UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
MUSEU DE ARQUEOLOGIA E ETNOLOGIA

JORDANA BATISTA BARBOSA

**A aplicação da Geoquímica e Micromorfologia na detecção de solos antrópicos
em assentamentos ceramistas Uru na Bacia Do Rio Araguaia, Goiás, Brasil**

São Paulo

2019

JORDANA BATISTA BARBOSA

**A aplicação da Geoquímica e Micromorfologia na detecção de solos
antrópicos em assentamentos ceramistas Uru na Bacia Do Rio Araguaia, Goiás,
Brasil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do título de Mestre em Arqueologia.

Orientadora: Prof. Dra. Marisa Coutinho Afonso

Coorientador: Prof. Dr. Julio Cezar Rubin de Rubin

Linha de Pesquisa: Arqueologia e Ambiente

São Paulo

2019

Autorizo a reprodução e divulgação integral ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Biblioteca e Documentação, MAE/USP,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Batista Barbosa, Jordana

A Aplicação da Geoquímica e Micromorfologia na
detecção de Solos Antrópicos em Assentamentos
ceramistas Uru na Bacia do Rio Araguaia, Goiás,
Brasil / Jordana Batista Barbosa; orientadora
Marisa Coutinho Afonso; coorientadora Julio Cezar
Rubin de Rubin. -- São Paulo, 2019.

294 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
em Arqueologia) -- Museu de Arqueologia e
Etnologia, Universidade de São Paulo, 2019.

1. Assentamentos ceramistas Uru. 2. Geoquímica.
3. Micromorfologia. 4. Arqueometria. 5. Solos
antrópicos. I. Coutinho Afonso, Marisa, orient. II.
Rubin de Rubin, Julio Cezar, coorient. III. Título.

Às minhas amadas filhas, Ana Carolina e Nicolly Regina.

*Se você quiser alguém em quem confiar,
Confie em si mesmo,
Quem acredita sempre alcança,*

Renato Russo

Agradecimentos

A elaboração desta pesquisa de mestrado não teria sido possível sem o precioso apoio, colaboração, estímulo e empenho de diversas pessoas. Gostaria, por este facto, de expressar toda a minha gratidão e apreço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para que esta tarefa se tornasse uma realidade. A todos, quero manifestar minha gratidão:

Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, processo 2016/22192-7) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de mestrado e auxílio da reserva técnica. Agradeço à FAPESP, pela Bolsa Bepe (processo: 2018/01377 – 4), pela bolsa de estudo concedida no exterior e o uso da reserva técnica, ambas de grande ajuda para a realização desta dissertação;

À professora Marisa Coutinho Afonso, pela orientação, acolhimento e empenho durante todas as etapas e atividades desenvolvidas na pesquisa de mestrado;

Ao professor Julio Cezar Rubin de Rubin, pela co-orientação e engajamento durante as análises e o desenvolvimento da pesquisa de mestrado, assim como pela grande oportunidade de ingressar no mundo da geoarqueologia;

Aos professores do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP (MAE/USP), que inspiraram grandes discussões e me apoiaram nesta pesquisa: Maria Cristina Kormikiari, Márcia Angelina Alves, Fabíola Andréa Silva e Astolfo Gomes de Mello Araujo;

À professora Ximena Villagrán, pelo apoio durante as análises das lâminas delgadas e participação da qualificação de mestrado, assim como pela oportunidade de ingressar no curso de Geoarqueología na Universidade de Tübingen;

Ao professor Eduardo Góes Neves, por suas considerações durante a qualificação de mestrado;

Aos funcionários do Museu, em especial ao Hélio Miranda;

Aos professores e funcionários do Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia da Universidade Católica de Goiás, meus sinceros agradecimentos pela permissão de acesso aos laboratórios e acervo;

Às professoras Rosiclér Theodoro da Silva e Maira Barberi, pelas conversas, orientações e confiança;

À super equipe de campo pela paciência e dedicação: Joanne Ester e Chiquinho;

Devo agradecer a diversos pesquisadores que colaboraram de diversas formas ao longo da construção desta dissertação: professora Regina Hiaschibachi (PUC-GOIÁS), Ms. Gabriela Paola (PUC-GOIÁS), professor Carlos Roberto Appoloni (UEL), professor Cristian Favier Dubois (UNICEN), professor Paul Goldberg (BU), professor Manuel Arroyo-Kalin (UCL) e ao pesquisador Wenceslau Teixeira (EMBRAPA-RJ);

Agradeço o apoio dos Laboratórios de Arqueologia e Geoarqueologia da (PUC-GOIÁS), ao Laboratório de Solos (Embrapa-RJ), Laboratório de Micromorfologia de Solos (MAE-USP) e Laboratório de Geoarqueologia da Universidade de Tübingen;

Agradeço ao professor Christopher Miller, da Universidade de Tübingen, pela oportunidade de ingressar no curso de Micromorfologia de Solos e engajamento durante as orientações, buscando sempre contribuir para a construção desta pesquisa;

Agradeço, em especial, ao Sr. Helmut e a Hanna, pela confiança e acolhimento;

Aos meus amigos, que fizeram os dias frios serem suportáveis com muito café, risadas e cookies: Daniela, Renata, Isabela, Juliana, Kelly, Marcony, Renato e Fabricio, irmão de orientação;

A todos meus amigos que participaram desta construção com muita paciência, minha gratidão;

A uma grande pessoa, que sempre esteve ao meu lado, André;

Ao meu bem maior, minha família! Minhas lindas filhas Ana Carolina e Nicolly Regina;

À vida.

Resumo

Barbosa JB. A Aplicação da Geoquímica e Micromorfologia na detecção de Solos Antrópicos em Assentamentos ceramistas Uru na Bacia do Rio Araguaia, Goiás, Brasil, **2019**.

Os solos antrópicos possuem uma atuação determinante em alguns processos, principalmente pelas práticas humanas cotidianas e pela forma de ocupar o espaço e se assentar, que deixam marcas no solo, como estruturas habitacionais, fogueiras, resíduos orgânicos e minerais. Tudo que nos rodeia envolve transformações físicas e químicas, de modo que o entendimento desses fenômenos é essencial para o desenvolvimento humano sob todos os aspectos. Relatos de viajantes e fontes etno-históricas dos séculos XVIII e XIX indicam vários aldeamentos indígenas às margens do rio Araguaia e seus afluentes. Pesquisas arqueológicas desenvolvidas registraram aldeias de agricultores cujos materiais cerâmicos destacam-se por estar predominantemente em superfície junto à presença de solos enegrecidos. À vista disso, foram realizadas pesquisas nos sítios arqueológicos Cangas I e Lago Rico (Goiás) utilizando as técnicas da geoquímica, arqueometria e micromorfologia de solos, com o objetivo de identificar os solos antrópicos em assentamentos pré-coloniais ceramistas. O ambiente é uma variável extremamente importante quando se trata de fenômenos químicos. Entender como estes elementos se comportam em ambientes de Cerrado é extremamente importante quando se analisam as formas de assentamentos pré-coloniais e os deslocamentos territoriais dos grupos humanos. O uso da micromorfologia de solos, pioneiro nesta pesquisa para o bioma Cerrado, se tornou indispensável para a interpretação das leituras químicas, respondendo a questões como tempo de ocupação e atividades desenvolvidas nos assentamentos, o que possibilitou novas discussões sobre as formas e funções dos assentamentos ceramistas Uru na Bacia do rio Araguaia. Os resultados obtidos a partir do uso destas técnicas analíticas comprovam que o sítio Cangas I se trata do assentamento mais antigo com características de ocupação fixa, sendo identificado pelos depósitos antrópicos, como presença de fragmentos ósseos e estruturas de fogueira, enquanto o sítio Lago Rico estaria sendo ocupado ao mesmo tempo como um acampamento de mobilidade sazonal. Em relação à morfologia dos assentamentos, o sítio Cangas I se assemelha aos sítios filiados à fase Aruanã, que possui forma linear, enquanto o sítio Lago Rico apresenta duas áreas de concentração circular, que se assemelham às fases Itapirapuã, Uru e Jaupaci. Os dados etnográficos sugerem que estes assentamentos estavam sendo ocupados por grupos indígenas Karajá, Bororo e Kayapó. Assim, a diversidade dos padrões arqueológicos encontrados nesse período, considerado o mais recente dos

assentamentos de agricultores, sugere fluxos de migração com rotas, velocidades e comportamentos variados. Percebe-se também um processo de diversificação constante das estratégias adaptativas, no que diz respeito à transformação abrupta da paisagem ao longo das duas estações que se tem para áreas de Cerrado, o que está intimamente relacionado à disponibilidade dos nutrientes no solo, assim como às possíveis áreas de ocupação ou atividades específicas.

Palavras-chave: Assentamentos ceramistas Uru. Geoquímica. Micromorfologia. Arqueometria. Solos antrópicos.

Abstract

Barbosa JB. A Application of Geochemistry and Micromorphology in the Detection of Anthropic Soils in Uru ceramist settlements in the Araguaia River Basin, Goiás, Brazil, 2019.

Anthropic soils have a decisive role in some processes, mainly in daily of human practices, the way they occupy space and settle leave marks on the soil, such as housing structures, bonfires, organic and mineral debris. All around us involve physical and chemical transformations, so the understanding of those phenomena is essential for human development in all respects. The databases and ethno-historical sources of the eighteenth and nineteenth centuries indicate the indigenous settlements on the banks of the Araguaia River and its tributaries. Archaeological studies have recorded farmer villages whose ceramic materials stand out because they are predominantly on the surface along with the presence of blackened soils. Therefore, researches in Cangas I and Lago Rico (Goiás) were performed using the geochemical, archaeometrical and micromorphological analysis, in order to identify anthropic soils in precolonial ceramist settlements. Environment is an extremely important variable when it comes to chemical effects. Understanding how these elements behave in Cerrado environments is extremely important when analyzing pre-colonial settlement forms and the territorial displacements of human groups. The use of soil micromorphology, a pioneer in the research for the Cerrado biome, is essential for the interpretation of the chemical readings in response to the questions and the process of accomplishment of tasks in the settlements, which makes possible new discussions on the forms and functions of the Uru ceramist settlements in the Araguaia River Basin. The results obtained from the use of the analytical techniques proved that the Cangas I site has been the oldest settlement with characteristic of fix occupation as identified by the anthropic deposits, as the presence of fragments and bone structures of fire pit. Meanwhile, Lake Rico would have been occupied as a seasonal mobility camp too. In relation to the morphology of the settlements, the Cangas site resembles the sites affiliated to the Aruanã phase that is linear, whereas Lago Rico site presents two areas of circular concentration, which resemble the Itapirapuã, Uru and Jaupaci phases. Ethnographic data assume that the settlements had been occupied by Karajá, Bororo and Kayapó indigenous groups. Thus, the diversity of the archaeological patterns found in this period, considered the most recent of the farmers' settlements, suggests migration flows with varied routes, speeds and behaviors. A process of constant diversification of the adaptive strategies regarding the abrupt transformation of the landscape along the two sites of Cerrado

areas is also observed, which is closely related to the availability of nutrients in the soil, as well as the possible occupation areas or specific activities.

Keywords: Uru ceramist settlements. Geochemistry. Micromorphology. Archaeometry. Anthropic soils.

Lista de Figuras

Figura 1 – Mapa de localização dos sítios com delimitação da Bacia do rio Araguaia e Tocantins.	26
Figura 2 – Localização de sítios arqueológicos da Tradição Uru e fase Aruanã.....	45
Figura 3 – Croqui do sítio arqueológico GO-JU 34 (esquerda) e do sítio GO-NI 26 (direita), com morfologia linear.	48
Figura 4 – Ciclo do carbono.	59
Figura 5 – Mapa Geológico da bacia do rio Araguaia no Estado de Goiás.....	66
Figura 6 – Localização da bacia hidrográfica do Rio Araguaia.	68
Figura 7 – Mapa com afluentes da margem direita do rio Araguaia.	70
Figura 8 – Apresenta a relação entre o processo de erosão e deposição no rio Araguaia.	74
Figura 9 – Mapa de cobertura vegetal.	76
Figura 10 – Mapa de solos.....	77
Figura 11 – Mapa de precipitação pluvial da Bacia do Médio Araguaia.	80
Figura 12 – Localização do sítio Cangas I (margem direita do Araguaia).....	82
Figura 13 – Localização das unidades de escavação do Sítio Cangas I.	83
Figura 14 – Demonstração da estrutura de fogueira identificada na UE-2. (A) varrição da cor do solo e exposição da cultura material; (B) concentração de carvão e possível combustão; (C) exposição de macha escura na base da sondagem; e (D) mancha escavada.....	84
Figura 15 – Restos ósseos provenientes da Sondagem.....	85
Figura 16 – Fragmentos ósseos encontrados durante a escavação da Unidade 1 do sítio Cangas I. a) Sondagem 2A de 10-20cm; b) Sondagem 1B de 10-20cm; c) Sondagem 1A de 80-90cm; d) Sondagem 2B de 0-10cm; e) Sondagem 4A de 0-10cm; f) Sondagem 1A de 80-90cm; g) Sondagem 1A de 70-80cm; h) Sondagem 1A de 80-90cm; i) Sondagem 1A de 80-90cm.	85
Figura 17 – Unidade de escavação 1. (a) – Perfil estratigráfico com destaque da divisão de camadas e profundidade; (b) – Horizontes identificados; (c) – Atividade de escavação.	86
Figura 18 – Figura de localização do sítio Lago Rico.	88
Figura 19 – Unidades de escavações do Sítio Lago Rico. (A) Perfil pré-exposto no levantamento; (B) Unidade de escavação 1, etapa 2 de campo; (C) Unidade de escavação 2, etapa 3 de campo; e (D) Unidade de escavação 3, etapa 4 de campo.	89
Figura 20 – Fragmento cerâmico do sítio Lago Rico (Borda_LR-10-20-604), com decoração ponteadas ou unguladas.	91

