

A criação dos MDTs se mostrou uma importante ferramenta, não só para entender a topografia do Sítio, mas também para analisar a dispersão da materialidade quando da ocorrência de eventos climáticos mais intensos e até na delimitação de outras áreas fontes que podem ter sido usadas pelo grupo que habitou a Lagoa.

A presença majoritária de sílex e de ferramentas desta mesma matéria prima, que não é originária da região e que foi trazida intencionalmente para a lagoa, reforça a proposição de que a Lagoa Uri de Cima foi mais uma área de utilização do que propriamente

de manufatura lítica, necessitando observá-la dentro de uma perspectiva macrorregional, tentando encontrar fontes e áreas de lascamentos no entorno do sítio.

A utilização de VANTs para a realização de levantamentos aerofotogramétricos também foi um ponto metodológico importante da pesquisa, pois além de ter trazido uma tecnologia relativamente nova para pesquisas arqueológicas no Nordeste brasileiro, ainda gerou um excelente resultado referente à área de captação dos sedimentos depositados na Lagoa Uri de Cima e como a mesma atuou sobre a formação do registro arqueológico.

A pesquisa reforça a importância da realização da Arqueologia de Salvamento, pois sem esse tipo de trabalho o legado cultural e social da Arqueologia se resumiria a uma pequena parcela de trabalhos acadêmicos. A preservação do patrimônio arqueológico é importante para o entendimento do homem no passado e culmina na melhor compreensão de nossa sociedade atual.

Em suma, a utilização das novas tecnologias, aliados a base teórica proporcionada pela Arqueologia Espacial mostra-se bastante eficaz para a compreensão de diversos aspectos de utilização da área da Lagoa Uri de Cima pelo grupo ou grupos que lá habitaram. É preciso, porém, ter em mente que as lacunas que aqui foram lançadas, têm importância no sentido de ampliar o entendimento do Sítio, levando sua análise a uma perspectiva macro espacial, que deve ser levada a diante com dados em estudos arqueológicos e geocientíficos.

REFERÊNCIAS

AEROMODELO BRASIL. Drone. **Aeromodelo Brasil**, 201[?]. Disponível em: <<http://aeromodelobrasil.com/drones/>>. Acesso em: 24 Agosto 2017.

ANAC. Drones. **Agência Nacional de Aviação Civil**, 2017. Disponível em: <<http://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/drones>>. Acesso em: 30 agosto 2017.

ANATEL. **Manual do Usuário SCH – Solicitante – Declaração de Conformidade para quadricóptero (DRONE)**. Agência Nacional de Telecomunicações. Brasília, p. 28. 2016.

ASÓN, I. et al. Estrutura construtiva histórica no entorno do sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima: Sítio Muro de Pedra Uri de Cima. **Fudhamentos**, São Raimundo Nonato, v. X, p. 1149-160, 2013.

BINFORD, L. **Em Busca do Passado**. Portugal: Publicações Europa-América, 1992.

BOADO, F. C. **Del Terreno al espacio: planteamiento y perspectivas para la Arqueologia del Paisaje**. 1ª. ed. Santiago de Compostela: Editora de Universidade de Santiago de Compostela, 1999.

CLARKE, D. **Spatial Archaeology**. Orlando: Academic Press, 1977.

CODEVASF. CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. **CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba**, 2015. Disponível em: <http://www2.codevasf.gov.br/programas_acoes/pisf/introducao>. Acesso em: 23 Março 2017.

CONOLLY, J.; LAKE, M. **Sistemas de Información Geográfica Aplicados a la Arqueología**. Barcelona: Bellaterra, 2009.

CORRÊA, A. C. B. **Dinâmica geomorfológica dos compartimentos elevados do Planalto da Borborema, Nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Geografia) Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, p. 386. 2001.

CORRÊA, A. C. D. B.; SILVA, D. G. D. Análise geomorfológica e morfoestratigráfica dos modelados deposicionais da área de Conceição das Crioulas, Salgueiro-PE: um subsídio para reconstrução paleoambiental. **Clio Arqueológica**, Recife, v. 2, n. 19, p. 5-29, 2005.

CPRM. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Salgueiro**. Recife: CPRM, 2005.

D'ANDREA, A.; GALLOTI, R. GIS and intra-site spatial analysis. **Studies on the Early Paleolithic site of Melka Kunture, Ethiopia**, Roma, p. 589-587, 2004.

DECEA. **Portaria DECEA nº282/DGCEA**. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Brasília, p. 55. 2016.

DECEA. **Aeronaves remotamente pilotadas para uso recreativo aeromodelos**. Departamento de Controle do espaço Aéreo. Brasília, p. 12. 2017.

DJINDJIAN, F. **Improvements in intra-site spatial analysis techniques**. CAA 88. Oxford: B.A.R. 1988. p. 94-106.

FAURE, M.; GUÉRIN, C. Les grands mammifères du pléistocène supérieur de la Lagoa Uri de Cima. **Fundamentos**, São Raimundo Nonato, v. X, p. 161-188, 2013.

