

Metodologia de delimitação no sítio arqueológico Cipoal do Araticum na região do rio Trombetas, Pará, Brasil

Methodology of delimitation in the archaeological site Cipoal do Araticum in Trombetas River, State of Pará, Brazil

Vera Lucia Calandrini Guapindaia¹, João Aires de Ataíde da Fonseca Júnior¹

¹Museu Paraense Emílio Goeldi/MCTI. Belém, Pará, Brasil

Resumo: O artigo apresenta as estratégias de delimitação e de análise espacial com o uso de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) no sítio arqueológico PA-OR-127: Cipoal do Araticum. Este sítio, localizado no município de Oriximiná, estado do Pará, foi identificado durante a realização de pesquisas arqueológicas na região do rio Trombetas. A aplicação do SIG permitiu visualizar e correlacionar quatro diferentes variáveis (cor do solo, quantidade de cerâmica, de líticos e topografia) para estabelecer inferências sobre a organização espacial do sítio.

Palavras-chave: Arqueologia amazônica. Metodologia. Delimitação. Sistema de Informação Geográfica. Rio Trombetas. Oriximiná.

Abstract: The article presents strategies for delimitation and spatial analysis using a Geographic Information System (GIS) at the archaeological site PA-127-OR: Cipoal do Araticum. The site is located in the municipality of Oriximiná, State of Pará, Brazil, and was identified during the development of archaeological researches in the vicinity of the river Trombetas. The application of GIS allowed to view and correlate four different variables (soil color, quantity of pottery and lithics, and topography) to make inferences on spatial organization of the site.

Keywords: Amazonian archaeology. Methodology. Delimitation. Geographic Information System. Trombetas River. Oriximiná.

GUAPINDAIA, Vera Lucia Calandrini; AIRES DA FONSECA, João. Metodologia de delimitação no sítio arqueológico Cipoal do Araticum na região do rio Trombetas, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 8, n. 3, p. 657-673, set.-dez. 2013. Autor para correspondência: Vera Guapindaia. Museu Paraense Emilio Goeldi/MCTI. Coordenação de Ciências Humanas. Av. Perimetral, 1901 – Terra Firme. Belém, PA, Brasil. CEP 66077-530 (veragua@museu-goeldi.br).

Recebido em 03/12/2012

Aprovado em 14/10/2013



INTRODUÇÃO

O sítio arqueológico PA-OR-127: Cipoal do Araticum foi encontrado em 2009, no âmbito do Projeto Arqueológico Porto Trombetas (Figura 1). Desde sua descoberta, este sítio revelou características muito distintas de outros até então registrados e estudados no ambiente interfluvial da região de Trombetas (Guapindaia, 2008; Guapindaia e Lopes, 2011). Investigações anteriores à sua descoberta consideravam que existiam três categorias de sítios: duas relacionadas a assentamentos sedentários e uma a assentamentos temporários. Os sedentários foram identificados em dois ambientes: no ribeirão (ou lacustre) e no interflúvio. Os ribeirinhos caracterizam-se por apresentar grandes extensões de terra preta com profundidades superiores a um metro e possuindo maior quantidade de material; os de interflúvio também apresentam áreas de terra preta, as quais, no entanto, são menos extensas e profundas. Os

assentamentos temporários foram identificados apenas nas áreas de interflúvio e caracterizam-se pela ausência de terra preta e baixa ocorrência de vestígios em profundidades que não ultrapassam os 50 cm.

Nas três categorias de sítios, foram identificados vestígios lito-cerâmicos nas camadas mais superficiais, sendo associados à ocupação Konduri, fato confirmado pelas datações radiocarbônicas. Isso indicaria que esses grupos exploraram e dominaram a região desde a margem do rio Trombetas até as áreas mais altas (platôs), do século X até ao século XV, fazendo usos diferentes para o ambiente de interflúvio e a zona ribeirinha. A ocupação mais antiga, Pocó, havia sido identificada apenas na área ribeirinha, ocorrendo entre os séculos II a.C. e IV d.C. Por isso, acreditava-se que, nesse período, os assentamentos estavam restritos às margens dos grandes rios e lagos (Hilbert e Hilbert, 1980; Guapindaia, 2008) (Figura 2).

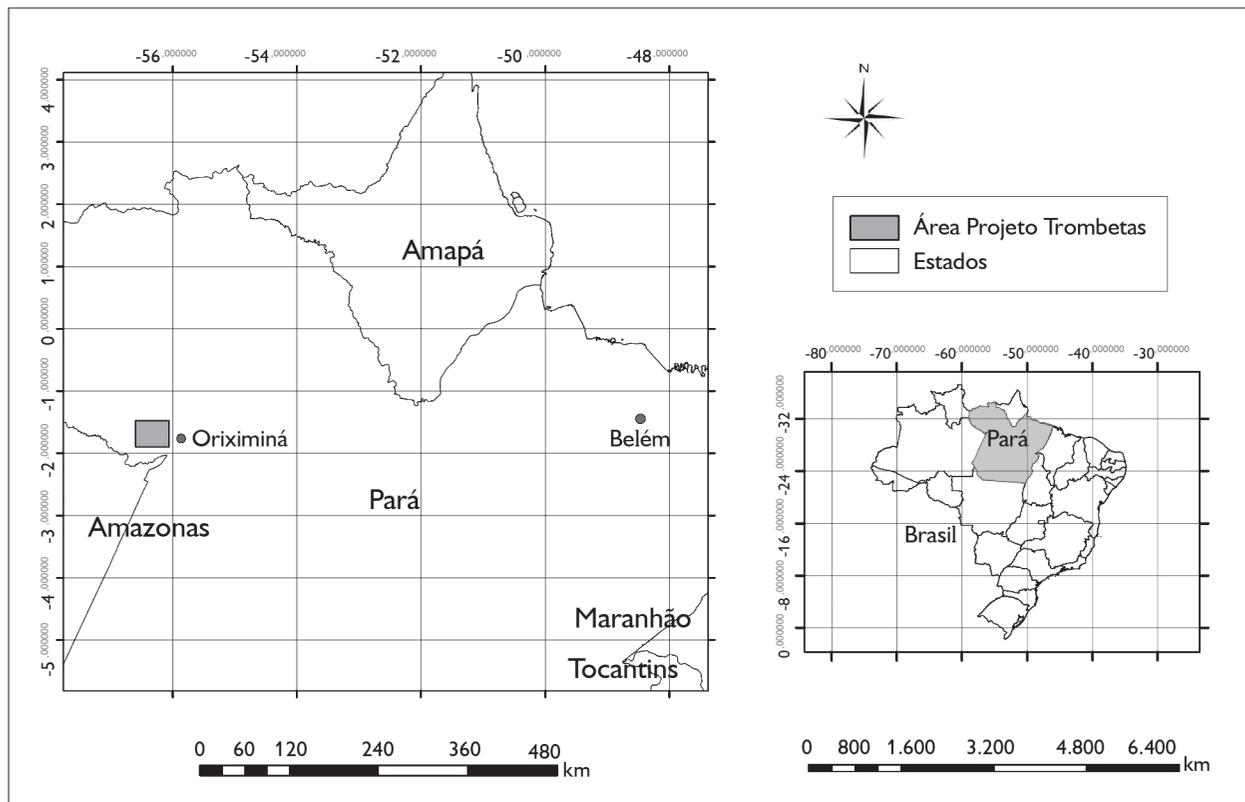


Figura 1. Mapa de localização do Projeto Arqueológico Porto Trombetas.

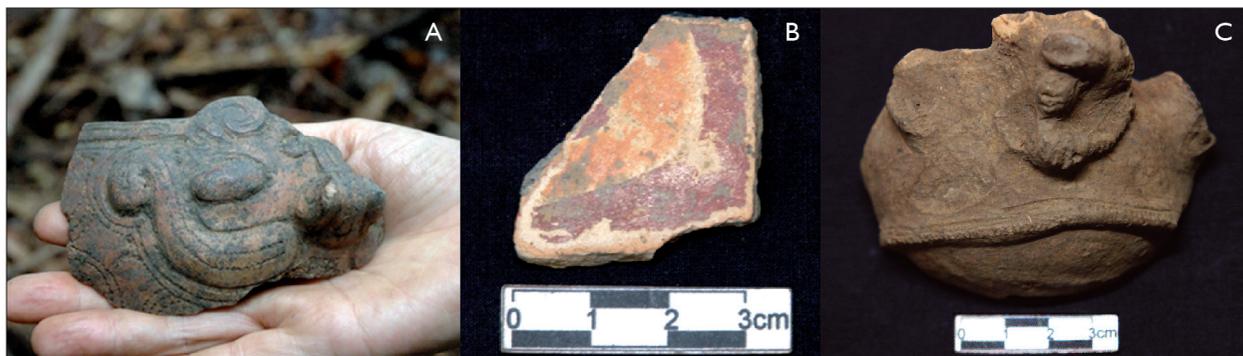


Figura 2. Fragmentos de cerâmica provenientes do Cipoal do Araticum. A) Fragmento de vasilha pequena, com apliques modelados associados a incisões, compondo uma face zoomorfa (onça) pertencente à cerâmica Pocó. Foto: Claide Moraes; B) Fragmento apresentando pintura policrômica em tons de laranja e vermelho, típico da cerâmica Pocó; C) Pequena vasilha fragmentada, apresentando roletes com incisões e ponteados típicos da cerâmica Konduri. Fotos: Vera Guapindaia.