Figura 21 – Fragmento cerâmico sítio Cangas I.....	92
Figura 22 e 23 – Procedimento de coleta de material arqueológico em superfície; e atividade de desenho do perfil estratigráfico.	96
Figura 23 – Demonstração dos procedimentos de coleta de amostra, para análise de micromorfologia.	97
Figura 24 – Detalhe da coleta fora da área do sítio arqueológico.	98
Figura 25 – a) Coleta de material arqueológico em superfície; B) Sessão estratigráfica de coloração escura, com presença de carvão; C) Fragmento cerâmico encontrado a 10cm de profundidade; D) tentativas de coleta para análise micromorfológica.	99
Figura 26 – Pontos amostrados no Sítio Lago Rico.	101
Figura 27 – Pontos amostrados no Sítio Cangas I.	102
Figura 28 – Etapas de coleta de solo para análise química.	103
Figura 29. Etapa de laboratório. (A) – Amostras na estufa para secagem; (B) – Malha de granulometria; (C) – Anotação dos dados; (D) – Amostras separadas por granulometria.	104
Figura 30 – Procedimento de leitura das amostras com o KT-10.	105
Figura 31 – Leitura das amostras com fluorescência de raio X. (A) – Preparação da amostra para leitura; (B) – Variação de cor identificada nas amostras; (C) – Amostras na estufa; (D) – Leitura das amostras com a XRF portátil.	106
Figura 32 – Preparação das amostras para leitura de Pxr e KT-10. (A) – Raspagem da superfície da cerâmica; (B) – Amostra do sítio Lago Rico; (C) – Amostra do sítio Cangas I; (D) – Amostra do sítio Lago Rico.	108
Figura 33 – Modelo baseado em Rye (1981) com indicações de tipos de queima, adaptado.	114
Figura 34 – Partes de um vasilhame.	116
Figura 35 – Quantitativo de fragmentos cerâmicos encontrados em atividade de campo no sítio Cangas I.	123
Figura 36 – Quantitativo de fragmentos cerâmicos encontrados em atividade de campo do sítio Lago Rico.	123
Figura 37 – Classes cerâmicas encontradas na análise do sítio Cangas I.	125
Figura 38 – Classes cerâmicas encontradas na análise do sítio Lago Rico.	125
Figura 39 – Antiplásticos encontrados na análise do sítio Cangas I.	127
Figura 40 – Antiplásticos encontrados na análise do sítio Lago Rico.	128
Figura 41 – Tratamentos de superfícies encontrados na análise do sítio Cangas I.	129
Figura 42 – Tratamentos de superfícies encontrados na análise do sítio Lago Rico.	129
Figura 43 – Variação de queima identificada na análise do sítio Cangas I.	131

Figura 44 – Tipos de queima identificados na análise no sítio Lago Rico.	132
Figura 45 – Fragmento cerâmico (Branco) do sítio Lago Rico (n°189), e Fragmento cerâmico (Preto) do sítio Cangas I (n°61).	132
Figura 46 – Tipos de borda identificados na análise no sítio Cangas I.	133
Figura 47 – Tipos de queima identificados na análise no sítio Lago Rico.	134
Figura 48 – Cerâmicas, base e borda (n° 359 e 04) do sítio Lago Rico.	135
Figura 49 – Tipos de marca identificados no sítio Cangas I.	136
Figura 50 – Tipos de marca identificados no sítio Lago Rico.	136
Figura 51 – Amostra de decorações. Sítio Cangas I: (A) Peça 02; (B) Peça 6a e 6b. Sítio Lago Rico: (C) Peça 02; (D) Peça 190; (E) Peça 201 e (F) Peça 03.	137
Figura 52 – Reconstituições hipotéticas das formas do sítio Cangas I, com destaque para as peças decoradas.	139
Figura 53 – Reconstituições hipotéticas das formas do sítio Lago Rico, com destaque para as peças decoradas.	140
Figura 54 – Reconstituições hipotéticas das formas do sítio Lago Rico, com destaque para as peças decoradas.	141
Figura 55 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Cangas I, com descrição de diâmetro e volume.	143
Figura 56 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Cangas I, com descrição de diâmetro e volume.	144
Figura 57 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Lago Rico, com descrição de diâmetro e volume.	145
Figura 58 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Lago Rico, com descrição de diâmetro e volume.	146
Figura 59 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Lago Rico, com descrição de diâmetro e volume.	147
Figura 60 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Lago Rico, com descrição de diâmetro e volume.	148
Figura 61 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Lago Rico, com descrição de diâmetro e volume.	149
Figura 62 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Lago Rico, com descrição de diâmetro e volume.	150
O objetivo principal do uso desta técnica foi identificar os elementos químicos que compõem a pasta cerâmica (Figuras 64 e 65), com o objetivo de comparar entre os sítios a presença destes	

elementos e averiguar se ambos utilizam a mesma área para a captação de argila. Figura 63 – Elementos químicos constituintes identificados em cerâmica no sítio Lago Rico.....	153
Figura 64 – Elementos químicos constituintes identificados em cerâmica no sítio Cangas I.	154
Figura 65 –Variação de granulometria identificada no sítio Cangas I.	156
Figura 66 – Variação de frações texturas identificadas no sítio Lago Rico.	157
Figura 67 – Escala de Ph.	158
Figura 68 – Valores de Fósforo (P) identificados no sítio Cangas I - Ago. 2018.	160
Figura 69 – Valores de Fósforo (P) identificados no sítio Lago Rico – agosto de 2018.....	161
Figura 70 – Valores de K, Mg e Ca do sítio Cangas I em cmolc/dm ³	163
Figura 71 – Valores de K, Mg e Ca do sítio Lago Rico em cmolc/dm ³	163
Figura 72 – Valores de Zn do sítio Cangas I em mg/dm ³ (ppm).	165
Figura 73 – Valores de Zn do sítio Lago Rico em mg/dm ³ (ppm).	166
Figura 74 – Valores de MO e CO ₂ do sítio Cangas I em g/dm ³	167
Figura 75 – Valores de MO e CO ₂ do sítio Lago Rico em g/dm ³	168
Figura 76 – Perfil e Lâminas sítio Lago Rico, coleta 01 e 02.	179
Figura 77 – Fotomicrografias da lâmina LR-01: A – Revestimentos de argila com aumento de 20x, em PPL; B – Revestimentos de argila com aumento de 20x, em XPL.	180
Figura 78 – Fotomicrografias da lâmina LR-01: A – Distribuição relacionada à fração g/f gefuric, côncavo e vazio (V), tipo câmara, aumento de 5x, em PPL; B – Resto de tecido orgânico (raízes) em PPL, com aumento de 2,5; C – Carvão, aumento de 20x em PPL; D – Carvão, aumento de 10x em PPL; E – Excrementos, aumento de 10x, em PPL. F – Excrementos em forma globular, aumento de 10x, em PPL.	181
Figura 79 – Fotomicrografias da lâmina LR-02: A e B – Distribuição relacionada à fração g/f gefuric côncavo e vazio (V) tipo câmara, aumento de 5x, em PPL.	182
Figura 80 – Fotomicrografias da lâmina LR-01: A e B – Seção transversal de raiz em PPL com excrementos elipsoides de ácaros com aumento de 10x, em PPL; C – Exemplo de excrementos de ácaros na sessão transversal. Fonte: A. Selmeier.....	183
Figura 81 – Fotomicrografias da lâmina LR-02: A – Nódulo Orthic, com aumento de 2,5x, em PPL; B - Nódulo Anorthic com aumento de 5x, em XPL, e comprimento de 1559µm; C – Fragmento de carvão, com aumento de 10x, em PPL; D – Fragmento de carvão, com aumento de 10x, em XPL; E – Fragmento de carvão, com aumento de 10x, em PPL; F – Excrementos – Mitoids, com aumento de 10x, em PPL.	184
Figura 82 – Perfil e Lâminas do sítio Lago Rico, coleta 3.	185

Figura 83 – Fotomicrografias da lâmina LR-03: A – Distribuição relacionada à fração g/f gefuric côncavo e vazio (V), tipo plano e revestimentos de argila, com aumento de 20x, em PPL; B – Revestimentos de argila, com aumento de 20x, em XPL.	186
Figura 84 – Fotomicrografias da lâmina LR-03: A – Quartzo com esfericidade subangular e excrementos elipsoides de ácaros, com aumento de 20x, em PPL; B - Nódulo Anorthic, com aumento de 5x, em PPL; C – Fragmento de cerâmica, com aumento de 5x, em PPL; D – Fragmento de cerâmica, com aumento de 5x, em XPL; E – Fragmento de carvão, com aumento de 10x, em PPL; F – Fragmento de carvão, com aumento de 10x, em PPL.	187
Figura 85 – Perfil e lâminas do sítio Cangas I, coleta 1.	188
Figura 86 – Fotomicrografias da lâmina CA 01: A – Distribuição relacionada a fração g/f, aumento de 5x, em PPL; B – Vazio (V) tipo câmara, com fragmento de carvão em aumento de 2,5x, em PPL; C e D – Fragmentos cerâmicos com aumento de 5x, em PPL; E – Fragmento cerâmico com indicação para espículas de cauixi; e F – Espícula de cauixi, com aumento de 10x, em PPL; e fragmentos de tecidos orgânicos, 5x, em PPL.	189
Figura 87 – Fotomicrografias da lâmina CA 01: A e B – Fragmentos de ossos amarelos, com aumento de 20x, em PPL; C – Fragmento de ossos vermelhos/marrons, com aumento de 5x, em PPL; D – Fragmento de ossos vermelhos/marrons, com aumento de 20x, em PPL; E e F – Fragmentos de ossos incolores, com revestimento de argila, aumento de 10x, em PPL.	191
Figura 88 – A – Fragmento de carvão, com aumento de 5x, em PPL; B – Fragmento de carvão e milimétricos fragmentos de ossos e excrementos, com aumento de 5x, em PPL; C – Agregados microcristalinos de carbonato de cálcio, com aumento de 10x, em PPL; D – Agregados microcristalinos de carbonato de cálcio, com aumento de 10x, em XPL.....	192
Figura 89 – Dispersão dos dois grupos agricultores, Tradições, fases e datações.	200
Figura 90 – Distribuição dos grupos indígenas. Adaptado do Atlas Nacional do Brasil - Centro-Oeste – Degeo (1972); Schmitz et al., (1982); Robrahn-González (1996); Gregorio, 2016 e SIEG (2017).....	201
Figura 91 – Exemplos da morfologia dos assentamentos do grupo indígena Karajá.....	202
Figura 92 – Território Bororo e registro das antigas Aldeias.....	203
Figura 93 – Datações obtidas para o território Bororo.	204
Figura 94 – Aldeia da Pedra Furada, do povo Krahó, Goiás.....	206
Figura 95 – Datações obtidas para o sítio Cangas I e Lago Rico.	215

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Composição Química pXRF do Sítio Cangas – Agosto de 2018.....	174
Gráfico 2 – Composição Química pXRF do Sítio Lago Rico – Agosto de 2018.....	175
Gráfico 3 – Comparativo pXRF Cangas e Lago Rico – agosto de 2018.....	177

Lista de Siglas

PUC-GOIÁS – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SIEG – Sistema Estadual de Geoinformação

CPRM – Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
1.1 CRONOLOGIA.....	25
1.2 OBJETIVO	26
2 OCUPAÇÕES PRÉ-COLONIAIS E INDÍGENAS NO CENTRO-OESTE.....	29
2.1 PRIMEIRAS PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS	29
2.2 AS OCUPAÇÕES CERAMISTAS HORTICULTORAS E AGRICULTORAS	31
2.3 ETNOGRAFIA E HISTORIOGRAFIA.....	36
2.4 MORFOLOGIA DAS ALDEIAS CIRCULARES E LINEARES DE GRUPOS INDÍGENAS ATUAIS.....	41
2.5 QUADRO GERAL DOS SÍTIOS NA ÁREA DE ESTUDO	42
3 INTERFACE DAS CIÊNCIAS DA TERRA E A ARQUEOLOGIA.....	50
3.1 SOLOS E SEDIMENTOS ANTRÓPICOS E ANTROPOGÊNICOS	54
3.2 SEDIMENTO	55
3.3 SOLOS	55
3.4 ANTROSSOLOS	56
3.5 ANTHROSEDIMENTS	57
3.6 TEORIAS E PRÁTICAS NA ANÁLISE DE ANTROSSOLOS.....	58
3.7 ANÁLISE DE ASSENTAMENTOS	61
4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E SÍNTESE DOS SÍTIOS ESTUDADOS	66
4.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	66
4.2 RIO ARAGUAIA	67
4.3 SISTEMA FLUVIAIS.....	69
4.4 O CERRADO E O ATUAL USO DO SOLO	74
4.5 CLIMA	78
4.6 SÍNTESE DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS ESTUDADOS	81
4.6.1 Sítio arqueológico Cangas I.....	81
4.6.2 Escavação e estratigrafia.....	83
4.6.3 Sítio arqueológico Lago Rico.....	87
4.6.4 Escavação e estratigrafia.....	88
4.6.5 Análises de solo	90
4.6.6 Cultura material do sítio Cangas I e Lago Rico em análises anteriores.....	91

5 MÉTODOS.....	94
5.1 ATIVIDADES DE GABINETE.....	94
5.2 ATIVIDADES DE CAMPO	94
5.3 ATIVIDADES DE LABORATÓRIO	103
5.3.1 Preparação das amostras de solo	104
5.3.2 Análise com KT-10 – Solo	105
5.3.3 Análises com pXRF – Solo	105
5.3.4 Cerâmica - Susceptibilidade Magnética (SM) SI [(A/m)]	107
5.3.4.1 Análise com pXRF – Cerâmica	108
5.3.4.2 Material Arqueológico.....	109
5.3.4.3 Identificação	110
5.3.4.4 Atributos tecnológicos.....	110
5.3.4.5 Técnica de manufatura.....	110
5.3.4.6 Antiplástico.....	111
5.3.4.7 Tratamento de superfície	112
5.3.4.8 Queima	112
5.3.4.9 Cor da Pasta.....	115
5.3.4.10 Espessura das paredes.....	115
5.3.4.11 Atributos morfológicos.....	115
5.3.4.12 Bordas	116
5.3.4.13 Marcas de uso	117
5.3.4.14 Atributos decorativos.....	117
5.3.4.15 Reconstituição hipotética dos vasilhames	118
5.3.5 Geoquímica	119
5.3.5.1 Ph, Carbono e alguns nutrientes	119
5.3.6 Micromorfologia	120
6 RESULTADOS	121
6.1 CERÂMICA ARQUEOLÓGICA	121
6.1.1 Identificação	122
6.1.2 Classe	124
6.1.3 Atributos tecnológicos	126
6.1.3.1 Técnica de Manufatura	126
6.1.3.2 Antiplástico.....	126
6.1.3.3 Tratamento de superfície	128

6.1.3.4 Espessura das paredes.....	130
6.1.3.5 Queima	130
6.1.3.6 Cor da Pasta	132
6.1.3.7 Atributos morfológicos.....	133
6.1.3.8 Bordas	133
6.1.3.9 Bases	135
6.1.3.10 Marcas de uso	135
6.1.3.11 Atributos decorativos.....	137
6.1.3.12 Reconstituição hipotética dos vasilhames	138
6.2 RESULTADOS ARQUEOMÉTRICOS - MATERIAL CERÂMICO	151
6.2.1 Susceptibilidade Magnética (SM) SI [(A/m)]	151
6.2.2 FLUORESCÊNCIA DE RAIOS X (PORTÁTIL) – PXRF	152
6.3 RESULTADOS DA ANÁLISE GEOQUÍMICA	155
6.3.1 Textura	155
6.3.2 pH.....	157
6.3.3 Macro e Micronutrientes	159
6.3.4 Cálcio, potássio e magnésio.....	161
6.3.5 Micronutrientes: Fe, Mn e Zn	164
6.3.6 Matéria Orgânica, Carbono e Clima	166
6.3.7 Capacidade de Troca Catiônica – CTC / Saturação de bases e Saturação de alumínio	169
6.4 RESULTADOS ARQUEOMÉTRICOS - SOLO	173
6.4.1 Susceptibilidade Magnética (SM)	177
6.5 RESULTADOS – MICROMORFOLOGIA	178
6.5.1 Descrição das amostras.....	178
7 DISCUSSÃO	193
7.1 ASSENTAMENTOS CERAMISTAS URU	193
7.2 A TRADIÇÃO URU	194
7.3 CONTATO E FUSÃO	195
7.4 DATAÇÕES OBTIDAS	195
7.5 MORFOLOGIA DOS ASSENTAMENTOS E GRUPOS ÉTNICOS	204
7.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS SÍTIOS CANGAS I E LAGO RICO.....	206
7.7 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE - CERÂMICO.....	210
7.8 INTERPRETAÇÃO DE MORFOLOGIA PARA OS SÍTIOS	211

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	213
REFERÊNCIAS	218
ANEXOS	244

1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação está fundamentada no diálogo contínuo entre a ciência Arqueológica e a ciência da Terra, na busca de explicar e interpretar de forma mais ampla o contexto cultural. Para tanto, nesta pesquisa propomos a articulação das teorias, métodos e técnicas de cada uma delas.