FERNÁNDEZ-HERNANDEZ, J. et al. Image-based modelling from Unmanned Aerial Vehicle (UAV) photogrammetry: an effective, low-cost tool for archaeological applications. **Archaeometry**, Oxford, v. 57, n. 1, p. 128-145, 2014.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina dos textos, 2008.

GALLOTI, R. et al. GIS and Intra-Site Spatial Analyses: An Integrated Approach for Recording and Analyzing the Fossil Deposits at Casablanca Prehistoric Sites (Morocco). **Journal of Geographic Information System**, v. 3, p. 373-381, 2011.

GALVÃO, D. C. **Reconstrução paleoambiental a partir dos colúvios do entorno da Lagoa do Puiu, município de Ibimirim – Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Programa de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 128. 2012.

GENESTE, J. M.; SORESSI, M. The History and Efficacy of the Chaîne Opératoire Approach to Lithic Analysis: Studying Techniques to Reveal Past Societies in an Evolutionary Perspective. **PaleoAnthropology**, Pennsylvania, p. 334-350, 2011.

GIACOMELI, H.; AZZI, A. D. A.; ZANARDO, A. **Tipos de silicificação reconhecidos no nordeste da Bacia do Paraná**. XI Simpósio de Geologia do Sudeste. São Pedro: [s.n.]. 2009. p. 56.

GOBIERNO DEL PERÚ. Drones. **Ministerio de Cultura**, 2015. Disponível em: <<http://www.cultura.gob.pe/es/tags/drones>>. Acesso em: 23 agosto 2017.

GOPHER, A. et al. Spatial aspects as seen from a density analysis of lithics at Middle Pleistocene Qesem Cave: Preliminary results and observations. **Quaternary Internationals**, Oxford, v. 398, p. 103-117, 2016.

HAWKING, S. **Uma breve história do tempo**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2015.

HODDER, I.; ORTON, C. **Análisis Espacial en Arqueología**. Barcelona: Editorial Crítica, 1990.

INIZAN, M.-L. et al. **Technologie de la pierre taillée**. Paris: Cercle de Recherches et d'Etudes Préhistoriques, 1995.

IPHAN. **Portaria nº230**. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Brasília, p. 3. 2002.

IPHAN. **Instrução Normativa 001/2015**. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Brasília, p. 35. 2015.

KINTIGH, K. W. Intrasite Spatial Analysis: A Commentary on Major Methods. In: VOORRIPS, A. **Mathematics and Information Science in Archaeology: A Flexible Framework**. Bonn: Holos, 1990. p. 165-200. *Studies in Modern Archaeology* 3.

KINTIGH, K. W.; AMMERMAN, A. J. Heuristic approaches to spatial analysis in archaeology. **American Antiquity**, v. 47, p. 31-63, 1982.

LÓPEZ-ORTEGA, E. et al. Quartz and quartzite refits at Gran Dolina (Sierra de Atapuerca, Burgos): Connecting lithic artefacts in the Middle Pleistocene unit of TD10.1. **Quaternary International**, Oxford, v. 433 A, p. 85-102, 2017.

LOURDEAU, A.; PAGLI, M. Caracterização tecnológica da indústria lítica. **Fundamentos**, São Raimundo Nonato, v. X, p. 100-129, 2013.

MACEDO, A. O. **Estudo geoarqueológico dos níveis arenoso e de cascalheira cimentada por concreção carbonática do Sítio Lagoa Uri de Cima, Salgueiro-PE**. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 225. 2016.

MARTIN, G.; GUIDON, N. Documentação Arqueológica Tridimensional - FUMDHAM. Produção: Gabriela Martin e Niède Guidon. São Raimundo Nonato: FUMDHAM. 2016.

MCCALL, G. S. Reconstructing landscape use and mobility in the namibian early stone age using chaîne opératoire. In: ADAMS, B.; BLADES, B. **Lithic Materials and Paleolithic Societies**. Nova Jersey: Wiley-Blackwell, 2009. p. 163-173.

MCCORMAC, J. **Topografia**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2007.

MISSURA, R. **Bacia do Riacho Pioré-PE, Análise Morfotectônica e Morfoestratigráfica**. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 198. 2013.

MORIMOTO, C. E. **Hardware, novas tecnologias**. 3. ed. [S.l.]: [s.n.], 2001.

MUTZENBERG, D. et al. Sítio arqueológico Lagoa Uri de Cima: cronoestratigrafia de eventos paleoambientais do semiárido nordestino. **Fundamentos**, São Raimundo Nonato, v. X, p. 51-68, 2013.

ORON, M.; GOREN-INBAR, N. Mousterian intra-site spatial patterning at Quneitra, Golan Heights. **Quaternary International**, Oxford, v. 331, p. 186-202, 2014.

PAINE, D.; KISER, J. **Aerial Photography and Image Interpretation**. 3ª. ed. Nova Jersey: Wiley, 2012. 621 p.