Na zona de interflúvio, a grande maioria dos sítios concentra-se no compartimento ambiental classificado como 'terras baixas', que é a zona de transição entre os platôs e a zona ribeirinha. Ficam localizados quase sempre sobre pequenas elevações aplainadas, próximas a igarapés ou nascentes. Os sítios até então investigados apresentavam pequenas dimensões, alguns sem ocorrência de terra preta; nos sítios onde ela ocorre, há pequenas manchas de solo escuro somente com cerâmica Konduri. Diante disso, construiu-se um quadro hipotético, segundo o qual a ocupação dos interflúvios era composta, em grande parte, por acampamentos periódicos e por algumas pequenas aldeias relacionadas à ocupação Konduri (Guapindaia e Lopes, 2011).

A descoberta do Cipoal do Araticum modificou esse panorama explicativo, pois apresentou atributos conferidos, até aquele momento, aos sítios ribeirinhos: profundas e extensas áreas de terra preta e grande quantidade de material. Além disso, as primeiras datações radiocarbônicas obtidas colocam a ocupação deste assentamento pré-colombiano entre 2250 ± 70 A.P. (Beta 281110) e 1450 ± 60 A.P. (Beta 281106). Estas datas recuam a ocupação humana na região em cerca de 1000 anos em relação ao proposto por Hilbert e Hilbert (1980), aproximando-se das datas obtidas por Guapindaia (2008) para o sítio ribeirinho Boa Vista.

Diante da importância deste sítio e de sua iminente destruição pela implantação de uma estrada, tornou-se necessário intensificar os trabalhos de campo, com a realização de seis expedições no Cipoal do Araticum durante cerca de sete meses, entre os anos de 2009 e 2012. As atividades de campo envolveram a delimitação da extensão e profundidade da terra preta e do material arqueológico por meio da implantação de uma malha de sondagens; a realização de 45 escavações, que totalizaram 133 m^2 ; o mapeamento topográfico; o levantamento botânico em três áreas; a coleta seletiva na área de impacto direto da estrada; e o levantamento do entorno do sítio. A análise laboratorial do material coletado ainda está em andamento. Os resultados finais da pesquisa certamente contribuirão para o conhecimento dos aspectos importantes sobre a história das primeiras ocupações humanas na região de Trombetas.

Os trabalhos de campo resultaram em um grande volume de dados de natureza bastante diversa (tabelas, croquis, fotografias, mapas, entre outros), que necessitaram de um rápido tratamento devido à urgência da situação. Considerando que a aplicação de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) oferece maleabilidade, capacidade de gerenciar grande variedade de dados e agilidade, escolheu-se essa ferramenta para tratar os dados do Cipoal do Araticum (Dann e Yerkes, 1994).

A definição de SIG compreende procedimentos computacionais, utilizados para armazenar e manipular dados geograficamente referenciados que permitem representar, cartograficamente, informações de cunho cultural – como sítios arqueológicos – ou de cunho natural – o relevo, a vegetação ou a hidrografia (Aronoff, 1989; Wheatley e Gilling, 2002; Conolly e Lake, 2006; Lang e Blaschke, 2009). Burrough e McDonnell (2000) também definem o SIG como uma ferramenta de grande alcance para coletar, reutilizar, quando necessário, transformar, combinar e visualizar dados com referências espaciais do mundo real, com propósitos específicos a serem estudados. Para utilizar um SIG, é preciso que cada especialista transforme conceitos de sua disciplina em representações computacionais.

Dessa forma, este artigo tem o objetivo de apresentar os métodos de amostragem empregados no Cipoal do Araticum para a coleta de dados, com o uso de um Sistema de Informação Geográfica. O emprego de SIG em pesquisas arqueológicas tem se tornado cada vez mais comum nas últimas décadas, o que, segundo Pellini (2008), ocorre principalmente em razão da disponibilização de grande variedade desses programas no mercado e o manuseio cada vez mais simplificado. A aplicação do SIG permite correlacionar e visualizar, concomitantemente, diferentes variáveis, o que abre novas possibilidades de interpretações.

MÉTODOS DE AMOSTRAGEM NO CIPOAL DO ARATICUM

PROCEDIMENTOS EM CAMPO

O Cipoal do Araticum localiza-se entre os platôs Aviso e Bela Cruz (WGS 84 Fuso 21S N: 9803645 L: 555179),

em um compartimento ambiental classificado como 'terras baixas' (IBAMA, 2001) (Figura 3). Este ambiente representa a faixa de transição entre as encostas dos platôs e as áreas dos sistemas fluviais adjacentes. É caracterizado por possuir relevo rebaixado, morros convexos suavemente ondulados, bem individualizados, e fortemente recortado por cabeceiras de drenagens com cotas entre 100 e 400 m. O solo é arenoso e solto. De maneira geral, a vegetação que ocorre nesse ambiente é classificada como Floresta Ombrófila Densa (Brandt Meio Ambiente, 2000; IBAMA, 2001). No caso do Cipoal do Araticum, contudo, na parte central e mais plana, onde se concentra o solo mais escuro, a vegetação é uma densa e extensa mata de cipó¹.

A área do sítio está limitada a Nordeste pelo igarapé Araticum, a Noroeste pelo igarapé Tucumã e a Sudeste pelo igarapé Cipoal. Na direção Norte, após atravessar o Araticum, fica localizado o platô Aviso. Ao Sul, o platô Bela Cruz (Figura 3). O sítio é caracterizado por uma profunda e extensa mancha de terra preta, que se distribui sobre uma área de 400 m no sentido Norte-Sul e 500 m no sentido Leste-Oeste, cuja profundidade em alguns locais alcançou dois metros a partir da superfície.

Para estabelecer as dimensões do sítio, entender a distribuição da terra preta e dos vestígios arqueológicos, foi implantada uma malha de levantamento em subsuperfície com intervalo de 40 m (Figura 4). Em toda a área do sítio, foram prospectadas 23 linhas, sendo 15 no sentido Norte-Sul e oito com orientação Leste-Oeste. No total, foram realizadas 648 sondagens, nas quais foram coletados 22.425 fragmentos de cerâmica e 405 líticos².

¹ JUNQUEIRA, André. Relatório de atividades de campo. Levantamento florístico do sítio arqueológico Cipoal do Araticum, PA. Trabalho inédito. 26 f. Belém: MPEG/MRN/FADESP, 2010.

² GUAPINDAIA, Vera; AIRES DA FONSECA, João; CHUMBRE, Gizelle; BARBOSA, Carlos. Relatório de atividades de campo. Sítio PA-OR-127: Cipoal do Araticum (16º Relatório). Trabalho inédito. 56 f. Belém: MPEG/MRN/FADESP, 2010; GUAPINDAIA, Vera; MAGALHÃES, Marcos P.; AIRES DA FONSECA, João. Relatório de atividades de campo. Acompanhamento das atividades de supressão vegetal no Sítio PA-OR-127: Cipoal do Araticum (17º Relatório). Trabalho inédito. 67 f. Belém: MPEG/MRN/FADESP, 2011; GUAPINDAIA, Vera; AIRES DA FONSECA, João; CHUMBRE, Gizelle. Relatório de atividades de campo. Sítio PA-OR-127: Cipoal do Araticum (18º Relatório). Trabalho inédito. 32 f. Belém: MPEG/MRN/FADESP, 2011; GUAPINDAIA, Vera; AIRES DA FONSECA, João. Relatório de atividades de campo. Sítio PA-OR-127: Cipoal do Araticum (20º Relatório). Trabalho inédito. 50 f. Belém: MPEG/MRN/FADESP, 2012.