Os assentamentos pré-coloniais no Estado de Goiás pouco foram estudados neste sentido. Estudar a forma, a estrutura e o funcionamento dos assentamentos humanos é uma maneira de entender as variações do uso do espaço e, por conseguinte, os diferentes grupos humanos que o habitaram. A diversidade cultural das ocupações ceramistas é um dos temas notáveis e importantes da Arqueologia brasileira, talvez seja um dos mais recorrentes, pois cada grupo étnico possui características próprias que definem seu modo de construção, habitação, alimentação, organização social e produção da cultura material.

No entanto, podemos dizer que pouco se conhece desses elementos, devido aos escassos vestígios que sobrevivem aos processos intempéricos. Ao longo do tempo, pouco resta das estruturas destas habitações; além da destruição ocasionada pelo tempo, temos as reocupações, o que torna o trabalho sobre os solos antrópicos e a morfologia de aldeias¹ ainda mais complexo. O homem, ao ocupar um local, deixa inevitavelmente marcas de sua passagem, e estes indícios normalmente são representados por artefatos como cerâmicos, líticos e feições de construções.

Desta forma, a cultura material tornou-se uma das ferramentas mais utilizadas na pesquisa arqueológica, tendo como papel fundamental compreender as sociedades humanas passadas, porém não é a única. Felizmente, o surgimento de novas técnicas e métodos têm ampliado as possibilidades de investigação e interpretação, contribuindo para a compreensão dos contextos arqueológicos.

É a partir destes contextos que construímos o conhecimento sobre as populações pré-coloniais, e os sítios arqueológicos são nossas unidades de análise. Com isso, entendemos que os assentamentos arqueológicos são espaços físicos ou conjunto de espaços, onde os membros de uma comunidade vivem, garantem sua subsistência e desenvolvem suas funções sociais em um determinado período de tempo (CHANG, 1968:3) (tradução nossa).

¹ Aldeias são sítios arqueológicos com evidências de várias habitações ou atividades contemporâneas entre si, podendo apresentar uma estrutura de moradia bem definida (SOUZA, 1997).

An archeological settlement is the physical locate or cluster of locals where the members of a community lived, ensured their subsistence, and pursued their social functions in a delineable period. (CHANG, 1968:3).

O termo assentamento é comumente empregado para designar qualquer lugar ocupado por um ou mais indivíduos, temporariamente ou não.

Em outras palavras, pelo menos três dimensões podem ser utilizadas para visualizar a variação e os tipos de um sistema de assentamento. O sistema pode ser visto como pontos em um espaço tridimensional, espaço definido pelos eixos sazonalizados, função e agregação social. Cada sítio forma um ponto neste espaço, e toda a configuração de pontos formam as distintas estruturas desse sistema (FORSBERG, 1985:9)

Portanto, estudar a forma dos assentamentos humanos passados torna-se uma questão relevante, dados os seguintes aspectos:

A estrutura dos assentamentos revela uma organização interna, e preserva registros de eventos econômicos sociais e históricos. Por estarem situados em uma paisagem natural, os assentamentos também refletem as inter-relações entre fatores: 1º, de ordem econômica (como produção, transporte e consumo de alimentos, matérias-primas ou objetos); 2º, de ordem social ou histórica; e 3º, de ordem física (como clima e vegetação, além das condições do terreno, possibilidades de acesso) (EIDT & WOODS, 1974:4).

Um exemplo desta abordagem pode ser citado pela pesquisa desenvolvida por Heckenberger no sítio arqueológico Hatahara, onde o autor estabeleceu relações entre grupos cerâmicos e a morfologia de seus assentamentos, bem como a detecção de áreas com solos antropogênicas, agregando informação à história indígena pré-colonial amazônica e sua forma de alteração e integração com o meio ambiente (HECKENBERGER, 2001:25).

Assim, o estudo sobre solos antrópicos em assentamentos ceramistas Uru, na bacia do rio Araguaia, agregaria informação à história indígena pré-colonial do Centro-Oeste, além de levar a um melhor entendimento sobre as redes de trocas entre os grupos étnicos e sobre as relações de contato.

Para entendermos como realizar análise de assentamentos abandonados, é preciso compreender sua posição, forma, estrutura e função no que tange ao funcionamento de todos os elementos que designam uma função e uso das estruturas de determinado assentamento, sejam elas sociais, políticas ou econômicas (EIDT & WOODS, 1974). O funcionamento refere-se a todas as práticas cotidianas de uma sociedade. Esta categoria, em termos arqueológicos, seria a última indagação a ser respondida, uma vez que ainda carecemos de muitos estudos para alcançar este patamar de análise (EIDT & WOODS, 1974).

A forma das aldeias² é um modelo não apenas para entender a organização do espaço, mas também da sociedade, seja ela circular, linear ou anular (EIDT & WOODS, 1974:7; WÜST, 1983). A estrutura nos revela a natureza interna de um assentamento e sua planificação, como redes de armazenamento, de coleta e produção, bem como os caminhos de interligação e o posicionamento para cada estrutura. Desta forma, empregaremos a palavra morfologia como síntese dos três elementos descritos (forma, função e estrutura) (EIDT & WOODS, 1974).

1.1 CRONOLOGIA

A partir de uma série de processos e mudanças culturais conhecidos na cronologia arqueológica, foram definidas as sequências temporais que vão do fim de uma tradição cerâmica até outra. Há muitas pesquisas sobre a tradição Itaparica, vinculada a grupos caçadores-coletores, nas regiões sudoeste, sul e norte do Estado de Goiás.

Posteriormente, iniciam as populações ceramistas filiadas à tradição Una, que ocupam ainda abrigos rochosos por volta de 400 a 600 anos AD³, e que são substituídas pelas tradições ceramistas com grandes aldeias circulares (conhecidas como Uru e Aratu), por volta do século IX (BARRETO, 2010).

Esta pesquisa de mestrado se enquadra nesta última sequência temporal (Tradição Uru), ou seja, do ponto de vista cronológico ao período mais recente, justo o que possui menos pesquisas e publicações. Datações absolutas foram obtidas para estas tradições cerâmicas (Tabela 1).

Tabela 1 – Datações das tradições cerâmicas Una, Uru, Aratu e Tupiguarani no Brasil Central: Tradições Ceramistas.

Tradições Ceramistas	Período
Una	440 a.C. a 1210 d.C.
Aratu	171 d.C. a 1470 d.C.
Uru	800 d.C. a 1720 d.C.
Tupiguarani	860 d.C. a 1440 d.C.

Fonte: WÜST, 1999.

Dois sítios arqueológicos são utilizados nesta pesquisa de dissertação. Os sítios analisados (Figura 01) são o Sítio Cangas I (UTM 22L0499330/8384780), localizado no terraço

² Aldeia é o local mais ou menos fixo composto por um conjunto de residências familiares, ou seja, local de habitação (SANTOS et al., 2007).

³ Ano Domini.

aluvial do rio Araguaia, e o sítio Lago Rico (UTM 22L 519055/8341393), localizado na encosta junto à margem esquerda do rio do Peixe.

Figura 1 – Mapa de localização dos sítios com delimitação da Bacia do rio Araguaia e Tocantins.

Fonte: ANA, Agência nacional de Águas, 2019.

1.2 OBJETIVO

O objetivo principal desta pesquisa é identificar os solos antrópicos em assentamentos ceramistas Uru, usando métodos da geoquímica e micromorfologia de solos.

Para alcançá-lo, investigamos os vestígios tanto em escala macro como micro, isto é, físicos e químicos, para que desta forma e por meio da correlação de ambos universos seja possível levantar hipóteses. Os vestígios (físicos) abrangem a variabilidade dos vestígios cerâmicos, a composição estratigráfica, as feições e compartimentações da paisagem, como a coloração e a textura do solo e a variabilidade tecnológica da cerâmica (EIDT & WOODS, 1974:7).

Os vestígios em escala micro (químicos) referem-se à distribuição dos nutrientes do solo e à variabilidade química, como, por exemplo, de Fósforo (P), Potássio (K), Magnésio (Mg), Cálcio (Ca), Carbono (C) e Nitrogênio (N), distinguindo-as entre áreas de alta, média e baixa intensidade de ação humana (EIDT & WOODS, 1974:7), junto à técnica da micromorfologia de solos que auxilia tanto nas descrições feitas em campo (estratigrafia) como na interpretação dos dados físicos e geoquímicos.

À vista desta proposta, além dos dois sítios arqueológicos estudados nesta dissertação, utilizaremos como base de referência os sítios já pesquisados por Schmitz (1975), Andreatta (1982), Wüst (1983) e Robrahn-González (1996). Nas pesquisas realizadas pelos autores citados, o estudo do padrão de assentamento teve como referência as aldeias pré-coloniais, filiadas às tradições⁴ ceramistas implantadas na configuração do Estado. Isso posto, são apresentadas referências etnográficas e etno-históricas que forneceram subsídios a esta pesquisa.

Buscou-se identificar a presença de áreas com solos antrópicos, assim como compreender a morfologia dos assentamentos humanos e sua possível vinculação às fontes etnográficas, etno-históricas e de variabilidade cultural. Acredita-se que a escolha humana, em todo o contexto arqueológico, desde a seleção de matéria-prima para a confecção da cerâmica até o local e a forma da aldeia, é derivada de padrões étnicos culturalmente estabelecidos (EIDT & WOODS, 1974; TRIGGER, 2004; HECKENBERGER, 2001).

Para melhor apresentar esta pesquisa de dissertação, ela está dividida em sete capítulos. A primeira parte é composta pela introdução, cronologia e objetivo.

O capítulo 1, intitulado ***OCUPAÇÕES PRÉ-COLONIAIS E INDÍGENAS NO CENTRO OESTE***, está fragmentado em cinco tópicos. O primeiro deles destina-se à apresentação das primeiras pesquisas desenvolvidas no Estado de Goiás pelo Programa Arqueológico, na década de 1970.

Num segundo momento, são discutidas as ocupações horticultoras cerâmicas associadas a fases e tradições arqueológicas para o Estado. O terceiro tópico, Etnografia e Historiografia, apresenta os grupos indígenas presentes na região. O quarto tópico esboça a morfologia das aldeias associada aos grupos étnicos. E o último tópico apresenta um quadro no qual todos os sítios levantados até o momento na região estão distribuídos espacialmente, destacando os sítios que possuem datação, e desenvolvemos uma breve discussão.

No capítulo 2, ***Interface das Ciências da Terra e a Arqueologia***, há sete tópicos. O primeiro destina-se ao arrolamento geral sobre como a interface das geociências e da Arqueologia se uniram. É quando questionamentos sobre o solo e o sedimento começam a ser feitos. Apresentamos uma breve introdução sobre o que são antrossolos e sedimentos antropogênicos e solos, sedimentos e algumas teorias e práticas das análises de antrossolos, e, por fim, quem e quando foi dado início às análises de assentamentos.

⁴ Grupo de elementos ou técnicas com persistência temporal. Uma sequência de estilos ou de culturas que se desenvolvem no tempo, partindo uns dos outros, e formam uma continuidade cronológica (CHMYZ, 1976)

O capítulo 3 trata da *Caracterização física e síntese dos sítios estudados*. A caracterização física é composta por cinco tópicos, com descrições da Geologia, Geomorfologia, sistemas fluviais, rio Araguaia, clima, vegetação e uso do solo. É realizada uma pequena síntese das pesquisas já desenvolvidas nos sítios estudados nesta dissertação.

O capítulo 4 refere-se aos *Métodos* escolhidos para desenvolver esta pesquisa. Apresenta um pequeno texto introdutório, e está dividido em três etapas, sendo elas gabinete, campo e laboratório. As atividades de campo são descritas junto às técnicas utilizadas. As atividades de laboratório estão apresentadas em cinco etapas, sendo elas análise cerâmica, análise cerâmica com técnicas arqueométricas, geoquímica de solos, análises arqueométricas aplicadas ao solo e micromorfologia.

O capítulo 5, que contém os *Resultados* há a apresentação dos dados, e este encontra-se dividido em cinco tópicos. Inicia-se com os resultados do material cerâmico, tecnológico e arqueométrico. Logo, são discutidos os resultados geoquímicos de solo e arqueométricos, e, por fim, os resultados das análises de micromorfologia de solos.

O capítulo 6, que perfaz a *Discussão*, é apresentado em seis tópicos. Primeiramente, realizamos um apanhado geral sobre todo o levantamento feito durante a pesquisa, envolvendo os assentamentos Uru, o contato e a fusão dos grupos e datações obtidas. Depois, são apresentadas as considerações sobre a análise tecnológica e arqueométrica do material cerâmico, assim como considerações sobre os sítios em relação aos dados geoquímicos, arqueométricos e micromorfológicos. E, encerrando, tecemos uma breve apresentação sobre os grupos étnicos e a morfologia de assentamentos, concluindo com algumas observações.

O capítulo 7, que comporta as *Considerações Finais*, apresenta a relação entre estrutura, forma, função dos assentamentos antrópicos e a correlação entre os vestígios arqueológicos para os sítios Cangas I e sítio Lago Rico. A identificação de áreas antrópicas e as possíveis morfologias de assentamentos são debatidas. Além disso, são desenvolvidas considerações em relação à hipótese levantada anteriormente para os sítios arqueológicos.

2 OCUPAÇÕES PRÉ-COLONIAIS E INDÍGENAS NO CENTRO-OESTE

Ao longo de mais de 40 anos se construiu o cenário das ocupações pré-coloniais para o Estado de Goiás. Em 1972, surge a proposta de implantar o Programa de Pesquisas Arqueológicas no Estado, com o objetivo de conhecer mais sobre a Pré-História regional, o que contemplou diversas regiões. As primeiras pesquisas do programa tiveram início com o Projeto Paranaíba e o Projeto Alto Araguaia, respectivamente, em Serranópolis e Caiapônia (Oliveira & Viana, 2000:144). A partir de 1975, o Projeto Anhanguera, desenvolvido pelo Museu Paulista e pelo Museu Antropológico, centrou-se na escavação de diversos sítios líticos e cerâmicos. O projeto registrou 33 sítios arqueológicos entre sítios históricos e pré-coloniais (Souza, 2012).