PELLEGRIN, J. Les Pierres Taillées: un Historique de Leur Apport a L'archéologie. 2005.

PESSIS, A.-M. et al. Estratégias e procedimentos de escavação e documentação arqueológica. **Fundamentos**, São Raimundo Nonato, v. X, p. 31-50, 2013.

PESSIS, A.-M.; GUIDON, N.; MARTIN, G. Apresentação. **Fundamentos**, São Raimundo Nonato, v. X, p. 5-7, 2013.

PFALTZGRAFF, P. A. D. S.; ARRAES, C. E. D. S.; MIRANDA, J. L. F. D. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento na pesquisa de água subterrânea na quadrícula de Salgueiro-PE**. XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. São Paulo: [s.n.]. 2002. p. 1-11.

PISF. **Plano Ambiental de Construção (PAC) PBA02**. Ministério da Integração Nacional. Brasília, p. 129. 2010.

PORTAL BRASIL. Portal Brasil. **Portal Brasil**, 2015. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2015/03/projeto-sao-francisco-registra-80-mil-achados-arqueologicos>>. Acesso em: 24 Março 2017.

RAPP, G.; HILL, C. **Geoarchaeology: the earth science approach to archaeological interpretation**. 1. ed. New Haven: Yale University Press, 1998.

RAPP, G.; HILL, C. **Geoarchaeology: the earth-science approach to archaeological interpretation**. 2ª. ed. New Heaven: Yale University Press, v. I, 2006.

ROBRAHN-GONZÁLEZ, É. M. Arqueologia Em Perspectiva: 150 Anos de Prática e Reflexão no Estudo de Nosso Passado. **Revista USP**, São Paulo, n. 44, p. 10-31, 2000.

ROCHA, J. C. Diálogo entre as categorias da Geografia: espaço, território, e paisagem. **Revista Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 27, 2008.

RODET, M. J.; DUARTE-TALIM, D.; JUNIOR, V. D. S. Cadeia operatória e análise tecnológica: uma abordagem metodológica possível mesmo para coleções líticas fora de contexto (exemplo das pontas de projétil do Nordeste do Brasil). **Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales**, Buenos Aires, v. I, n. 1, p. 264-268, 2013. ISSN 2362-1958.

ROOD, R. J. Spatial analysis in archaeology: Historical developments and modern applications. **Lambda Alpha Journal of Man**, v. 14, p. 25-60, 1982.

SANJUÁN, L. G. **Introducción al Reconocimiento y Análisis Arqueológico del Territorio**. 1ª. ed. Barcelona: Ariel Prehistorica, 2004.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo. Razão e Emoção**. 4ª. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SCHIFFER, M. B. **Formation Processes of the Archaeological Record**. Salt Lake City: University Of Utah Press, 1996.

SILVA, D. F. D. **Análise de Captação de Recursos da Área do Sambaqui Saco de Pedra, Litoral Sul do Estado de Alagoas**. Dissertação (Mestrado em Arqueologia) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 162. 2009.

SILVA, D. G. D. **Reconstrução da dinâmica geomorfológica do semiárido brasileiro no quaternário superior a partir de uma abordagem multiproxy**. Dissertação (Mestrado em Geografia) Programa de Pós-Graduação em Geografia - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, p. 277. 2013.

SILVA, J. E. C. F. D.; BOTELHO, M. F. Cadastro Ambiental Rural utilizando imagem de drone aerofotogramétrico. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre, v. 9, n. 2, p. 73-84, 2017.

SUGUIO, K. **Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais**. 2ª. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

TAKAI, O. K.; ITALIANO, I. C.; FERREIRA, J. E. **Introdução a Banco de Dados**. São Paulo: [s.n.], 2005. Acesso em: 2014.

TRIGGER, B. **Historia del pensamiento arqueológico**. Barcelona: Crítica, 1992.

UNIVERSITY OF NEW MEXICO. Department of Civil Engineering. **Assignments 5**, [201?]. Disponível em: <<http://www.unm.edu/~jcoonrod/GIS/Assignments/Assignment5.html>>. Acesso em: 24 Setembro 2017.

VALLI, A.; MUTZENBERG, D. Observações sobre a repartição espacial dos restos observações sobre a repartição espacial dos restos na Lagoa Uri de Cima, Pernambuco, Brasil. **Revista brasileira de paleontologia**, [s.l.], v. 19, n. 3, p. 505-526, 2016.

WHALLON, R. Unconstrained clustering for the analysis of spatial distributions in archaeology. In: HIETALA, H. **Intrasite Spatial Analysis in Archaeology**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984. p. 242-277.

WHEATLEY, D.; GILLINGS, M. **Spatial technology and archaeology: The archaeological applications of GIS**. 1ª. ed. Londres: Taylor & Francis, 2002.

ZAIDAN, R. UFJF. **Fotointerpretação E Sensoriamento Remoto. Parte 1**, 2011. Disponível em: <http://www.ufjf.br/lga/files/2011/03/Apostila-Foto_LGA.pdf>. Acesso em: 22 Agosto 2017.