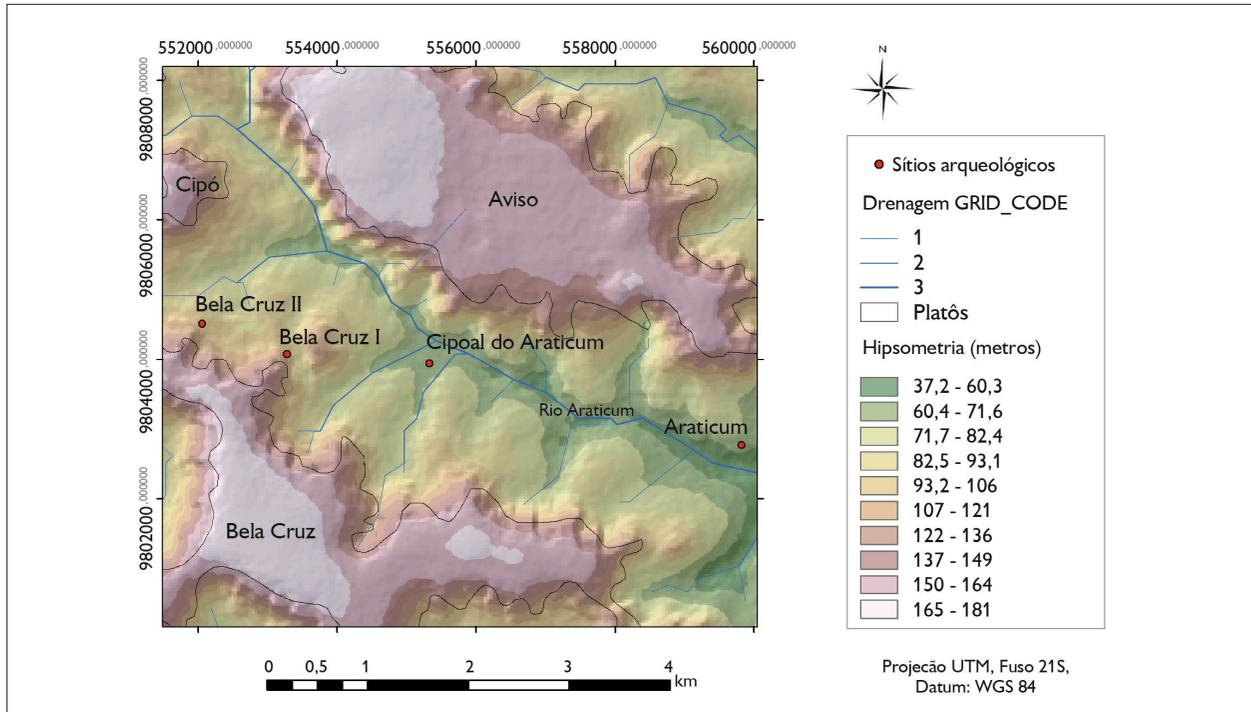


Figura 3. Mapa hipsométrico apresentando a localização do Cipoal do Araticum e dos demais sítios no entorno.

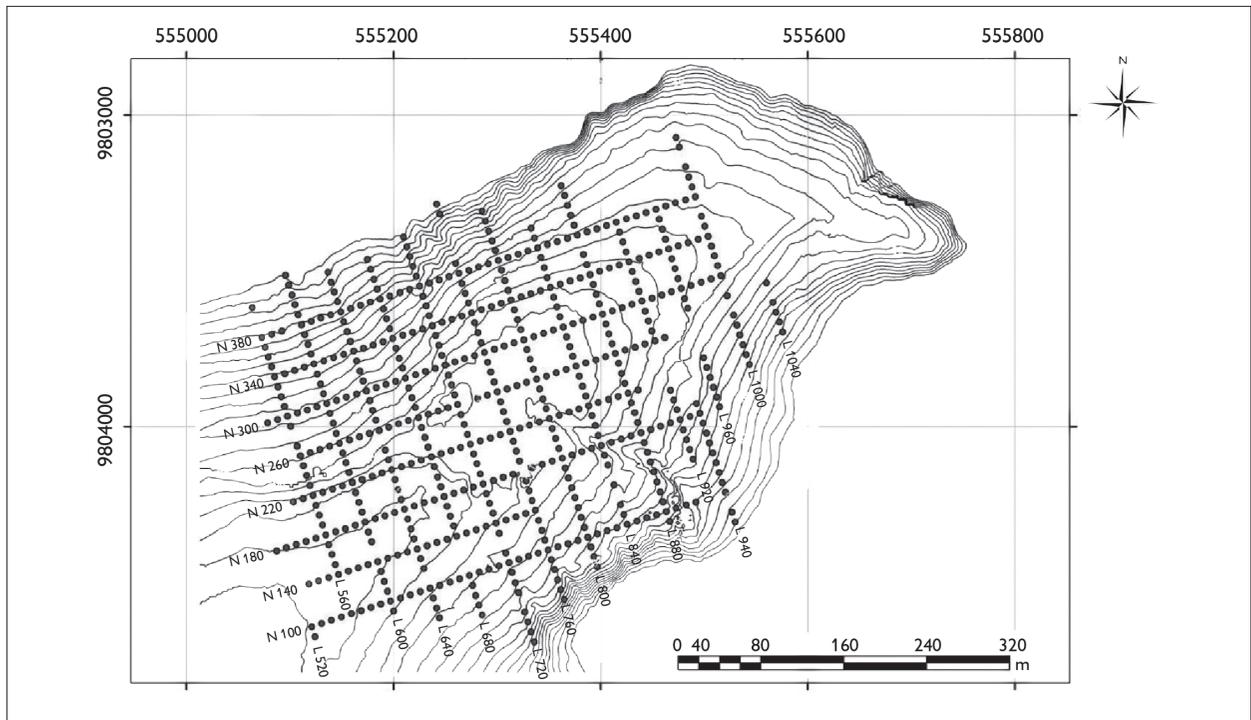


Figura 4. Mapa com a malha de sondagens e topografia completa do Cipoal do Araticum.



Na sistematização da malha, foram utilizadas coordenadas locais iniciadas a partir de um Ponto Zero (P0), o qual correspondeu ao local onde o primeiro vestígio foi encontrado. Foram atribuídas ao P0 coordenadas aleatórias Norte e Leste, no caso Norte 100 e Leste 800 (N100 L800), sendo que os números equivalem à distância em metros entre os pontos.

O solo do Cipoal do Araticum é muito arenoso, solto e com presença de raízes, por isso o uso de trados e cavadeiras revelou-se inadequado. Optou-se, então, por sondagens de 30 x 30 cm, que se mostraram eficientes, inclusive para alcançar profundidades de até dois metros. Nas sondagens mais profundas, foram utilizados ferros de cova e pás de lixo com cabos longos. Por serem profundas, algumas sondagens tomaram-se difíceis de serem observadas. Para iluminá-las, foram usados rebatedores e lanternas.

O objetivo da malha de levantamento arqueológico subsuperficial, em princípio, era observar a coloração do

solo e a ocorrência de vestígios materiais, não prevendo a coleta. Porém, a opção pelo uso de sondagens gerou quantidade maior de solo e vestígios. Decidiu-se, por isso, peneirar as amostras e coletar os vestígios materiais.

O espaçamento estabelecido entre as sondagens foi de 10 m, com solo retirado em níveis artificiais de 10 cm de profundidade. Em campo, os dados foram registrados em fichas, onde constavam as características do solo (cor, textura, umidade), o tipo de vestígio encontrado (cerâmica, lítico, osso, carvão etc.), a quantidade de vestígios, a profundidade da terra preta e as observações básicas sobre a vegetação e o relevo (Figuras 4 e 5).

PROCEDIMENTOS EM LABORATÓRIO

Para que os dados coletados em campo pudessem ser processados no SIG, foi necessário disponibilizá-los em forma de tabela, por isso foram inseridos no programa Excel, considerando as seguintes variáveis: endereço,

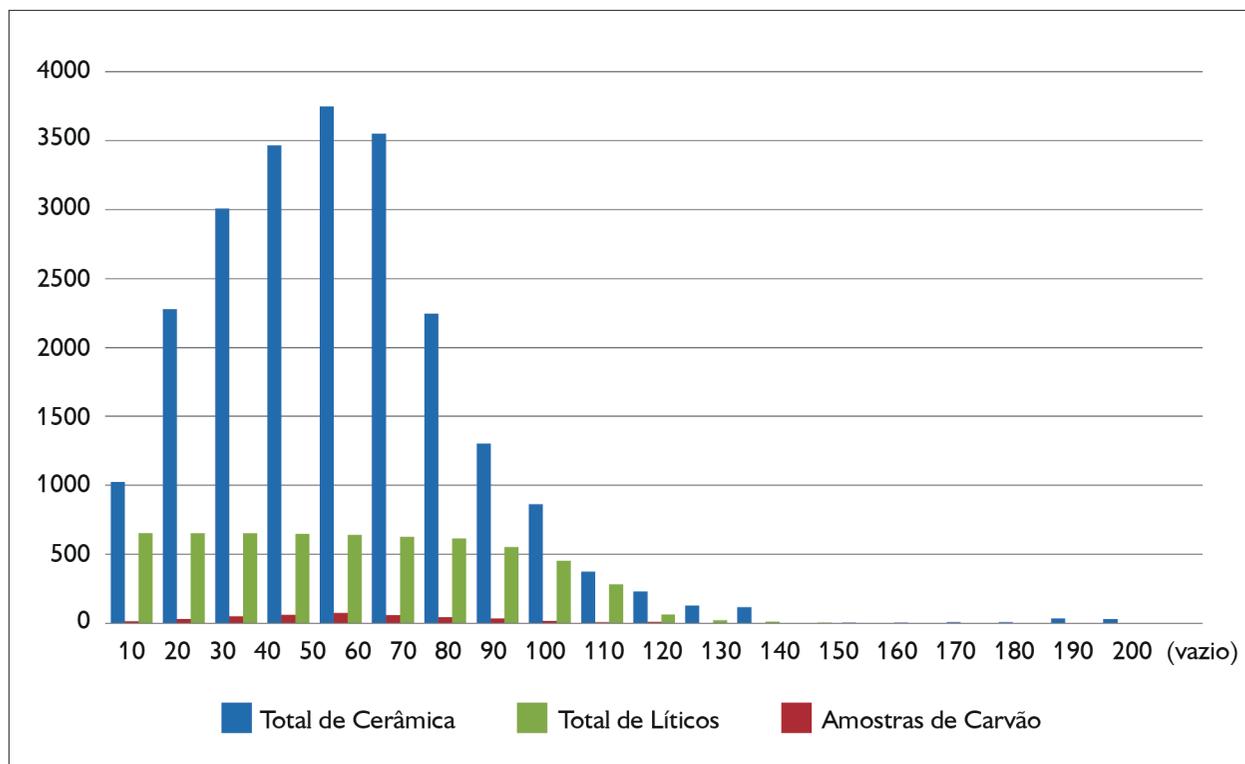


Figura 5. Quantidade de material cerâmico, lítico e amostras de carvão coletados nas sondagens do Cipoal do Araticum.

coordenadas UTM³, profundidade, cor, segundo a Carta Munsell, quantidade de fragmentos cerâmicos, quantidade de líticos e presença de carvão. Essas variáveis foram definidas visando entender a dispersão, tanto horizontal quanto vertical, da terra preta arqueológica e as relações desta distribuição com a ocorrência de vestígios materiais e também com a topografia.