Os dados produzidos durante as pesquisas realizadas em Goiás, por arqueólogos, historiadores, etnólogos, cronistas e viajantes, levantaram uma historiografia e uma etnografia considerável para a região (Lipkind, 1940; Mellati, 1972; Schmitz, 1975; Nimuendajú, 1981; Andreatta, 1982; Schmitz *et al* 1982; Ehrenreich, 1981; Wüst, 1983; Lima Filho, 1994 e Robrahn-González, 1996). Essas fontes de informação fornecem contribuições significativas para o entendimento das dinâmicas socioculturais das populações humanas que habitaram o Estado.

As pesquisas demonstram uma vasta ocupação temporal e espacial de diversas populações indígenas anteriores ao contato com o indivíduo branco. Logo após o contato, gerou-se uma série de novas configurações para o território e padrões de assentamento, e, em consequência disso, ocorreram a miscigenação de grupos e o desaparecimento de grupos indígenas (Ossami de Moura, 2008; Lima Filho, 2006; Pedroso, 1992).

De acordo com os dados existentes, a região foi ocupada por volta do século IX por grupos indígenas que praticavam a agricultura e a captação de argila para a confecção de artefatos cerâmicos; utilizavam a terra para o plantio, realizavam atividades de caça e pesca, ou seja, recursos necessários para a subsistência e permanência do grupo no local (Schmitz, 1976; Wüst, 1976 e Barbosa, s/d).

2.1 PRIMEIRAS PESQUISAS ARQUEOLÓGICAS

O Programa de Pesquisas Arqueológicas no Estado de Goiás (1972), junto ao Projeto Anhanguera (1975), produziu dados gerais sobre a ocupação pré-colonial da região, e em 1993 já se tinha o registro de 301 sítios cadastrados dentro destes programas (Martins, 1993).

Schmitz (1976), Wüst (1976) e Barbosa (s/d) procuraram estabelecer padrões tecnológicos de abastecimento e assentamento das sociedades humanas pré-históricas, sua distribuição no tempo e no espaço e a relação de mudanças, acomodações e migrações (Schmitz et al., 1976). O programa arqueológico realizou coletas superficiais sistemáticas e identificou possíveis áreas de aldeias de horticultores cujos materiais cerâmicos destacam-se por estar em superfície (Schmitz et al., 1982; Wüst 1983/1990).

Segundo Schmitz et al., (1976), o Estado mostrou-se portador de uma grande diversidade de paisagens e divisores de águas de alto potencial para o desenvolvimento cultural material e imaterial, criada a partir da existência de seus principais cursos de água, os rios Araguaia e Tocantins. Segundo o autor, estas áreas deveriam ser examinadas em termos de inovação e adaptação pelos grupos pré-coloniais.

Na região do Vale do Araguaia, foram cadastrados 72 sítios arqueológicos através dos Projetos Alto Araguaia I e II (Martins, 1993). A primeira pesquisa arqueológica sobre aldeias em Goiás foi realizada por Wüst (1983/1990). Concomitantemente, Andreatta (1982) desenvolveu seu doutorado em torno dos padrões de assentamento pré-coloniais, padrões de povoamento, interpretando as chamadas “manchas pretas” como espaços habitacionais de uma grande aldeia pré-histórica. E, em 1996, Robrahn-González faz uma discussão sobre a posição do Brasil Central enquanto área de confluência para deslocamentos de diversos grupos ceramistas. Barreto (2010) discute os significados da organização espacial das aldeias circulares do Brasil Central como pátios centrais enquanto espaços públicos, além de outras pesquisas que permitiram bases importantes sobre a ocupação humana regional (Wüst & Barreto, 1999; Oliveira & Viana, 1999-2000; Souza, 2003; Sirico 2010).

Segundo Barreto (2010), foi basicamente ao longo destas duas décadas (de 1983 a 1999) que se construiu o cenário de ocupação pré-colonial mais recente para a região, onde se delineiam as duas grandes tradições ceramistas que abarcam o grande número de aldeias circulares que surgiram na região a partir do século VIII/IX de nossa era. O panorama cultural estabelecido para o Centro-Oeste, onde estão as tradições Una, Uru, Aratu, Tupiguarani, Inciso Ponteadas e Bororo, foi definido pelos aditivos incorporados na pasta da argila, pelas formas dos recipientes e, quando presentes, pelas decorações (Viana, Ribeiro & Oliveira, 2011).

2.2 AS OCUPAÇÕES CERAMISTAS HORTICULTORAS E AGRICULTORAS

Estudar as ocupações ceramistas e através delas buscar entender a vida dos indivíduos, suas práticas, seus costumes e a dinâmica do meio onde as relações sociais se construíram se tornou fundamental, na tentativa de criar hipóteses sobre a origem destas ocupações humanas (Wüst, 1978-1982; Andreatta, 1982; Robrahn-González, 1996; Sirico, 2010 e Barreto, 2010).

As populações ceramistas filiadas à tradição **Una**, que ocuparam ainda abrigos rochosos por volta de 400 a 600 AD, possuem a cerâmica mais antiga do Brasil Central, e que em diversas áreas chega até o período histórico. A fase Una foi descrita sob diversas designações presentes no Brasil Central: Jataí, ao sudoeste de Goiás (Schmitz, 1976; Wüst e Schmitz, 1976), Pindorama (Barbosa et al., 1986) e Palma (Mendonça et al., 1980; Simonsen et al., 1981), as duas últimas no médio norte de Goiás. São ainda identificadas manifestações na região de Caiapônia que poderiam se enquadrar nessa mesma tradição (Schmitz et al., 1985). No médio norte de Goiás, a presença mais antiga da tradição Una remonta ao século V a. C., enquanto no sudoeste ocorre unicamente ao redor de $1000 \pm 75\text{BP}$ (Schmitz, 1976). Sendo assim, os portadores desta tradição são parcialmente contemporâneos àquelas sociedades assentadas em grandes aldeias (Schmitz, 1976).

Os primeiros indícios da prática de domesticação de plantas estão relacionados à formação de pequenos grupos que ocuparam, sobretudo, abrigos, o que parece representar uma certa continuidade em relação aos grupos caçadores-coletores que os antecederam. As práticas da agricultura, para Posey (1984), são formas de manejo, e significam a alteração do meio ambiente para a criação de plantas e/ou animais de interesse para o homem. Esta alteração pode ser feita de muitas formas, conforme a intensidade de manipulação.

As primeiras evidências indiretas de agricultura e manejo são sugeridas a partir de $2570 \pm 70 \text{ BP}^5$ para o sítio MS-SL-37, situado na bacia do rio Vermelho, junto a outros três sítios, MT⁶-SL-35, MT-SL-30, MT-SL-48, na bacia do rio do Peixe, afluente do Araguaia, que apresentam características semelhantes (Robrahn-González, 1996).

Já as grandes aldeias ceramistas encontradas no Brasil Central são assentamentos a céu aberto, estando presentes ali pelo menos desde o século IX; os sítios eram normalmente circulares, semicirculares ou lineares, e a cerâmica era dividida em duas grandes tradições: Aratu e Uru.

⁵ Sem informação sobre a calibração.

⁶ A sigla MT se refere ao Estado do Mato Grosso.

Os sítios da tradição Aratu se estendem desde a costa de Pernambuco, Bahia e Espírito Santo até o interflúvio do Araguaia-Tocantins, e no sul até o Paranaíba. Os sítios da tradição Uru⁷ situam-se predominantemente no vale do Araguaia, sendo que as prospecções no sudoeste do Mato Grosso demonstraram sua continuidade pelo menos até o rio São Lourenço. Sítios da tradição Tupiguarani, subtradição Pintada encontram-se dispersos sobre praticamente toda a área, ocorrendo algumas concentrações no sudoeste de Goiás e a oeste da Bahia nas proximidades do rio São Francisco, enquanto os sítios da subtradição Corrugada, foram localizados apenas no sul de Minas Gerais (Wüst, 1990:67:68).

A Tradição Aratu foi inicialmente proposta por Calderón (1969, 1971, 1974). Estudos paralelos realizados em Minas Gerais, por Dias Júnior (1971, 1974, 2009), resultaram na criação da tradição Sapucaí; posteriormente, as duas foram identificadas com elementos gerais muito semelhantes, e foram fundidas em uma única tradição, a Aratu-Sapucaí, no âmbito do “II Seminário Goiano de Arqueologia”, ocorrido no Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia da Universidade Católica de Goiás, de 24 a 29 de março de 1980, na cidade de Goiânia (Schmitz, 1978/79/80; Alves, 2009).

Esta tradição caracteriza-se, especialmente, pelas grandes aldeias circulares e por vasilhames com nenhuma ou pouca decoração, utilização preferencial do antiplástico⁸ mineral, formas esféricas, ovóides e a presença marcante de urnas piriformes (Calderón, 1969, 1971, 1974; Dias Júnior, 1971; Faccio, 1998; Martins, 1996; Meggers e Evans, 1970; Prous, 2006; Robrahn-González, 1996; Schmitz et al., 1978, 1979, 1980; Schmitz et al., 1982; Alves, 2009). A fase Aratu foi, inicialmente, definida a partir de pesquisas realizadas no sítio Guipe (município de Aratu), que apresentou a existência de manchas pretas, além de 54 enterramentos no entorno do assentamento em grandes urnas piriformes (Calderón, 1969; Alves, 2009). Existem duas datações feitas para essa fase: 870±90 anos AD (sítio Guipe) e 1.360±40 anos AD (sítio Beliscão). Segundo Calderón (1969), os estudos nesses dois sítios indicariam uma permanência prolongada do grupo, que seria sedentário e com uma agricultura incipiente adaptada à floresta tropical.

A fase Mossâmedes foi definida por Wüst (1983) nos anos de 1975 e 1976, sendo delimitada no sudoeste de Goiás, Meia Ponte e Alto Araguaia. Instalados a céu aberto com as características das grandes aldeias da tradição Aratu, os sítios se localizam predominantemente em áreas com altitude de 600m a 800m, e em áreas de transição de vegetação.

⁷ A Tradição Uru foi inicialmente definida na década de 1970 (SCHMITZ, BARBOSA, WÜST, 1976; SCHMITZ, BARBOSA, 1985) como uma tradição cultural de ceramistas pré-coloniais horticultores que cultivavam a mandioca e o milho nas bacias do Tocantins e Araguaia.

⁸ Antiplástico ou tempero é a matéria introduzida na pasta para conseguir condições técnicas propícias a uma boa secagem e queima. Os antiplásticos minerais são: areia, quartzo, hematita, grafite, mica, carvão mineral etc. Os antiplásticos vegetais são os orgânicos, como cauixi, cariapé, carvão vegetal, conchas trituradas e ossos moídos (CHMYZ, 1976:125).

A fase Mossâmedes, considerada a mais antiga, representa a expansão ocidental mais distante da costa. A maioria das datações colocam-na entre o século IX da nossa era e o período da Conquista, mas uma datação de 1779 ± 170 BP (Andreatta, 1988) por termoluminescência, para um sítio no sudeste de Goiás, sugere uma antiguidade ainda maior, possibilidade já apontada por Schmitz *et al.*, (1982). No leste do Brasil Central esta tradição parece ocorrer 200 a 300 anos mais tarde, com datações de 885 e 855 BP para sítios da fase Jaraguá (DIAS & CARVALHO, 1978) (WÜST, 1990, p. 68).

A **Tradição Uru** foi definida em 1974 por Schmitz, Wüst, Barbosa e Basile Becker, e foi retomada em várias publicações posteriores (SCHMITZ, 1982), sendo denominada uma tradição ceramista de grupos horticultores das bacias do Tocantins e Araguaia, distinguindo-se acentuadamente da tradição Aratu. Os portadores dessa tradição se destacam a partir da presença de assadores e sua localização predominante no Cerrado. As fases descritas para esta tradição abrangem, de leste a oeste, sítios das fases Uru e Uruaçu localizados nas cabeceiras e no alto curso do Tocantins, assim como os das fases Jaupaci, Itapirapuã e Aruanã, na margem direita do rio Araguaia (SCHMITZ et al., 1982).

Os recipientes desta tradição são caracterizados por tigelas relativamente rasas, com bases planas, paredes infletidas e ocasionalmente reforçadas, assadores com diâmetros de até 50cm e grandes jarros, associados ao processamento da mandioca (VIANA, RIBEIRO & OLIVEIRA, 2011). O tempero predominante é constituído por diversos tipos de cariapé, que se trata de distintas espécies de árvores cujas cascas são ricas em sílica (VIANA, RIBEIRO & OLIVEIRA, 2011). Na confecção da cerâmica Karajá de Aruanã é utilizada uma cinza da árvore de nome “cega machado” (*Lythraceae Physocalymma scaberrimum*), que pode ser identificada com o antiplástico denominado cariapé A (WÜST, 1975: 156). Com exceção da fase Uruaçu, na qual o engobo vermelho é relativamente abundante, a cerâmica das demais fases apresenta poucos elementos decorativos, restritos a alguns apêndices plásticos, decoração incisa e pontada, e que aumentam em direção ao Araguaia. Nos sítios das fases Uru, Uruaçu e Jaupaci ocorrem raros carimbos cilíndricos (WÜST, 1983; SCHMITZ et al., 1982; ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996).

Robrahn-González (1996) discutiu a posição do Brasil Central enquanto área de confluência para deslocamentos diversos relacionados a grupos ceramistas, levantando duas hipóteses para a origem destes grupos.

O interflúvio entre o Araguaia e o Tocantins é considerado como certa fronteira entre os portadores da tradição Aratu e Uru, mas os dados sobre aspectos morfológicos e tecnológicos da cerâmica parecem indicar a existência de redes de relações sociais entre portadores de ambas tradições. Nos sítios mais antigos da tradição Uru, em Goiás, alguns recipientes cerâmicos característicos para a tradição Aratu estão

presentes, e o próprio crescente emprego do cariapé na tradição Aratu, nesta região, parece remeter a influências extra-culturais. Não obstante parece ter ocorrido nenhuma difusão cultural que pudesse estar relacionada ao processamento de farinha tão característicos para o quadro de formas da tradição Uru. A ocorrência de unidades-habitação quase exclusivamente composta por fragmentos cerâmicos da tradição Tupiguarani, em sítios da tradição Aratu e Uru (Fensterseifer e Schmitz, 1975), parece indicar ainda um outro tipo de contato entre portadores de tradições ceramistas distintos. As próprias plantas das aldeias e o processo mútuo de empréstimos decorativos tecnológicos entre estas tradições parece excluir a possibilidade de uma reocupação dos mesmos locais, em tempos diferentes, por grupos culturais distintos. (WÜST, 1990:75).

Em 1982, na revista Pesquisas, nº 33, foram apresentados os primeiros oito sítios cerâmicos da fase **Aruanã** (GO-JU-17, GO-JU-18, GO-JU-19, GO-JU-20, GO-JU-21, GO-JU-22, GO-JU-23, GO-JU-24), todos no município de Britânia. Segundo Oliveira (2009), a Fase Aruanã foi definida por representação destes oito sítios localizados em uma microrregião no baixo rio Vermelho, que se destaca como o rio de maior porte da área, situado na vertente direita do Alto Araguaia, entre a latitude 15° e 15° 18' sul, e longitude 51° 10' e 51° 15'.

Schmitz et al. (1982:105) ressaltam que para estes sítios foram realizados três cortes estratigráficos que proporcionaram duas datas de C14. Por meio da escavação no sítio GO-JU-17, foram identificadas quatro concentrações de material arqueológico. Na concentração de número dois, foi obtida datação de material coletado nos níveis de 30 a 40cm de profundidade, indicando para o início da ocupação datada de 760 ± 75 anos AP, ou AD 1190 (SI-2773) (Schmitz et al., 1982).

No sítio GO-JU-23 pertencente a esta fase, o material arqueológico é encontrado em grande abundância, estando distribuído numa área de 120 por 200m. O autor levantou a possibilidade de se tratar de uma ocupação de longa duração, já que é possível observar na estratigrafia um perfil com 2,30 por 1,90cm. Por meio da escavação estratigráfica, foi identificada no terceiro nível (17 a 22cm de profundidade) a presença de um fogão e carvão, datado de 690 ± 70 anos AP, ou AD 1260 (SI-2772) (SCHMITZ et al, 1982).

Os sítios pertencentes à fase **Uru** são cerâmicos e localizam-se às margens do rio Uru nos municípios de Heitorai, Itaberaí, Carmo do rio Verde e Aruanã. Segundo Schmitz et al., (1982:133), ao total são 13 sítios (GO-NI 21, GO-NI 25, GO-NI 26, GO-NI 28, GO-NI 29, GO-NI 32, GO-NI 33, GO-NI 34, GO-NI 35, GO-NI 36, GO-NI 37, GO-NI 38, GO-NI 40), e nenhum deles está ligado diretamente ao rio, do qual se distanciam entre 60 e 500m (SCHMITZ

et al., 1982:133). As datações obtidas para os sítios são de 680 ± 90 AP⁹ ou A.D. 1270 (SI-2766) para o sítio GO-NI 28, e para o sítio GO-NI 35, de 530 ± 90 AP, ou A.D. 1420 (SI-2765).

Segundo os autores, em relação à cerâmica esta fase se assemelha à fase Mossâmedes, porém, quando observada a forma de ocupação, esta se distingue completamente, indicando que o processo de colonização e tecnologia são distintos. Ainda segundo os autores, esta fase chegou até o período da conquista. Nos 13 sítios arqueológicos, foram coletados 5.494 fragmentos cerâmicos, distribuídos em 29 coletas sistemáticas (SCHMITZ et al., 1982:159).

A fase **Uruaçu** foi definida por nove sítios (GO-NI 41/42, GO-NI 44, GO-NI 47, GO-NI 49, GO-NI 50, GO-NI 51, GO-NI 52, GO-NI 63 e GO-NI 64) cerâmicos localizados nos municípios de Hidrolina e Itapaci, na margem esquerda do rio das Almas, e eles estão perto de córregos e longe de rios, dos quais se distanciam de 5 a 80m (SCHMITZ et al., 1982). A vegetação típica onde os sítios são encontrados é cerrado, mas estão também em matas ciliares e num tipo de mata secundária nas encostas. Para os sítios, não foi obtida datação de C14. Segundo os autores, as fases Uru e Jaupaci estão dentro do mesmo contexto temporal (SCHMITZ et al., 1982). Ao total, foram coletados 3.179 fragmentos em coletas sistemáticas. Nesta fase, foram identificados carimbos cilíndricos, cachimbo moldado, pequena asa, bordas¹⁰ perfuradas e fusos (SCHMITZ et al., 1982).

Os 13 sítios da **fase Jaupaci** estão localizados na região que abrange os municípios de Jaupaci, Fazenda Nova e Montes Claros de Goiás, no médio curso do rio Claro, afluente do rio Araguaia (SCHMITZ et al., 1982:190). Os sítios hoje se encontram em lavoura, pasto e Cerrado, o que dificultou a identificação da morfologia das possíveis habitações. Geralmente, os sítios estão caracterizados por 10 a 20cm de profundidade, e, deste modo, os autores ressaltam que não foram feitos cortes estratigráficos e datação (SCHMITZ et al., 1982). Schmitz et al. (1982) apresentam um dos sítios, mais especificamente o GO-JU 47, no qual foi identificado o contato com a família Tupi-Guarani (fase Iporá).

A fase Jaupaci, segundo os autores, parece ser paralela à fase Uru, exceto por alguns elementos. Os 13 sítios desta fase são: GO-JU 27, GO-JU 29, GO-JU 30, GO-JU 32, GO-JU 33, GO-JU 34, GO-JU 35, GO-JU 37, GO-JU 38a, GO-JU 42, GO-JU 43, GO-JU 44 e GO-JU 47. Neles, foram coletados 4.896 fragmentos da fase Jaupaci e mais 72 fragmentos da fase Iporá, tradição Tupi-Guarani, distribuídos em 22 amostras sistemáticas (SCHMITZ et al.,

⁹ Abreviatura que significa Antes do Presente (do inglês Before Present – BP), o referencial cronológico corresponde ao ano de 1950 para as datações radiocarbônicas, ano em que se obteve a primeira.

¹⁰ Borda corresponde a uma das partes do vasilhame. A borda é a parte superior da parede de um recipiente, junto à boca (abertura ou orifício) (CHMYZ, 1976:125).

1982). Na fase Jaupaci, foram identificadas formas em asa vertical, carimbo cilíndrico e fragmentos cerâmicos com faixas de pintura preta interna (SCHMITZ et al., 1982:208).

Segundo Schmitz et al. (1982:133), os sete sítios da fase **Itapirapuã** localizam-se na microrregião do rio Vermelho, situado na vertente direta do Alto Araguaia, onde se destaca o rio Vermelho e seu afluente, o rio Palmeiras. Ainda segundo os autores, a área era ocupada por populações indígenas em um período recente. O proprietário da fazenda onde se localiza o sítio GO-JU 16 informa que, em 1930, quando ele se fixou na fazenda, a área era ocupada por indígenas Karajá e Bororo. A colonização branca dessa área ocorreu durante a 2ª fase de colonização do Brasil, de 1870 a 1930 (MAGNANINI, 1966:III- apud SCHMITZ et al., 1982).

Os sítios arqueológicos pertencentes a esta fase estão localizados nos municípios de Itapirapuã e Jussara, na margem esquerda do rio Vermelho, ou no seu afluente, o rio Água Limpa (SCHMITZ et al., 1982), sempre próximos a cursos de água, dos quais se distanciam de 70 a 335m (SCHMITZ et al., 1982). Os sítios desta fase são: GO-JU 07, GO-JU 08, GO-JU 09, GO-JU 13, GO-JU 14 GO-JU 15, GO-JU 16. Não foi obtida datação para estes sítios em vista dos estratos estratigráficos serem considerados perturbados (SCHMITZ et al., 1982:151). Nos sítios pertencentes a esta fase, foram coletados 3.200 fragmentos, distribuídos em 14 coletas sistemáticas, e 2.604 fragmentos em 15 coletas aleatórias (SCHMITZ et al., 1982:136). Em relação à análise, Schmitz et al. (1982:136) mencionam que o material foi separado apenas por duas variedades de antiplástico (cariapé A e areia).

2.3 ETNOGRAFIA E HISTORIOGRAFIA

De acordo com Pohl (1951), não existiam fontes exatas indicando o número de diferentes grupos indígenas existentes durante o século XVIII, estimando uma média de mais de 50.000 indivíduos. Silva & Souza (1874) chegam a enumerar vinte grupos que habitavam a região de Goiás.

A partir de fontes etno-históricas e relatos de viajantes dos séculos XVIII e XIX, o Vale do Araguaia foi ocupado por grupos indígenas do tronco linguístico Macro-Jê. O mapa etnográfico de Nimuendaju (1946/1981) demonstra a ocupação do médio Araguaia pelos grupos indígenas: Javaé, Xambioá, Xavante, Xerente, Kayapó do Norte, Kayapó do Sul e os Karajá, além dos grupos das etnias: Tupi, Avá Canoeiro, Tapirapé e Xicrin, ao longo do rio Araguaia.

Nos séculos XVII, XVIII e XIX, há registros da presença dos grupos Xavante (Macro-Jê) e Avá-Canoeiros (Tupi), e, mais ao sul, há registros dos Goyá, Kayapó (Macro-Jê),

Xacriabá (Macro-Jê) e Bororo (Macro-Jê) (ALBISETTI, 1962; COLBACCHINI, 1942; LOUKOTKA, 1968 E NIMUENDAJÚ, 1944 apud WÜST, 1983).

Os Kayapó¹¹ pertencentes à família linguística Jê estariam localizados na região da margem direita do rio Paranaíba, presentes em todos os seus afluentes, e na região do Alto Araguaia (LOWIE, 1946B; EHRENREICH, 1981; NIMUENDAJÚ, 1981; WÜST, 1983), com registros de presença do grupo na área entre o rio dos Bois, o rio Corumbá e o rio Turvo (EHRENREICH, 1981; NIMUENDAJÚ, 1981; WÜST, 1983). Para a região do sítio Jaguarundi, já existem dados da presença Kayapó desde o século XVIII (LOWIE, 1946B; EHRENREICH, 1981; NIMUENDAJÚ, 1981; WÜST, 1983).

Os Kayapó Setentrionais ou Kayapó do Norte formavam uma única aldeia ancestral, num passado remoto, denominada GorotiKumrein, estabelecida na região sul do Pará, na margem esquerda do rio Araguaia. Os Kayapó Meridionais ou Kayapó do Sul, cujos únicos descendentes são os Panará, conhecidos inicialmente por Kreen-Akarôre, Krenacore, ou, ainda, "índios gigantes", habitam a região compreendida pela serra do Cachimbo, do Estado Pará (POSEY, 1984; TURNER, 1992 E PEQUENO, 2004).

A área a oeste do Tocantins e a leste do Araguaia, localizada nos atuais estados de Goiás e Tocantins, foi a região em que os Kayapó surgiram como povo Jê distinto e onde se diferenciaram de outros grupos Jê Setentrionais aparentados, como os Apinajé, Suyá e Timbira. Pode ser que a área entre os Tocantins e o Araguaia seja "o espaço entre as águas" mencionado na autodenominação Mebengokré (PEQUENO, 2004).

Os Kayapó encontram-se distribuídos em dez sociedades indígenas conhecidas como: A-Ukre, Gorotíre, Kararahô, Kokraimôro, Kriketum, Kubenkrankêng, Mekragnotí, Mentuktire ou Txukahamãe, e os Xikrín, subdivididos em Xikrín do Bacajá e Xikrín do Cateté (PEQUENO, 2004).

O grupo popularmente conhecido como Cayapó do Sul (Suyá, Apinajé e Krinkatí) habitava o sul de Goiás, o Mato Grosso, o noroeste de São Paulo e o Triângulo Mineiro até o século XIX (RIBEIRO 1977; TURNER, 1992). Seus integrantes foram quase totalmente assassinados pelos colonizadores, e, além disso, pereceram devido a muitas doenças trazidas

¹¹ O termo Cayapó é aqui entendido como equivalente aos termos Kayapó do Sul ou Kayapó Meridionais, em contraposição ao termo Kayapó, que será utilizado nessa dissertação para denominar os grupos classificados como Kayapó do Norte ou Kayapó Setentrionais. A distinção entre grupos do sul e grupos do norte se deu inicialmente pela proposta de Ehrenreich (1891), que dividiu as etnias brasileiras em Jê Orientais (inclui os Botocudo), Jê Centrais (inclui os Kayapó e os Xavante) e Jê Ocidentais (inclui os Suyá). E ainda dividiu os Kayapó em norte (inclui os Xikrin, os Gradaú, os Gavião, os Apinajé, os Krahô e os Timbira), sul (inclui os Kayapó e os Kaingang) e ocidentais (inclui os Suyá e os Akwe) (POSEY, 1984; TURNER, 1992; PEQUENO, 2004).

por estes entretanto sobreviveram os descendentes em Goiás, resistindo um grupo chamado Cayapó do Sul, os Kreenakarôre (conhecidos como Panará), no sul do Pará (RIBEIRO, 1977; TURNER, 1992; GIRALDIN, 2000; ASNIS, 2017).

Os índios *Krahó* habitam uma área no norte do Estado de Goiás, situada entre os rios Manoel Alves Grande e Manoel Alves Pequeno, afluentes da margem direita do Tocantins. Incluem-se entre os Timbira e falam a língua da família Jê. Nos anos de 1962 e 1963, eram 519 indivíduos, distribuídos em cinco aldeias de estilo tradicional (MELLATI, 1972).

Os Kayapó-Xikrin são um subgrupo dos Kayapó Setentrionais. Eles são falantes de uma língua pertencente à família linguística Jê (SILVA, 2007). São agricultores, e atualmente ocupam duas aldeias localizadas às margens do rio Cateté, próximas a Marabá, no Estado do Pará. Silva (2007) ressalta que a plumária é um dos conjuntos artefatuais mais importantes entre os Xikrin. Vários trabalhos foram produzidos fazendo menção à plumária Xikrin, ressaltando sua importância na tradução dos princípios cosmológicos e sociológicos desta população indígena (VIDAL, 1977; GIANNINI, 1991; GRUPIONI, 1994; GORDON, 2003 E SILVA, 2007).

Aracy Lopes da Silva afirma que datam do século XVIII, ao se intensificarem as Bandeiras no de Goiás em busca de jazidas de ouro na região do Tocantins e do Araguaia, que são as primeiras referências documentais acerca de grupos Xerente e Xavante (SILVA, 1992; SCHROEDER, 2010). Os Xerente, junto com os Xavante e Xakriabá, são classificados como Jê Centrais. Os povos *A'uwe Xavante* habitavam antes da colonização regiões do médio e baixo Araguaia e alto e médio rio Tocantins, às margens dos rios (PEDROSO, 1994). Devido à colonização, foram forçados a migrar para o Mato Grosso no século XIX, onde se encontram hoje (GOMIDE, 2008). Em Goiás, os *A'uwe Xavante* praticavam a coivara e cultivavam mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea mays*), inhame (*Dioscorea spp.*), batata-doce (*Ipomoea batatas*), feijão (*Phaseolus vulgaris*) e abóbora (*Cucurbita spp.*), dentre outros, e o plantio iniciava na estação das chuvas, dentre outras atividades de seu calendário sazonal (ABREU, 1992; ATAÍDES, 1998; SILVA, 2006; DE PAULA, 2007). A atividade de pesca poderia causar disputa territorial com os Iny (Karajá), na ilha do Bananal (ALENCASTRE; 1864; SILVA, 2006).

Suas casas eram circulares e dispostas em forma de ferradura (ATAÍDES, 1998). Nas paisagens de matas ciliares próximas aos rios ocorrem o banho, a coleta de água e de raízes e frutas, assim como atividades de lazer; as roças e a pesca eram pouco praticadas em detrimento da caça (GIACARIA & HEIDE, 1972; DE PAULA, 2007). O rio é, para os *A'uwe Xavante*, um obstáculo regulador da propagação dos fogos acidentais ou provocados por atividades de caça

coletiva; na localidade dos rios também ocorrem atividades cerimoniais (GIACARIA & HEIDE, 1972; DE PAULA, 2007).