Como o funcionamento do SIG é baseado em informações numéricas e a cor do solo era a única variável em forma de texto, os dados textuais foram convertidos em valores. Considerando que o solo dos sítios arqueológicos apresenta várias matizes, o espectro de cores foi agrupado e reduzido. Foram definidos quatro grupos baseados na gradação das tonalidades, das mais claras às mais escuras. Evitou-se utilizar mais do que quatro grupos, pois, no caso de serem superiores a esse número, a visualização tornaria-se confusa ao se fazer a plotagem dos dados em mapas.

Os grupos definidos foram:

- Grupo 1 (clara): 7.5YR 4/6, 5/6 e 5/8 – *Strong Brown*, 7.5YR 5/2, 5/3 e 5/4 – *Brown*, 7.5YR 6/6 e 6/8 – *Reddish Yellow*;
- Grupo 2 (ligeiramente clara): 7.5YR 4/2, 4/3 e 4/4 – *Brown*;
- Grupo 3 (ligeiramente escura): 7.5YR 4/1 – *Dark Gray*, 7.5YR 3/2, 3/3, 3/4 – *Dark Brown*;
- Grupo 4 (escura): 7.5YR 3/1 – *Very Dark Gray*, 7.5YR 2.5/2 e 2.5/3 – *Very Dark Brown* e 7.5YR 2.5/1 – *Black*.

A tabela completa, com todas as variáveis, foi inserida no SIG, o que gerou uma sequência de camadas (*layers*) contendo a distribuição da terra preta e dos materiais arqueológicos mais frequentes (cerâmica e lítico), dispostos em intervalos de 10 em 10 cm ao longo de 1 m de profundidade (Figura 6 e Tabela 1). As sondagens que ultrapassaram a profundidade de um

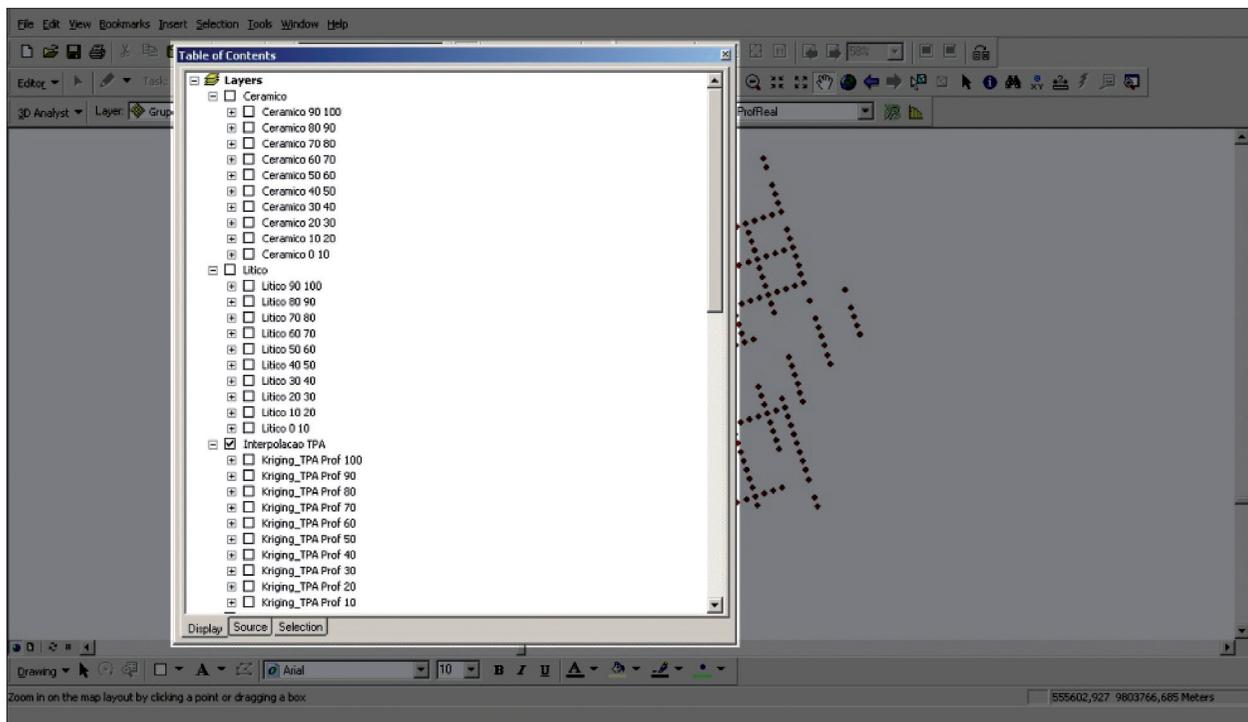


Figura 6. Configuração das camadas (*layers*) no programa ArcGis.

³ As coordenadas locais atribuídas às linhas Norte-Sul e Leste-Oeste foram transformadas em UTM, para utilização no SIG, com o uso do Datum WGS 1984 Proj. UTM e o Fuso 21 S.

Tabela 1. Exemplo de tabela de dados utilizada no SIG para a interpolação dos valores de cor de solo, da quantificação de materiais cerâmico e lítico e da localização espacial de cada sondagem no nível 0-10 cm. Qt = quantidade.

Linha N	Linha L	UTM Norte	UTM Leste	Nível artificial	Cor Munsell	Grupo cor do solo	Cerâmica (qt)	Lítico (qt)
100,00	880,00	9803915,03	555454,01	0-10	3/4	3,00	0,00	0,00
120,00	880,00	9803934,05	555447,84	0-10	4/4	2,00	0,00	0,00
140,00	880,00	9803953,08	555441,67	0-10	4/4	2,00	0,00	0,00
160,00	880,00	9803972,10	555435,51	0-10	4/3	2,00	4,00	0,00
210,00	880,00	9804019,67	555420,09	0-10	3/3	3,00	0,00	1,00
240,00	880,00	9804048,21	555410,85	0-10	3/2	3,00	12,00	0,00
260,00	880,00	9804067,23	555404,68	0-10	3/2	3,00	9,00	0,00
280,00	880,00	9804086,26	555398,51	0-10	3/2	3,00	2,00	0,00
300,00	880,00	9804105,29	555392,35	0-10	3/2	3,00	3,00	1,00
320,00	880,00	9804124,31	555386,18	0-10	3/2	3,00	3,00	1,00
340,00	880,00	9804143,34	555380,02	0-10	3/2	3,00	4,00	0,00
360,00	880,00	9804162,36	555373,85	0-10	3/2	3,00	4,00	0,00

metro não compuseram a amostra selecionada para não haver distorção.

Cada *layer* possui um esquema de configuração para que as informações possam ser visualizadas como mapas. As configurações devem ser definidas pelo pesquisador, uma vez que existem várias formas de representá-las. No sítio Cipoal do Araticum, para representar os materiais cerâmicos e líticos, utilizou-se a proporcionalidade de símbolos por meio da quantidade registrada. Para a análise da variável solo, foi necessário criar uma interpolação de dados, empregando o método de Krigagem. Este foi o método que melhor refletiu a distribuição dos grupos de cores estabelecidos para a interpretação das camadas de solo, conforme as observações em campo. Estes mapas de cores de solo tiveram como base a confecção dos mapas hipsométricos, nos quais cada faixa da altimetria do relevo possui cores específicas (Guerra e Guerra, 2005). Para estes mapas de relevo, utilizam-se os valores das coordenadas X, Y e Z, sendo esta última relacionada com o valor da altimetria do terreno (Figura 7).

Para a construção dos mapas de cor do solo, foram também utilizadas as coordenadas X, Y e Z, sendo

que na variável Z, em vez de serem interpolados os valores de altimetria, foram utilizados os valores de 1 a 4 da variável solo. Desta forma, ao invés de as faixas de cores representarem cotas altimétricas, como em mapas hipsométricos, elas passaram a representar as cores dos grupos de solo, com as coordenadas X e Y e relacionadas com cada nível artificial (Figura 8).

Por fim, uma vez que a variável topográfica foi substituída pelas cores das camadas arqueológicas, optou-se por utilizar o formato *Hillshade* como mapa base sobrepondo as curvas de níveis e as demais camadas do SIG, ambas com ligeira transparência, criando um efeito em três dimensões (3D) do relevo (Figuras 9 e 10).

INTERPRETAÇÕES

As informações geradas pela aplicação do SIG aos dados das sondagens no Cipoal do Araticum resultaram em um conjunto sequencial de dez mapas. Cada mapa corresponde a um nível artificial de 10 cm, indo da superfície até 1 metro, onde consta a dispersão horizontal do solo, considerando sua cor e a quantidade de evidências arqueológicas (cerâmica e lítico) sobrepostas ao mapa topográfico.



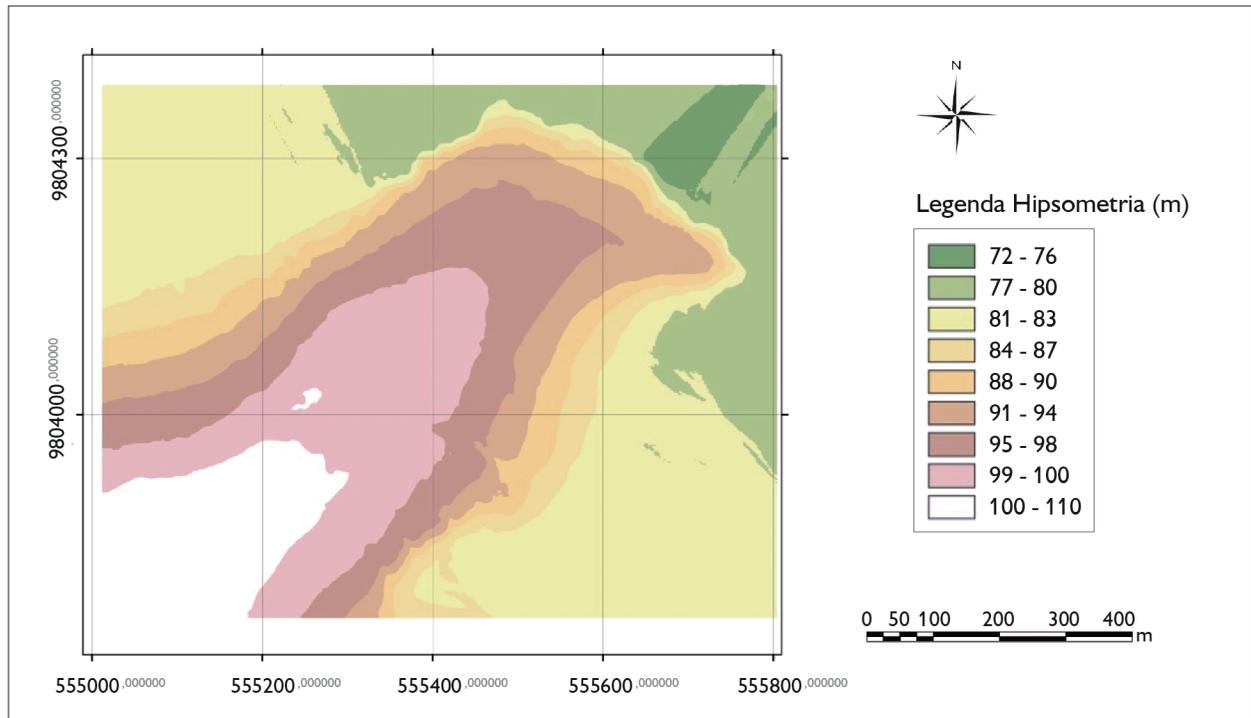


Figura 7. Hipsometria do sítio Cipoal do Araticum.

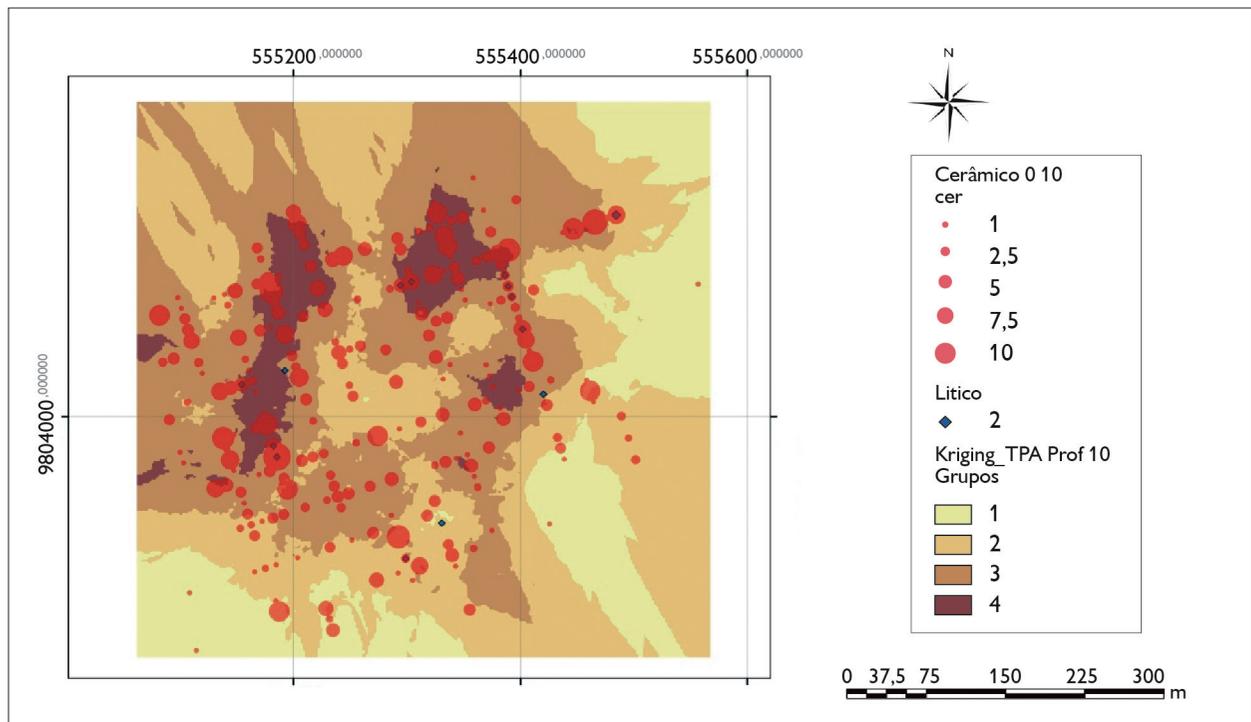


Figura 8. Nível 0-10 do mapa de cor do solo.



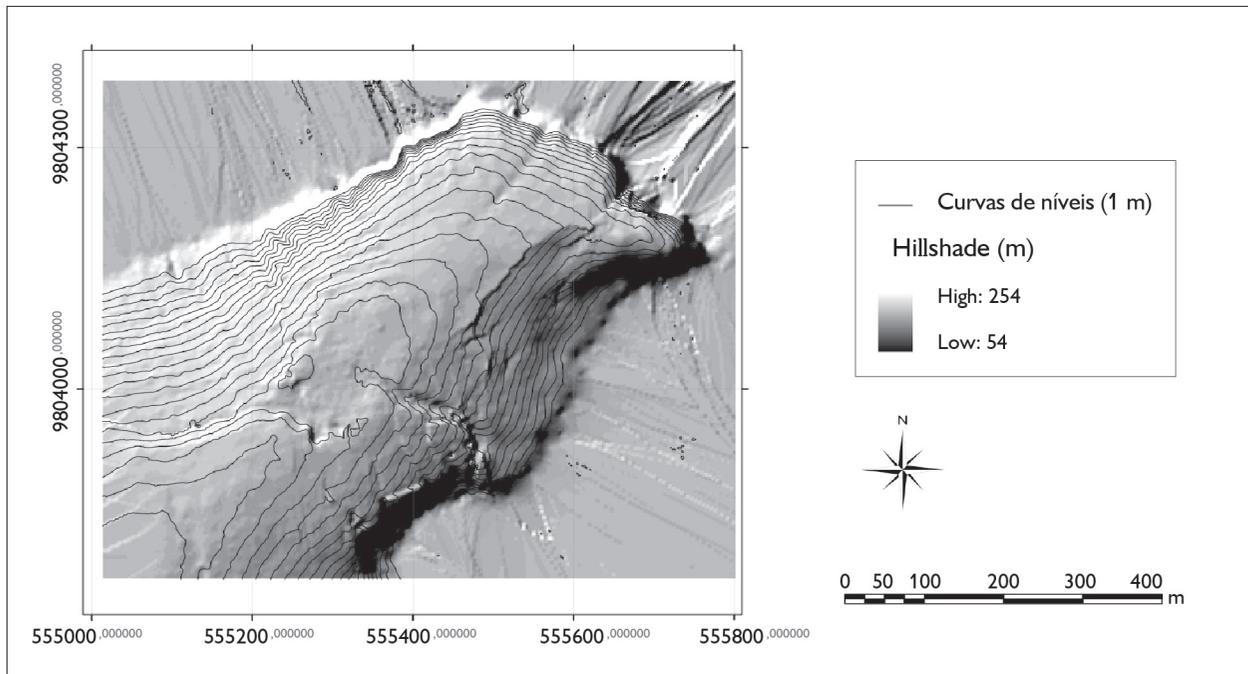


Figura 9. Mapa *hillshade* e curvas de nível.