O grupo indígena **Xakriabá** é identificado como pertencente à família linguística Jê, subdivisão Akwê, e originária da parte meridional das terras entre o rio São Francisco e o rio Tocantins (LOIOLA, 2007). Sobre sua localização, Milliet Saint-Adolphe (1845) afirma que os Xakriabá se espalhavam por uma área que abrangia as Províncias de Pernambuco, Bahia, Minas e Goiás (Loiola, 2007:11). Saint-Hilaire (1978) visitou o grupo Xakriabá da aldeia de Santana, entre 1816 e 1819, e estimou cerca de 262 índios.

Oswaldo M. Ravagnani, ao confrontar seus dados com esses e outros autores, propõe que “Xerente e Xavante são subdivisões de um único grupo que no início do século XIX formavam dois grupos distintos, mas culturalmente muito próximos”. O autor insiste que foi anterior à separação – os dois povos ocupavam aldeias separadas no mesmo território –, e que a polarização de opiniões diante dos colonizadores data dos primeiros anos do século XIX, após a fuga do Carretão.

Enquanto uma facção procurou o governador para ser aldeada, em 1810, outra atacou o presídio de Santa Maria. Assim, aqueles que se recusavam ao contato se refugiaram ao norte da província e em direção ao rio Araguaia, até transpô-lo. Estes foram chamados de Xavante, descritos como ferozes e bárbaros. Os outros que se mantiveram em seu território, favoráveis ao convívio e desejosos do contato com os civilizados, foram chamados de Xerente (1991:64:67).

Os **Bororo** ocuparam a região num período mais tardio, já que os Cayapó eram predominantes nessa área até meados da segunda metade do século XIX (LOWIE, 1946A, WÜST, 1983). As disputas entre esses dois grupos eram frequentemente relatadas pelos bandeirantes e cronistas. Uma compilação dos dados etnográficos e etnohistóricos desses confrontos pode ser encontrada em Wüst (1990) e Robrahn-González (1996). A área ocupada pelo grupo durante o final do século XIX teria alcançado os limites de São José de Mossâmedes, e, ao norte, o limite era o rio Claro (EHRENREICH, 1891; COLBACCHINI E ALBISETTI, 1942; ALBISETTI E VENTURELLI, 1962; WÜST, 1983).

Os Bororo pertencem linguisticamente ao tronco Macro-Jê (WÜST, 1999:306). Atualmente, as comunidades são econômica e politicamente independentes, porém há indicadores de que no passado existia uma integração regional por meio de chefes políticos, desta forma membros de aldeias próximas mantinham redes de relações sociais especialmente durante os rituais funerários e as migrações sazonais (WÜST, 1999). O primeiro contato direto dos Bororo ocorre em 1649, na cidade de Cuiabá (WÜST 1999:306). A morfologia dos

assentamentos Bororo é linear (WÜST, 1992:20; 1990:420). As aldeias mais antigas se encontram exclusivamente ao longo dos maiores cursos d'água, que favorecem a pesca e permitem o desenvolvimento de uma agricultura predominantemente baseada no milho (WÜST 1999:308 apud SERPA, 1988).

Robrahn-González (1996:51), com base nos trabalhos de Wüst (1983:167), menciona que a morfologia dos assentamentos Bororo é linear, mas também pode apresentar morfologia circular e elíptica, com até quatro anéis concêntricos possuindo uma praça central, áreas com alto potencial agrícola. Esta morfologia circular e elíptica de assentamentos se assemelha aos Krahó¹². Supõe-se hoje que a conhecida etnia dos índios Bororo tenha se formado no século XVII pela fusão de grupos Tupi e Jê, que teriam se unido para criar uma sociedade original (PROUS, 2006:71).

A subsistência deste grupo indígena baseia-se tanto na agricultura quanto na caça e coleta. Pode-se estimar um raio do território de aldeia com aproximadamente 10km, o que indica, diante dos dados expostos, um padrão maduro que impediria uma cisão subsequente sob prejuízo de condições ambientais igualmente favoráveis (WÜST, 1992:21).

A etnia indígena Iny (**Karajá**) ocupa regiões que margeiam o rio Araguaia, nos estados de Goiás, Mato Grosso, Pará e Tocantins (LIMA FILHO, 1994). Em vista da colonização, o grupo demonstra resistência ao preservar sua cultura (LIMA FILHO, 1994).

Os Karajá são mencionados pela primeira vez no relato da expedição do bandeirante paulista Antônio Pires Campos, que, por volta de 1684, percorre a região das minas dos Martírios (SCHMITZ ET AL., 1982:104). Entre 1840 e 1860, foram estabelecidos vários aldeamentos na região do Araguaia, destacando-se a freguesia de São José e o presídio de Santa Maria no Tocantins, aproximadamente 86 quilômetros do rio Araguaia, construído em 1812. Em 1888, o viajante Ehrenreich encontrou aldeias Karajá no médio Araguaia, entre a corredeira de São Miguel e a foz do rio Crixás (BARBOSA S/D; SCHROEDER, 2010).

Em 1891, segundo Ehrenreich, os karajá estão subdivididos em Karayahi, Xanbioá e Javaé. Originalmente, os Xambioá habitavam parte ocidental da Ilha do Bananal, os Javahê a região ocidental; e os Karayahi, o sul da Ilha do Bananal e os afluentes do rio Araguaia (SCHMITZ et al., 1982:104). Krause (1908, apud BARBOSA, s/d) divide os Karajá em duas hordas: uma situada no extremo norte da Ilha do Bananal, estendendo-se até o rio das Mortes; e a segunda horda, meridional. O autor acredita que as duas hordas se formaram aos poucos, em consequência dos aldeamentos do Carretão e Salinas.

¹² Ver em Índios do Brasil, por Julio Cezar Melatti (1987, p. 74).

Segundo os Iny (Karajá) de Aruanã, seus antepassados moravam à margem do rio Vermelho até 1914, quando se mudaram para a margem do rio Araguaia (SCHMITZ ET. AL., 1976). Wüst (1976) identificou sítios de seus ancestrais ao longo de pequenos cursos de água na região (WÜST, 1976). Kind (1939) enumerou vinte aldeias Karajá desde Aruanã até a extremidade setentrional da Ilha do Bananal; esta distribuição espacial ainda se mantinha em 1962. Documentos históricos apontam a existência dos Karajá no Araguaia até a foz do rio Vermelho (NIMUENDAJÚ, 1946).

Os **Goyá** foram citados pela primeira vez durante o século XVII (SILVA E SOUZA, 1874, WÜST, 1983), e teriam como áreas de ocupação na região os locais entre a Serra Dourada e as imediações de Vila Boa (MELLO, 1918; LOWIE, 1946A; CHAIM, 1974; NIMUENDAJÚ, 1981; WÜST, 1983), mantendo uma proximidade com São José de Mossâmedes.

De acordo com o mapa de Nimuendajú (1981), o limite geográfico para a região dos Goyá seria a Serra Dourada. Posteriormente, quando entram em contato com os Cayapó, os Goyá são empurrados em direção a oeste, e as disputas entre os dois grupos aceleraram o processo de desaparecimento deste último (NIMUENDAJÚ, 1981; WÜST, 1983). Os Goyá, de família linguística Jê e presentes na região do rio Vermelho, teriam sido assassinados e perecido no século XVIII, por isso sua origem e cultura são pouco conhecidas (GIRALDIN, 2000; QUINTELA, 2006).

2.4 MORFOLOGIA DAS ALDEIAS CIRCULARES E LINEARES DE GRUPOS INDÍGENAS ATUAIS

Os dados apresentados se referem a como os indígenas atuais no Brasil constroem suas áreas de habitações e aldeias. Um grande número de grupos indígenas constrói suas aldeias de forma circular; isso acontece entre os indígenas Bororo, Yanoâma da Bacia do rio Negro, dentre outros (MELATTI, 1987). Além desses exemplos, relatos e trabalhos etnográficos revelam vários grupos, como os Timbira, Kraho, Apinyé, os Kayapó, que possuíam ou ainda mantêm esta forma de assentamento (FÉNELON COSTA & MALHANO 1986:29; BARRETO, 2010). No entanto, estas áreas de habitação se diferem em alguns pontos, como: os Bororo têm no centro da aldeia uma casa destinada aos homens, o que não ocorre entre os Timbira.

1 – Aldeias circulares – Barreto (2010) menciona sobre as morfologias circulares que ocuparam e ainda ocupam o Brasil Central. São quase todas indígenas falantes de línguas

pertencentes ao tronco linguístico macro-Jê, com casas dispostas em círculos ou em duas seções semicirculares. Estas formas lembram uma ferradura, como a morfologia identificada entre os indígenas Xerente e Xavante (MELATTI, 1987). Os Xavante também constroem suas casas em formas de colmeia em seus acampamentos temporários, que são menores que suas aldeias permanentes.

Os sítios arqueológicos associados à tradição Uru, fase Itapirapuã, Uru e Jaupaci foram associados a ocupações em formas circulares ou por únicas concentrações de refugio, suas dimensões variam de 155 a 265m.

2 – Aldeias lineares – Segundo Robrahn-González (1996), existem apenas 8 sítios em todo o Brasil Central com casas alinhadas podendo formar dois ou mais arruamentos, ou, ainda, uma única fileira com extensões variando de 168 a 630m. Estes oito sítios são os associados à Tradição Uru, identificados em Britânia, por Schmitz et al. (1982). Atualmente, os Karajá (macro-Jê) constituem aldeias com estas características (SÁ, 1983; FENELÓN COSTA, 1988; REBELLATO, 2007).

2.5 QUADRO GERAL DOS SÍTIOS NA ÁREA DE ESTUDO

Na região do Vale do Araguaia, foram cadastrados 72 sítios arqueológicos até a década de 1980, por meio dos Projetos Alto Araguaia, com início em 1972 (MARTINS, 1993), (OLIVEIRA & VIANA, 2000). No entanto, Schmitz et al. (1982) apresentam um quadro com 50 sítios arqueológicos pertencentes somente à Tradição Uru. Além do sítio GO-JU-41, uma antiga aldeia Karajá estudada por Wüst, e relacionada à fase Aruanã, localiza-se a 2km da aldeia contemporânea dos Karajá, em Aruanã (WÜST, 1975:130).

Junto a estes, Wüst trabalhou com padrões de assentamento de grupos agricultores ceramistas de 1978-1982, nos estados de Mato Grosso e Goiás. Em sua dissertação, analisou 78 sítios de ocupação nos municípios de Anicuns (27), Turvania (01), São Luiz dos Montes Belos (13), Mossâmedes (25) e Sancrerlândia (13) (WÜST, 1983), associados à tradição Aratu, fase Mossâmedes (ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996:30). Segundo Wüst (1983), estes sítios estavam instalados a céu aberto, com características de grandes aldeias; os sítios se localizam predominantemente em áreas com altitude de 600m a 800m, e em áreas de transição de vegetação.

Sob orientação de Pallestrini e a partir dos estudos dos sítios Bom Sucesso, em Nazário, e o sítio Bela Vista, Andreatta (1982) associa os sítios à Tradição Aratu. Segundo a autora, o ambiente circundante junto à organização dos espaços habitacionais é uma ponte para

a interpretação “arqueo-etnológica” em torno da ocupação humana em ambientes diversos (ANDREATTA, 1982), como também a análise das aldeias pré-coloniais filiadas à tradição Aratu, fase Mossâmedes, a partir do estudo do sítio GO-JU 33 (SIRICO, 2010).

Outros sítios foram identificados no município de Aruanã, Araguapaz, São Miguel do Araguaia, Aragarças, Montes Claros de Goiás e Baliza.

Os sítios registrados até o presente momento pelas empresas Griphus (TELLES & SILVA, 2006) e Fundação Aroeira (2015-2016), e pelos projetos acadêmicos (RUBIN, 2007; RUBIN, 2013), são (Tabela 02):

Tabela 2 – Sítios Arqueológicos identificados no Estado de Goiás em pesquisas recentes – Nov. 2018.

SÍTIO ARQUEOLÓGICO	MUNICÍPIO	SIGLA	UTM (DATUM: SAD69)
Bonópolis I	São Miguel do Araguaia	BO I	22L 600506/8495522
Bonópolis II	São Miguel do Araguaia	BO II	22L 609296/8490505
São Miguel do Araguaia I	São Miguel do Araguaia	SM I	22L 589101/8530211
São Miguel do Araguaia II	São Miguel do Araguaia	SM II	22L 591986/8524521
São Miguel do Araguaia IV	São Miguel do Araguaia	SM IV	22L 595889/8510550
Pintado	São Miguel do Araguaia	PI	22L 597215/8505351
Pato	São Miguel do Araguaia	PA	22L 607855/8492630
Serrinha 26 ¹³	São Miguel do Araguaia		
Cangas I	Aruanã	Ca I	22L0499330/8384780
Cangas II	Aruanã	Ca II	22L 0500620 / 8381810
Cangas III	Aruanã	Ca III	22L 0501980 / 8382830
Cangas IV	Aruanã	Ca IV	22L 0507557 / 8387990
Lago Rico	Araguapaz	LR	22L 519055/8341393
Lago do Campo	Araguapaz	LC	22L 519055 /8341393
Lobete		LO	22L 039013/8240764
Nubia		NU	22L 408542/8242949
Aragarças I		AR	22L 373243/8241608
Jussara I		JU	22L 0484407/8239243
SÍTIO IRI 13		IRI 13	

Fonte: Telles & Silva, 2006, Fundação Aroeira, 2015-2016 e Rubim, 2007; Rubin 2012.

As análises realizadas dos sítios arqueológicos (Bonópolis I, Bonópolis II, São Miguel do Araguaia I, São Miguel do Araguaia II, São Miguel do Araguaia IV, Pintado, Pato, Serrinha 26, Canhas I, Lago Rico, Nubia, Aragarças I, Jussara I e Lobete) indicaram semelhança com vestígios relacionados à Tradição Uru (TELLES & SILVA, 2006; FUNDAÇÃO AROEIRA, 2015; ORTEGA 2016, ESTRELA, 2017). Já os demais sítios (Cangas II, III, IV, Lago do Campo e IRI 13) não foram pesquisados até o presente momento, apenas registrados.

Robrahn-González, em 1996, fez um quadro da dispersão dos sítios da tradição Uru, no qual a autora faz uso da fonte Atlas nacional do Brasil Centro-Oeste (DEGEO, 1972). Para esta dissertação, um novo quadro foi feito a partir dos dados da autora, e nele contém os sítios

¹³Este sítio é mencionado no “Projeto de Levantamento, Resgate e Monitoramento Arqueológico e Educação para o Patrimônio da Obra de Implantação e Pavimentação da Rodovia BR-080 /GO” como um sítio transportado, e sem localização identificada.

registrados nesta tradição, segundo Robrahn-González até 1996, acrescentando os 50 sítios apresentados por Schmitz et al. (1982) relacionados às fases pertencentes a esta tradição, junto ao registro mais recente de 1996 até os dias atuais (Figura 02).

Figura 2 – Localização de sítios arqueológicos da Tradição Uru e fase Aruanã.

Fonte: Adaptado de Atlas Nacional do Brasil - Centro-Oeste – Dege (1972); Schmitz et al (1982); Robrahn-González (1996); SIEG (2017).

Compreender o significado da variabilidade artefactual encontrada no registro arqueológico é uma das principais preocupações dos arqueólogos. Estes direcionam o estudo

levando em consideração suas quatro dimensões: a formal, a quantitativa, a espacial e a relacional. Cada uma destas dimensões da variabilidade é entendida como resultado de diferentes processos de formação, que só podem ser identificados quando se considera o ciclo de vida dos artefatos ou, em outras palavras, toda a sequência de atividades e acontecimentos a que eles foram submetidos, tanto no contexto sistêmico quanto no contexto arqueológico (SCHIFFER, 1983-1987; FOGAÇA, 2003).

Segundo Robrahn-González (1996), as aldeias pertencentes à Tradição Uru e Aratu surgiram na região a partir do século VIII de nossa era, e multiplicaram-se em aldeias instaladas em encostas de morros suaves, na proximidade dos cursos de água.

Para a autora, trata-se de um fenômeno repentino na escala arqueológica, e não se sabe o que a provocou. À vista disso, Robrahn-González (1996) seleciona uma amostra de 47 sítios arqueológicos para obter um quadro mais preciso dos padrões de assentamento pelos conjuntos, bem como das variações que apresentam. Para tanto, a autora busca entender o processo de origem das aldeias e o porquê deste formato de aldeia ter se difundindo por todo o Brasil Central no século IX.

Desta forma, ela analisa os sítios utilizando sua localização, implantação na paisagem, morfologia, tamanho e cronologia, chegando a uma classificação de 5 grupos. O conjunto 01, associado à tradição Uru, reúne um total de 19 sítios, porém apenas 13 foram identificados. Segundo a autora, estes 13 sítios reúnem as datações mais antigas, e a cerâmica se apresenta homogênea, com presença de grandes assadores e decoração incisa. Estes grupos estão associados ao início das sociedades agricultoras no cerrado, persistindo até o contato com o colonizador. O conjunto 2, associado à Tradição Aratu, reúne 12 sítios que datam do século IX em diante, e apresentam certa homogeneidade, possuindo formato anular, com um, dois ou três anéis, caracterizados como aldeia a céu aberto. Conforme a autora, os sítios parecem obedecer a um padrão de implantação na paisagem que dá preferência à meia encosta (ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996:51).

Já para Barreto (2010), a relação das tradições ceramistas na região com este modo de vida em aldeias circulares não é clara. A partir disso, Barreto (2010) estabelece uma hipótese inicial. Para a autora:

As aldeias circulares estariam relacionadas ao início de uma ocupação mais **sedentária**, talvez proporcionada pela introdução das práticas de cultivo e processamento da mandioca. Assim, as aldeias circulares seriam o resultado da fusão de um modo de organização social mais igualitário, composto por pequenas comunidades locais, mas que teria incorporado tecnologias de **grupos amazônicos**, o que teria lhes permitido uma maior sedentarização. O arranjo circular teria sido uma

maneira de integrar populações maiores, mantendo a estrutura social mais igualitária destas comunidades. Uma vez a agricultura tenha sido adotada de forma mais permanente, comunidades maiores, integradas em aldeias com mais casas e, portanto, com mais roças, também teria sido bastante vantajoso, visto que no Brasil Central é sempre grande o risco de perda da colheita durante as longas estações de seca. Em outras palavras, os assentamentos circulares teriam sido uma solução local para minimizar conflitos, maximizar a produção agrícola, e integrar populações maiores em uma estrutura social relativamente igualitária. (BARRETO, 2010:68).

Os sítios escolhidos cobriam assim o período anterior ao surgimento das grandes aldeias circulares, entre elas uma das aldeias circulares mais antigas (BARRETO, 2010). Após concluir sua pesquisa, a autora percebe que, com exceção do primeiro sítio escavado, os seguintes não comprovaram sua hipótese inicial de um processo gradual de aquisição de novas tecnologias por comunidades locais. Em vez disso, o que se verificou foi a substituição de um complexo cerâmico por outro, de um padrão de assentamento por outro. As aldeias circulares aparecem repentinamente, já bastante grandes e com a totalidade do material cerâmico pertencente à Tradição Uru (BARRETO, 2010).

No entanto, o que os resultados de Barreto (2010) apontam é que o surgimento de aldeias circulares no Brasil Central talvez não esteja relacionado a processos adaptativos de aquisição de novas tecnologias, mas, sim, a processos de construção de paisagens sociais (BARRETO, 2010:70). Já segundo Robrahn-González (1996:193), a origem dos agricultores do centro norte parece estar ligada a profundas modificações ocorridas tanto entre os grupos portadores da cerâmica Aratu como Uru, aproximadamente a partir do século X, e a ocupação dos primeiros ceramistas no Brasil central não estaria relacionada a um único fenômeno uniforme tanto no tempo como no espaço, tendo ocorrido de forma muito mais diversificada (ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996:251).

Wüst (1990:64) e Schmitz et al (1976) observam que mesmo no caso dos sítios definidos como habitação, suas características sugerem que estes terem sido ocupados por pequenas comunidades locais e por um período de tempo não muito longo. Barreto (2010) concorda e ressalta que a rápida expansão e proliferação das aldeias circulares Aratu e Uru pode estar mais relacionada a práticas de demarcação e reconfiguração de extensos territórios, construindo rapidamente nódulos de significados de identidade, implantando muitas aldeias de curta permanência, ao longo de um período de tempo relativamente pequeno, do que propriamente a uma multiplicação de aldeias causada por um grande crescimento populacional e pelo aumento da sedentarização devido à introdução de práticas agrícolas.

O que podemos observar nas pesquisas acadêmicas de 1983 a 2011 é que as poucas referências que temos para o Estado de Goiás sobre assentamentos e análise das aldeias

existentes está limitada às formas circular e semicircular (WÜST, 1978/1982, ANDREATTA, 1988, ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996, BARRETO, 2010), em que as outras formas são mencionadas mas não há muitos registros sobre elas. Em sua maioria, os sítios são classificados como Aratu da fase Mossâmedes, e possuem forma circular. Robrahn-González (1996) ao classificar os sítios arqueológicos a partir de suas características chega à conclusão de que é possível identificar cinco grupos, que são: aldeias do norte, aldeias do leste, aldeias do oeste os Tupi-Guarani e os Bororo. As grandes aldeias do Leste referem-se às associadas à Tradição Aratu, e as grandes aldeias a oeste, associadas à Tradição Uru (ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996).

Wüst (1976:35) realizou a primeira pesquisa abordando a temática etnoarqueológica na aldeia Karajá. Suas pesquisas indicaram que os sítios se localizavam predominantemente ao longo de cursos de água. Detectou também que os sítios a céu aberto se situavam geralmente em uma vertente com suave declividade ou sobre pequenas elevações, e que a distância da aldeia até o curso d'água mais próximo poderia oscilar entre 125 e 500m. A autora também menciona que as dimensões destas aldeias variavam entre 8 e 115 mil m², em formas circulares, semicirculares e lineares.

Robrahn-González (1996) afirma que os agricultores de grandes aldeias do oeste são os mais homogêneos de todos, uniformes, e quase não apresentam interferências externas, sendo classificados em sua análise como grupo um, Tradição Uru. Como já foi mencionado, o conjunto um é composto por 13 sítios identificados, porém 11 deles estão no Mato Grosso, com as siglas MT-GA, MT-RV e MT-SL, e apenas dois no Estado de Goiás (GO-JU), de forma alongada ou linear, conforme a Figura 03, referente aos sítios GO-JU 34 e GO-NI 26.

Figura 3 – Croqui do sítio arqueológico GO-JU 34 (esquerda) e do sítio GO-NI 26 (direita), com morfologia linear. Fonte: Schmitz et al. (1976).

Segundo Robrahn-González (1996), as evidências de contatos culturais com grupos portadores da cerâmica Uru foram definidas a partir da utilização crescente do uso do

antiplástico Cariapé, em substituição ao mineral, além da forma e aumento dos vasilhames. Esses processos foram responsáveis por definir as fases Uru e Jaupací, que teriam surgido a partir da fase Mossâmedes, localizados no alto Tocantins e Médio Araguaia. Essa mudança também seria responsável pela mudança alimentar, visto que a mandioca predomina, e não o milho, o que é possível observar na mudança da forma dos vasilhames.

Além das mudanças tecnológicas, verifica-se também mudança na morfologia dos assentamentos, onde, segundo a autora, os fragmentos cerâmicos estavam dispersos em formato circular ou elíptico, ou, ainda, em formato linear ou alinhado (SCHMITZ & BARBOSA 1985;11:12; SCHMITZ, WÜST & COPÉ 1981/82). A expansão deste grupo e as características relacionadas a ele teriam ocorrido, segundo Robrahn-González (1996), a partir dos sítios da fase Itapirapuã, que, com base nos sete sítios identificados, possuem forma de ferradura contendo registro de ocupações mais antigas da Tradição Uru, datados de 810 e 990 D.C, localizados no Vale do Araguaia (SCHMITZ et al. 1982:65). A fase Aruanã, que possui forma linear com uma ou até duas fileiras, também apresenta sítios intactos da tradição Uru, porém com datações mais recentes (WÜST & COPÉ 1981/82).

É importante ressaltar que os sítios da Tradição Uru estão, em sua maioria, em ambientes de cerrado, que se caracteriza por disponibilizar ciclos anuais intercalados de alimentos, deste modo a permanência de um grupo na região pode desenvolver hábitos diversos (SCHADEN, 1972). À guisa de conclusão, tudo parece indicar que, apesar das semelhanças físicas e formais entre as aldeias das Tradições Uru e Aratu do Brasil Central, a aparente convergência se dissipa perante as evidências que foram socialmente construídas dentro de dinâmicas temporais e contextos sociais bastante distintos (BARRETO, 2010). Os dados obtidos por pesquisadores no norte do Brasil apontam para uma diversidade de formas de organização social entre os diferentes complexos cerâmicos identificados, cujas características dos assentamentos – sobretudo a forma e tamanho – parecem constituir um indicador relevante desta diversidade cultural (HECKENBERGER, 2005, SCHAAN 2004, GOMES 2008, NEVES, 2008).

3 INTERFACE DAS CIÊNCIAS DA TERRA E A ARQUEOLOGIA

Na segunda metade do século XX, quando a interface das Ciências da Terra e a Arqueologia tornaram-se mais consolidadas, ampliaram-se as possibilidades de investigação nas pesquisas arqueológicas. As ocorrências arqueológicas passaram a ser entendidas em um cenário mais amplo, quando o contexto ambiental e os processos que envolvem o registro arqueológico passaram a ser analisados com a utilização de técnicas das geociências. As ciências da Terra são campos que fazem ligações com diversas ciências. Dessa forma, aplicar os métodos de investigação das ciências naturais à pesquisa arqueológica apresentou um grande aporte às discussões sobre o registro humano, justificando, desta maneira, a importância de diversos estudos (GOLDBERG & MACPHAIL, 2006).

Nunca deixamos de descrever e buscar entender os objetos, mas foi a partir da análise descritiva que percebemos que existe um universo maior que os envolve, que o registro arqueológico não se resume a fragmentos ou cacos e decorações, ou somente à paisagem, mas a todo contexto em que ele está inserido, unindo todas as variáveis possíveis dentre os vestígios macro, micro, pois tudo está conectado, basta saber como procurar.

Com isso, nos debruçamos sobre o seguinte questionamento: Os solos seriam parte desta materialidade? Certamente, não fomos os únicos a pensar nisso. Incorporar a análise de solos e sedimentos no registro arqueológico não é algo recente. Esta preocupação surge com as análises dos processos de formação, deposicionais e pós-deposicionais (SCHIFFER, 1972, BUTZER, 1971).

Neste sentido, e para compreender e caracterizar as formas de assentamentos, é preciso entender a formação do registro arqueológico e os processos atuantes mencionadas por Schiffer (1972), pois este autor foi o primeiro a estabelecer as linhas gerais para pesquisas de processos de formação de sítios arqueológicos. Stein (2001:37) ressalta que: *formation processes identify patterns that are created by ancient behaviors and separate those patterns from the ones created by later cultural and natural processes.*

Assim, esta pesquisa utiliza como base teórica o enfoque do estudo proposto por Schiffer (1972:157). Segundo o autor, realizar a análise de formação do registro arqueológico não se resume apenas aos estratos deposicionais, mas também aos processos modificadores deste depósito ao longo do tempo e às ações naturais e antrópicas que os envolvem. Esses processos se distinguem entre os processos culturais, nos quais a agência de transformação é o comportamento humano e os processos não culturais, que resultam dos processos do ambiente natural.

A compreensão do comportamento dos solos e como eles respondem à perturbação humana (RENFREW, 1978; HOWARD, 2017) falam sobre a importância dos solos na interpretação dos dados sobre o sítio e por que é essencial que os solos sejam claramente diferenciados dos sedimentos naturais e arqueológicos (COURTY, 2001, MACPHAIL & CRUISE, 2001).

Assim, estou de acordo com Schiffer (1972), quando ele estabelece que estas explicações no domínio não cultural geralmente necessitam incorporar as leis de outras ciências, como química, física e geologia. Estas análises fornecem dados que as artefatuais não respondem, e desta forma as análises químicas multielementares são tão importantes quanto a própria análise dos artefatos.

An understanding of soils is fundamental to archaeology. Apart from soil being an essential component of any environmental reconstruction and background to any human activity, they provide an absolutely essential resource to humans (MACPHAIL AND GOLDBERG, 2006:42).

O solo registra, em muitas situações, a passagem de uma população e dos indícios das atividades realizadas no sítio arqueológico. Estas alterações no solo podem ser morfológicas, químicas, físicas, mineralógicas, e até mesmo magnéticas. Recentemente, Teixeira & Lima (2016) trouxeram um dado interessante sobre como a predominância da textura arenosa nos horizontes antrópicos pode estar relacionada ao uso intenso do fogo e da disponibilidade de material orgânico. À vista disso, os solos são uma fonte potencial de muita informação em estudos arqueológicos (HOLLIDAY, 2004).

O uso e interesse das ciências do solo aplicadas à Arqueologia acompanhou o crescimento da Geoarqueologia quando o próprio termo "Geoarchaeology" foi criado (BUTZER, 1975; RAPP et al., 1974). Em 1986, a revista Geoarchaeology foi inaugurada, e, em 1992, M. R. Waters publicou o primeiro volume dedicado exclusivamente à Geoarqueologia (WATERS, 1992). Desde os anos 1970, várias obras de Geoarqueologia foram publicadas neste sentido, destacando-se Butzer (1975); Gladfelter (1981); Hassan (1979); Stein & Farrand (1985) e Rapp & Hill (2006); Goldberg & MacPhail (2006) e Bitencourt (2008); Rubin & Silva (2008); Rubin & Silva (2013) e Rubin, Favier-Dubois & Silva (2015).