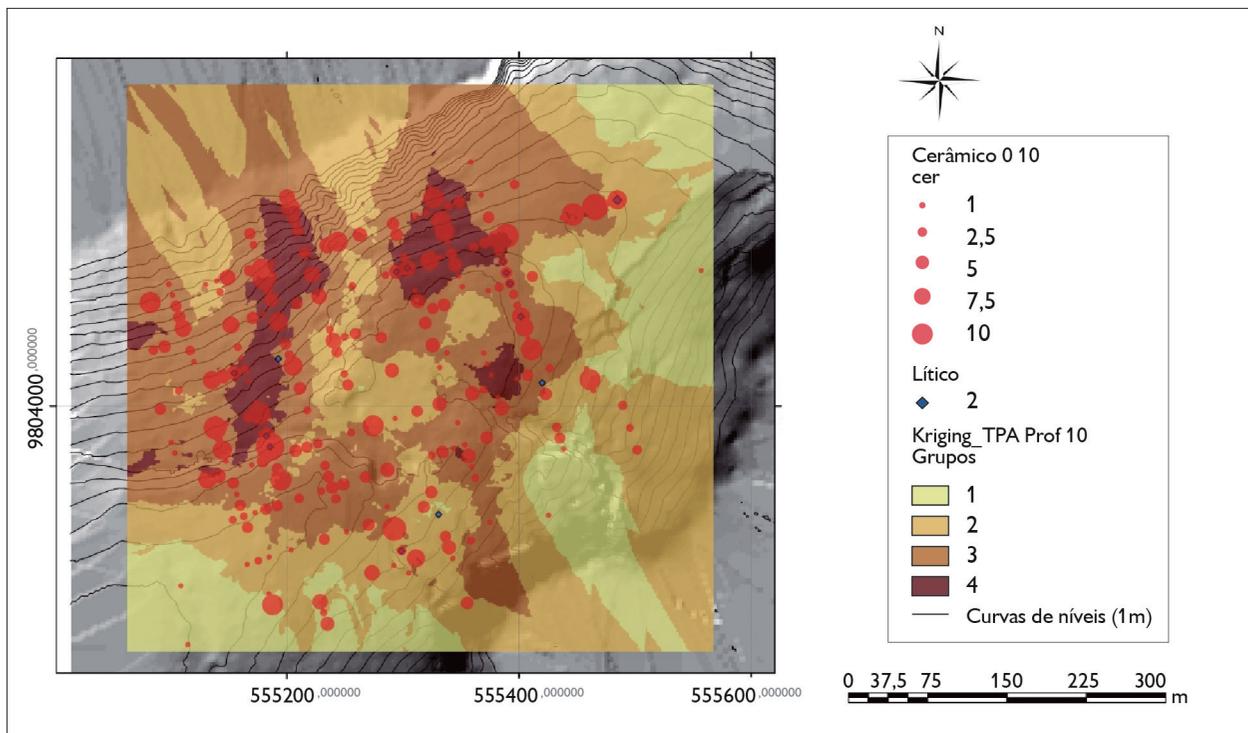


Figura 10. Mapa final do nível 0-10 cm de profundidade, com as variáveis de topografia, distribuição de cores do solo e quantidade de material cerâmico e lítico.



A análise dos mapas permitiu agrupar três sequências: a primeira reúne os níveis de 100 a 80 cm, que corresponderia ao processo de ocupação inicial da área do sítio; a segunda, na qual foram agrupados os níveis entre 70 a 40 cm, estaria relacionada ao período da consolidação da ocupação; por fim, agruparam-se os níveis entre 30 cm e a superfície atual, que corresponderia ao início do processo de retração da Terra Preta Arqueológica (TPA), indicando o abandono da área.

A seguir, são apresentadas as três sequências de mapas das sondagens produzidos no SIG e a associação destas sequências com as datações radiocarbônicas obtidas em escavações.

INÍCIO DA OCUPAÇÃO

O nível 90-100 cm (Figura 11) marcaria o início da ocupação, etapa na qual é possível observar pequenas alterações pontuais na coloração do solo, que começa a se tornar mais escuro a norte e a leste, com pequenas concentrações de material cerâmico e lítico. Existem duas concentrações de cerâmica, a maior a sudoeste e a menor a nordeste, ambas depositadas em solo claro. Nos níveis 80-90 e 70-80 cm, é possível observar a expansão da área com solo mais escuro (TPA) e o aumento significativo de fragmentos de cerâmica e de líticos. Tanto as manchas de solo escuro quanto o material, especialmente a cerâmica, começam a se concentrar em torno da área mais plana do sítio.

As datações radiocarbônicas obtidas nas escavações, quando associadas às sondagens, atribuem aos níveis de 100 até 80 cm de profundidade datas entre os anos de 2850 a.C. até 250 A.D. (Tabela 2).

CONTINUIDADE DA OCUPAÇÃO

Nesses níveis, percebe-se o adensamento do material arqueológico e a expansão das áreas de terra preta (Figura 12). No nível 60-70 cm, definem-se três áreas de solo escuro (TPA), localizadas ao Norte e a Leste, começando a surgir

outra no canto Sudoeste. A quantidade de cerâmica aumenta significativamente, enquanto o número de líticos permanece quase inalterado.

No nível 50-60 cm, a terra preta continua se expandindo e há o aumento do material cerâmico e lítico. Essa tendência mantém-se até os 40 cm, que pode ser considerado o ápice de ocupação do sítio. Nestes dois últimos níveis, é possível identificar a consolidação da disposição circular das manchas de terra preta em torno de uma área plana com solo mais claro, no centro do sítio. Esta área central, com baixa ocorrência de material, começou a se definir entre 90 e 80 cm. Além da área central plana, o mapa topográfico mostra depressões, algumas suaves e outras íngremes, que levam em direção aos igarapés Tucumã, Cipoal e Araticum. Essas depressões podem ser drenagens potencializadas pelos declives topográficos que correm em direção aos igarapés. Outras descidas, como a faixa de declive suave que parte do centro do terreno em direção NE, rumo ao igarapé Araticum, podem ter origem antrópica e ser interpretadas como vias de trânsito/acesso/circulação⁴. A disposição do solo escuro (TPA), a distribuição de material arqueológico e a possível via de acesso sugerem ter existido uma área central de circulação, que permaneceu em uso durante todo o período de ocupação do sítio. As datas radiocarbônicas atribuem o período de ocupação entre 240 e 1390 A.D. (Tabela 3).

ABANDONO DA OCUPAÇÃO

Nos níveis superiores, é possível observar a retração das manchas de solo escuro (TPA) e a redução do material cerâmico e lítico (Figura 13). Essas características são compatíveis com o processo de abandono do sítio. Embora o solo escuro tenha diminuído, ainda mantém a mesma configuração circular em torno da área central. Segundo as datações radiocarbônicas, esse processo teria ocorrido entre 990 a 1440 A.D. (Tabela 4).

⁴ SCHMIDT, Morgan. Formação de sítios arqueológicos na Amazônia: estudos pedoarqueológicos e topográficos. Relatório de Pesquisa, Programa de Capacitação Institucional. Trabalho inédito. 260 f. Belém: MPEG, 2013.

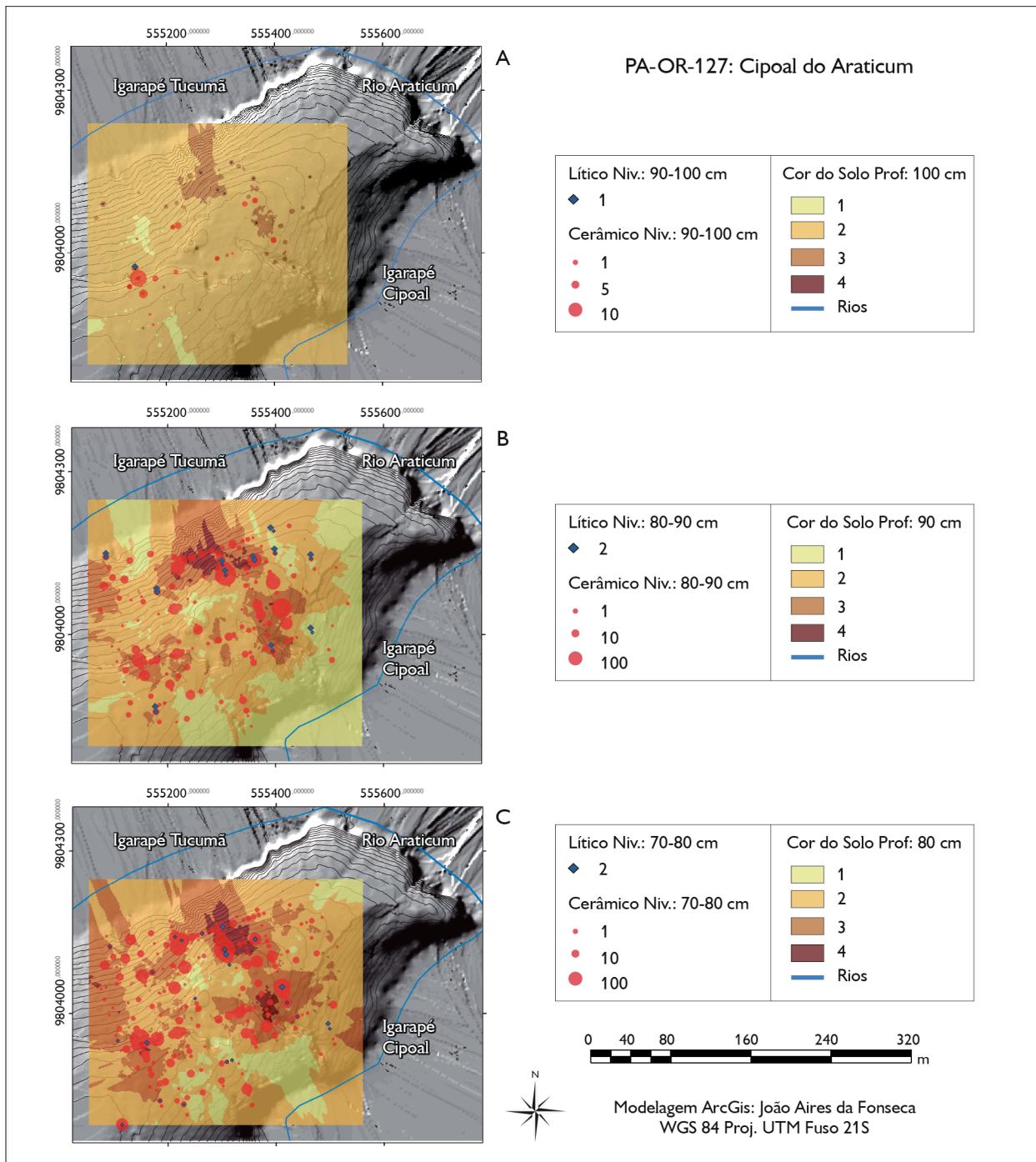


Figura 11. Sequência de mapas mostrando a dispersão do solo (com locais de concentração de solo escuro) e evidências arqueológicas (cerâmica e lítico) de 100 a 80 cm de profundidade a partir da superfície do solo atual. A) Mapa com concentração entre 90 e 100 cm; B) Mapa com concentração entre 80 e 90 cm; C) Mapa com concentração entre 70 e 80 cm. As manchas do solo representam os quatro grupos de cores definidos: claro, ligeiramente escuro e escuro. As concentrações de cerâmica estão representadas em círculos vermelhos e os líticos em losangos azuis. A variação no tamanho dos símbolos é proporcional à quantidade de fragmentos.

Tabela 2. Sequência de datações radiocarbônicas obtidas para os níveis entre 70 a 100 cm.

Escavação	Profundidade	Idade convencional	Idade calibrada 2 sigma	Número beta
5	70-80 cm	4050 ± 30 A.P.	2830 a 2820 a.C. 2660 a 2650 a.C. 2630 a 2490 a.C.	330925
6	80-90 cm	1930 ± 40 A.P.	10 a.C. a 140 A.D.	281108
5	80-90 cm	4080 ± 30 A.P.	2850 a 2810 a.C. 2740 a 2720 a.C. 2700 a 2570 a.C. 2520 a 2500 a.C.	330926
5	90-100 cm	4040 ± 30 A.P.	2830 a 2820 a.C. 2620 a 2480 a.C.	330927
5	90-100 cm	1820 ± 30 A.P.	130 a 250 A.D.	330928

Tabela 3. Sequência de datações radiocarbônicas obtidas para os níveis entre 30 e 70 cm.

Escavação	Nível	Idade convencional	Idade calibrada 2 sigma	Número beta
5	30-40 cm	1720 ± 30 A.P.	240 a 400 A.D.	330921
6	30-40 cm	1450 ± 60 A.P.	450 a 450 A.D. 460 a 480 A.D. 530 a 670 A.D.	281106
39	30-40 cm	650 ± 30 A.P.	1280 a 1320 A.D. 1340 a 1390 A.D.	330937
41	40-50 cm	1420 ± 30 A.P.	600 a 660 A.D.	330939
5	50-60 cm	1660 ± 30 A.P.	260 a 270 A.D. 330 a 430 A.D.	330923
35	50-60 cm	1120 ± 30 A.P.	880 a 990 A.D.	330934
41	50-60 cm	1360 ± 30 A.P.	640 a 680 A.D.	330940
30	60-70 cm	1550 ± 30 A.P.	430 a 580 A.D.	330929
41	60-70 cm	1530 ± 30 A.P.	430 a 600 A.D.	330941



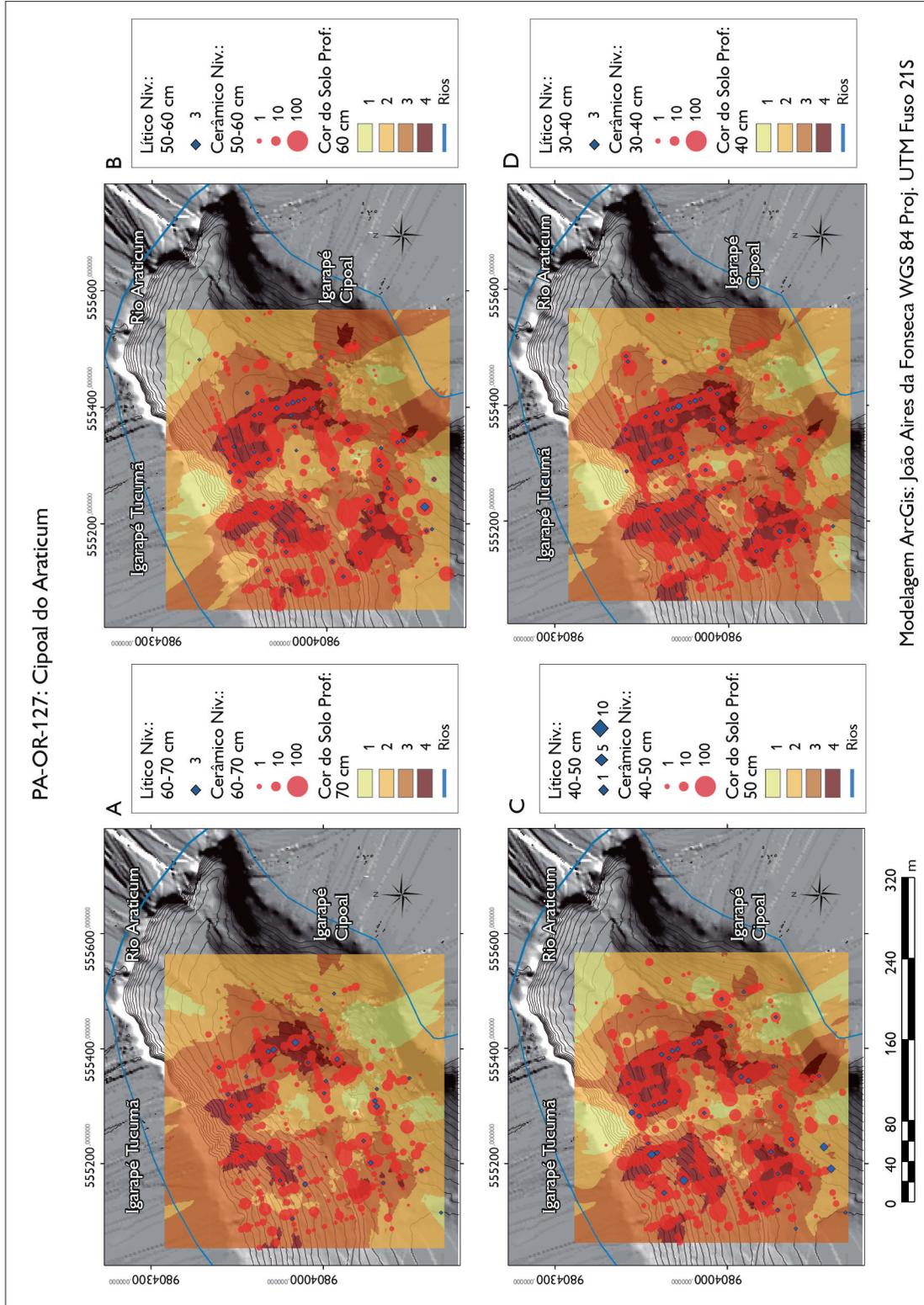


Figura 12. Sequência de mapas mostrando a dispersão do solo (com locais de concentração de solo escuro) e evidências arqueológicas (cerâmica e lítico) de 70 a 40 cm de profundidade a partir da superfície do solo atual. A) Mapa com concentração entre 60 e 70 cm; B) Mapa com concentração entre 50 e 60 cm; C) Mapa com concentração entre 40 e 50 cm; D) Mapa com concentração entre 30 e 40 cm. As manchas do solo representam os quatro grupos de cores definidos: claro, ligeiramente claro, ligeiramente escuro e escuro. As concentrações de cerâmica estão representadas em círculos vermelhos e os líticos em losangos azuis. A variação no tamanho dos símbolos é proporcional à quantidade de fragmentos.

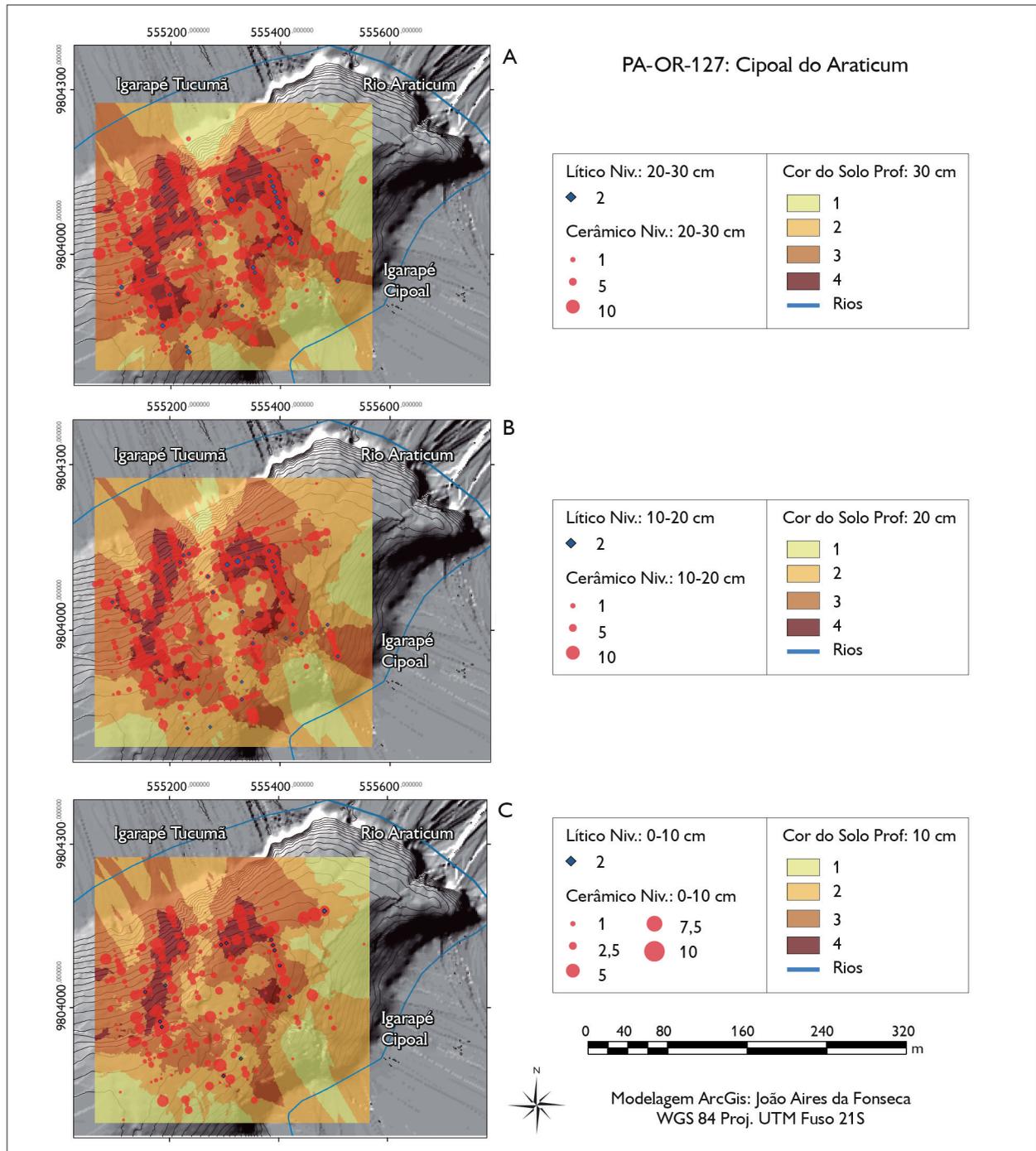


Figura 13. Sequência de mapas mostrando a dispersão do solo (com locais de concentração de solo escuro) e evidências arqueológicas (cerâmica e lítico) de 30 a 40 cm de profundidade a partir da superfície do solo atual. A) Mapa com concentração entre 20 e 30 cm; B) Mapa com concentração entre 10 e 20 cm; C) Mapa com concentração entre 0 e 10 cm. As manchas do solo representam os quatro grupos de cores definidos: claro, ligeiramente escuro e escuro. As concentrações de cerâmica estão representadas em círculos vermelhos e os líticos em losangos azuis. A variação no tamanho dos símbolos é proporcional à quantidade de fragmentos.

Tabela 4. Sequência de datações radiocarbônicas obtidas para os níveis entre 10 a 30 cm.

Escavação	Nível	Idade convencional	Idade calibrada 2 sigma	Número beta
5	10-20 cm	530 ± 30 A.P.	1320 a 1340 A.D. 1390 a 1440 A.D.	330919
5	20-30 cm	990 ± 30 A.P.	990 a 1050 A.D. 1090 a 1120 A.D. 1140 a 1150 A.D.	330920

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de um Sistema de Informação Geográfica para processar dados provenientes das sondagens realizadas no sítio Cipoal do Araticum permitiu analisar, concomitantemente, um grande volume de dados, atestando que o uso dessa ferramenta foi essencial para uma análise rápida e eficiente.

A possibilidade de agrupar todos os dados coletados nas sondagens e visualizá-los, distribuídos espacialmente em cada um dos níveis artificiais, estabelece um grau de confiabilidade maior às inferências propostas sobre os processos de formação do Cipoal do Araticum. A visualização da distribuição horizontal do solo (TPA) e dos vestígios arqueológicos (cerâmicos e líticos) nos mapas sobrepostos permitiu identificar os locais onde, provavelmente, teria começado a ocupação do sítio nos níveis estratigráficos mais profundos e observar sua expansão nos níveis mais superficiais. As áreas de escavação foram definidas com base nessas informações e as datas radiocarbônicas provenientes das escavações confirmaram a longa sequência de ocupações do Cipoal do Araticum.

A interpretação dos dados analisados com o SIG e a correlação entre os dados e as datas radiocarbônicas colocam o início da ocupação do Cipoal do Araticum próximo ao ano 2000 a.C. Entre essa data até aproximadamente o ano 1000 A.D., pode-se inferir que a área foi ocupada permanentemente ou que houve vários processos de reocupação. A partir dessa data até aproximadamente o ano 1400 A.D., houve a diminuição das áreas ocupadas, culminando com o

abandono. Evidentemente, essa periodização precisará ser relacionada com as duas ocupações ceramistas identificadas no sítio: Pocó e Konduri.

Durante os trabalhos de campo no Cipoal do Araticum, a observação *in situ* do material encontrado nas tradagens e nas escavações demonstrou que a maioria dos vestígios cerâmicos apresentava características Pocó ou outras ainda não definidas. A cerâmica Konduri apareceu em menor proporção e restrita apenas aos níveis superficiais. O resultado das análises do material cerâmico proveniente das sondagens será incorporado à base SIG e, com isso, será possível entender a distribuição, ampliar e aprofundar o conhecimento dos estilos cerâmicos Pocó e Konduri na região de Trombetas.

De maneira geral, os resultados das pesquisas arqueológicas sempre foram apresentados de maneira gráfica, espacial. Mapas, plantas, croquis e desenhos sempre fizeram parte dos registros de campos. Por isso, o uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG) tem se tornado essencial para o desenvolvimento das pesquisas arqueológicas contemporâneas, pois permite armazenar e analisar dados espaciais e temáticos de maneira eficaz.

REFERÊNCIAS

- ARONOFF, Stanley. **Geographic information systems: a management perspective**. Ottawa: Wdl Publications, 1989.
- BRANDT MEIO AMBIENTE. **Estudos de Impacto Ambiental: implantação da infraestrutura de acessos aos Platôs Almeidas e Aviso**. Relatório. Belo Horizonte, 2000.
- BURROUGH, P. A.; MCDONNELL, R. A. **Principles of Geographical Information Systems**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

CONOLLY, James; LAKE, Mark. **Geographical Information Systems in Archaeology**. New York: Cambridge University Press, 2006.

DANN, Mark A.; YERKES, W. Use of Geographic Information Systems for the spatial analysis of Frankish settlements in the Korinthia, Greece. In: KARDULIAS, P. Nick (Ed.). **Beyond the site: regional studies in the Aegean area**. Lanham: University Press of America, 1994. p. 289-312.

GUAPINDAIA, Vera. **Além da margem do rio – as ocupações Konduri e Pocó na região de Porto Trombetas, PA**. 2008. 194 f. Tese (Doutorado em Arqueologia) –Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

GUAPINDAIA, Vera; LOPES, Daniel. Estudos arqueológicos na Região de Porto Trombetas, PA. **Revista de Arqueologia**, v. 24, n. 2, p. 50-73, 2011.

GUERRA, Antônio T.; GUERRA, Antônio J. **Novo dicionário Geológico-Geomorfológico**. 4. ed. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 2005.

HILBERT, Peter P.; HILBERT, K. Resultados preliminares da pesquisa arqueológica nos rios Nhamundá e Trombetas, Baixo Amazonas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Antropologia**, Belém, n. 75, p. 1-11, 1980.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Plano de Manejo da Floresta Nacional de Saracá-Taquera, Estado do Pará-Brasil**. Curitiba, dez. 2001. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-planos-de-manejo/pm_flon_saraca_taquera.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2013.

LANG, Stefan; BLASCHKE, Thomas. **Análise da paisagem com SIG**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

PELLINI, José R. Movimento e GIS: uma percepção da paisagem. **Habitus**, Goiânia, v. 6, n. 1/2, p. 171-186, 2008.

WHEATLEY, David; GILLING, Mark. **Spatial technology and Archaeology: the archaeological applications of GIS**. New York: Taylor & Francis, 2002.