O estudo dos solos como um dos componentes da geoarqueologia cresceu de forma semelhante a outros estudos científicos. No final dos anos 1980, foram publicados os primeiros volumes dedicados a solos antropogênicos (GROENMAN-VAN WAATERINGE E

ROBINSON, 1988; KERN, 1988), e o primeiro em micromorfologia de solo aplicado à Arqueologia (COURTY et al., 1989).

Os primeiros trabalhos citados anteriormente deram asas a novos na década de 1990. Quase metade dos 35 trabalhos em Lasca & Donahue (1990) lidam direta ou indiretamente com os solos (HOLLIDAY, 1992). Há também volumes editados subsequentes em geoarqueologia, como Barham & MacPhail (1995); Goldberg et al. (2001); Stein & Farrand (2001).

Ainda nos anos 1990, duas conferências internacionais sobre “pedoarqueologia” foram realizadas, em 1992 (em Orlando, Flórida; conforme Foss et al, (1994), e em 1994 (Columbia, S.C.; conforme Goodyear et al., (1997)). A arqueologia também foi destaque em dois simpósios na reunião anual do Soil Science Society of America, em 1993, resultando na publicação de um volume editado de pedologia em Arqueologia (COLLINS et al., 1995). Além disso, o papel dos solos na pesquisa arqueológica (HOLLIDAY, 2004) foi destacado em um simpósio em homenagem ao 50º aniversário dos "Fatores da Formação do Solo", de Jenny (1941), (AMUNDSON, 1994).

A ciência do solo e a Arqueologia estão intimamente relacionadas há mais de 50 anos. Exemplos destas relações são estudos dos horizontes do solo, geomorfologia do solo e a própria micromorfologia do solo aplicados à Arqueologia (COURTY et al., 1989; COURTY, 2001,). Assim como estudos voltados à declividade, drenagem ou mudança litológica são temas comuns em pedologia e geologia, também se tornou de importância na ciência arqueológica, como para a correlação estratigráfica, a interpretação dos processos de formação dos sítios e processos pós-deposicionais (SCHIFFER, 1972; RENFREW, 1978; STEIN, 1985; HARRIS, 1991; SUGUIO, 1998).

Com o desenvolvimento da própria ciência arqueológica, as pesquisas multidisciplinares, com o apoio de geólogos quaternaristas, geomorfólogos, geógrafos, contribuíram para compreender melhor os contextos arqueológicos. A química do solo tem sido estudada por cientistas do solo e arqueólogos em busca de pistas sobre o impacto humano na paisagem, especialmente para detectar a ocupação humana (ARRHENIUS, 1944; SOLECKI, 1951; CORNWALL, 1958; WOODS, 1977; EIDT, 1977, 1985). Eidt (1985) foi um dos primeiros cientistas a combinar as abordagens pedológicas tradicionais com a geoquímica para investigar solos modificados por ações humanas antropogênicas (“anthrosols”).

A maioria das pesquisas sobre solos em contextos arqueológicos ocorreu na América do Norte, Europa, Mesopotâmia e China (HOWAERD, 2017). Muitos dos estudos norte-americanos focaram nos solos como marcadores estratigráficos e como indicadores de

idade e paleoambientais. Na Europa, e mais notavelmente na Grã-Bretanha, a ênfase da pesquisa se deu no uso de solos como indicadores de impacto humano ou paleoambiente, embora o rápido crescimento nessas áreas de interesse tenha começado nos anos 1970, na América Central e do Sul. Um exemplo disso foi a primeira investigação nos Estados Unidos, em 1784, por Thomas Jefferson, que escavou um Montículo na Virginia; posteriormente, o trabalho de Darwin, em 1870, sobre os efeitos das minhocas no solo; assim como também, em 1920, a identificação de sítios paleoíndios Clovis, junto às análises de impactos de fertilizantes no solo (HOWAERD, 2017; EIDT & WOODS, 1974; WOODS, 1975, 1977, 1984; EIDT 1985; SANDOR et al., 1986; SANDOR et al, 1987; DUNNING, 1994).

Essa variação regional provavelmente é resultado de diferenças tanto na natureza do registro arqueológico como também no desenvolvimento da própria história da ciência geoarqueológica. A sistematização da pesquisa sobre solos no Brasil inicia na década de 1950, com a Comissão de Solos do Ministério da Agricultura, junto ao Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). O primeiro mapa de solos no Brasil foi feito na escala 1:5.000.000, em 1981 (PALMERI et al., 1966:59).

No Brasil, o estabelecimento da relação entre as Ciências da Terra e a Arqueologia inicia no final de 1960 e 1970, quando Pallestrini (1969) e Kneip (1977) realizaram análises químicas de solo e sedimento, dando caráter multidisciplinar às pesquisas arqueológicas associada às atividades humanas. Já a análise química do fósforo é utilizada na Arqueologia desde os anos trinta, segundo Lage (s/d), citando as descobertas realizadas pelo sueco Arrhenius (1963), que impulsionaram a aplicação desse método em investigações arqueológicas no ano de 1931. Apesar dessa primeira utilização, a aplicação do método ficou praticamente limitada a algumas poucas áreas geográficas.

Pesquisas realizadas em Santa Catarina (REIS, 1980) analisaram concentrações de fosfatos e outros elementos químicos nas casas subterrâneas, aterros e montículos de terra, fazendo uso da geoquímica para identificar anomalias junto a feições antrópicas (AMENOMORI, 1999).

Outro trabalho utilizando a prospecção geoquímica de solo voltado à Arqueologia deve-se a Kern & Kämpf (1989), que determinaram elementos típicos de Terra Preta Arqueológica (TPA) (cálcio (Ca), magnésio (Mg), fósforo (P), zinco (Zn), manganês (Mn) e carbono (C)), e a distribuição espacial (horizontal e vertical) desses elementos no interior dos sítios arqueológicos da região de Cachoeira Porteira, no Pará.

Ruivo et al. (2013) menciona que a Geoquímica, especificamente a concentração de elementos químicos em determinados locais associados a dados etnográficos, independente ou não de serem terra preta, pode apresentar informações conclusivas sobre a ocupação da área. Outro trabalho pioneiro nas análises geoquímicas de sedimento se deu na Serra da Capivara (LAGE et al., s/d), utilizando técnicas arqueométricas e geoquímicas para realizar inferências sobre a ocupação humana pré-colonial nos sítios Toca do Boqueirão e Pedra Furada.

Nos últimos anos, muitos trabalhos têm sido desenvolvidos dentro desta perspectiva, como o potencial analítico de sedimentos e solos (AMENOMORI, 1999); as assinaturas químicas e físicas do solo em sítios cerâmicos (REBELLATO, 2007); a análise antropogênica de terras pretas na Amazônia (KALIN, 2008); o estudo dos antrossolos (SCHMIDT, 2009); as arqueofácies nas camadas pretas dos sambaquis (VILLAGRÁN, 2008), as interpretações paleogeográficas de sítios arqueológicos em solos arenosos (LIMA, 2015), dentre outros.

Pesquisas recentes têm trazido novas informações sobre a formação de solos antrópicos e antropogênicos não só na Amazônia (TEIXEIRA & LIMA 2016; KALIN, 2017), mas também em Minas Gerais (SOUSA et al., 2017), no bioma da caatinga (SOUZA et al., 2018) e no cerrado (BARBOSA, 2015).

3.1 SOLOS E SEDIMENTOS ANTRÓPICOS E ANTROPOGÊNICOS

Sedimentos e solos são entidades diferentes, embora os primeiros possam prover, em alguns casos, o material parental para o desenvolvimento dos segundos, e alguns sedimentos correspondam a material de solo mecanicamente transportado (VILLAGRÁN, 2008). Definitivamente, não se trata de categorias equivalentes, e este fato nem sempre é entendido na prática arqueológica (VILLAGRÁN, 2008, ARROYO-KALIN, 2014).

Inúmeros termos têm sido utilizados para descrever o registro dos depósitos, como: solo, solo antrópico e solo antropogênico ou antrossolos, sedimento, sedimento antropogênico ou arqueossedimento (STEIN 1985:6).

Villagrán (2008) aponta que a falta de conhecimento sobre a sedimentologia dos sítios arqueológicos tem impedido a utilização de uma linguagem comum, misturando-se conceitos semânticos e sintaticamente diferentes. O uso diferencial da terminologia envolve graves consequências conceituais, já que, assim como o sedimento não é solo, os antrossolos também não são sedimentos antropogênicos.

3.2 SEDIMENTO

A definição etimológica literal de sedimento refere-se à aquilo que se deposita, que se depositou ou que é passível de se depositar. Essa deposição implica movimento e transporte físico de materiais sólidos, ou transporte químico de solutos que se transformam em matéria sólida na deposição a partir de íons (GIANNINI & RICCOMINI, 2000: 170).

Assim, podemos ver que um sedimento não é necessariamente de origem mineral, e ele pode ser orgânico; portanto, o conceito de sedimento admite uma multiplicidade de situações passíveis de serem envolvidas nesta categoria geológica, sempre e quando tenha existido transporte (físico ou químico) e deposição. Não obstante, um elemento claramente da categoria de sedimento: os mantos de alteração *in situ*, formados por processos intempéricos, que não envolvem transporte mecânico e que incluem a formação de um solo na sua camada superior (GIANNINI & RICCOMINI, 2000: 171).

3.3 SOLOS

O solo é uma coleção de corpos naturais, constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta; contêm matéria viva, e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem; e, eventualmente, podem ser modificados por interferências antrópicas (SANTOS et al., 2018).

Segundo Jerry (1941 apud PALMERI et al., 1966:70), o solo é função de cinco variáveis independentes, denominadas fatores de formação dos solos:

Solos = F (clima, organismo, material de origem, relevo, tempo)

The soil is a natural body of animal, mineral and organic constituents differentiated into horizons of variable depth which differ from the material below in morphology, physical make-up, chemical properties and composition, and biological characteristics. (GOLDBERG AND MACPHAIL 2006:43).

Estes cinco fatores são responsáveis pela formação do solo desde a desagregação dos materiais parentais, pois o solo pode formar-se *in situ* a partir do intemperismo da rocha matriz (Santos et al, 2018). Após a desagregação, tem-se a inclusão dos organismos da fauna do solo, plantas e microorganismos. A topografia, a forma e o relevo da paisagem são condicionantes importantes na formação do solo. O clima afeta o deslocamento e a transformação dos materiais e influencia o tipo e a quantidade de vegetação suportada pelo solo. O tempo também é uma

variável importante, pois a formação de solos é um processo dinâmico e evolutivo (Herz & Garrison, 1998; Birkeland, 1999).

3.4 ANTROSSOLOS

No sistema de classificação mundial de solos (WRB - World Reference Base for Soil), os antrossolos são definidos como solos cujas características foram alteradas pelas atividades humanas, principalmente através do estabelecimento de práticas agrícolas.

O grau de alteração potencial refere-se à intensidade e à duração do estabelecimento e da sua resiliência no processo de formação do solo. Os antrossolos são definidos por horizontes diagnósticos que podem ser resultados da adição de material, e podem ser:

Hortic, *Plaggic* (exemplos encontrados na Europa – mostram que são formados principalmente pela adição de esterco); os *Terric* (exemplos encontrados na cultura asteca – mostram que são formados principalmente pela adição de material mineral); *Pretic* (como as terras pretas de índio); *Hydragic* (exemplos encontrados na cultura asiática); e *Irragric*.

Os nutrientes das plantas, a matéria orgânica, as características de redução de oxidação, os valores de pH e os contaminantes exóticos são fatores químicos do solo que refletem atividades humanas (EIDT, 1985). Os antrossolos podem ser subdivididos em solos antropogênicos, que são considerados como intencionalmente alterados, e solos antrópicos, que foram alterados sem intenção humana (EIDT, 1985:23).

Solos antropogênicos são solos que foram influenciados, modificados ou criados pela atividade humana, em contraste com solos formados por processos naturais. Eles são encontrados em todo o mundo em paisagens urbanas e em outras impactadas pelo homem. Antrossolos são formados por: (1) vedação de um solo natural abaixo do pavimento ou outro material impermeável manufaturado artificialmente; (2) transformação de um solo natural por ação humana; ou (3) desenvolvimento de um novo perfil de solo em materiais gerados e depositados por ação humana (Howard, 2017).

The group includes soils otherwise known as: Plaggen soils, Paddy soils, Oasis soils, Terra Preta do Índio (Brazil), Agrozems (Russian Federation), Terrestrische anthropogene Böden (Germany), Anthroposols (Australia), and Anthrosols (China). (WRB, 2006).

Estes termos, como antrossolo, solo antrópico ou antropogênico, envolvem a existência de um perfil de solo já desenvolvido a priori (HOWARD, 2017). O uso do termo antrossolo ou solo antrópico em campo requer a satisfação de vários aspectos de sua definição:

presença de objetos arqueológicos dentro de um solo desenvolvido, matrizes escuras (pela alta concentração de matéria orgânica), limites abruptos entre horizontes e maior extensão territorial que os solos naturais da região (produto da deposição antrópica) (HOLLIDAY, 2004). Todos estes atributos são produzidos de maneira não intencional, como resultado da influência humana (EIDT, 1985).

Segundo o sistema Brasileiro de Classificação de Solos Embrapa (SANTOS et al., 2018) e FAO (1996/2006): o solo antrópico é um horizonte formado ou modificado pelo homem pelo uso prolongado, seja como lugar de residência, de descarte ou de cultivo, no qual haja sinais de adições de material orgânico de variada natureza, em mistura ou não com material mineral, cujas evidências possam ser comprovadas pela presença de artefatos cerâmicos e/ou líticos, ossos, conchas ou vestígios de ação do fogo (carvão e cinzas).

Além da presença obrigatória de uma ou mais das evidências de atividade humana pretérita citadas, o horizonte A antrópico necessita atender aos seguintes requisitos, em pelo menos um dos sub-horizontes A (incluindo horizontes intermediários AB, AC e AE):

- a) Espessura maior ou igual a 20cm;
- b) Conteúdo de P extraível (com solução *Mehlich*¹⁴-1) $\geq 30\text{mg kg}^{-1}$ de solo

Segundo Holliday (2004:295), na maior parte das discussões sobre os antrossolos e sítios agrícolas e pré-agrícolas, o reconhecimento da investigação e interpretação de impactos humanos está na tentativa de identificar a natureza dos depósitos e a agricultura.

3.5 ANTHROSEDIMENTS

Os sedimentos antropogênicos são aqueles cujas características distintivas resultam da influência forte e duradoura da atividade humana passada (ARROYO-KALIN, 2014). São depósitos sedimentares formados direta e intencionalmente por um mecanismo artificial de sedimentação (por exemplo, preenchimento urbano). O contexto geocultural e o contexto histórico podem ser usados para diferenciar quatro tipos: (1) agrícola, (2) arqueológico, (3) relacionado a minas e (4) urbano (HOWARD, 2017).

Nos sedimentos arqueológicos, os artefatos e as partículas de origem natural podem ter sofrido transporte e deposição, que resultaram da ação humana de coletar, deslocar e colocar elementos num local determinado. Portanto, vários componentes dos sedimentos arqueológicos

¹⁴ **Mehlich** é um método de determinação utilizado na análise de solo. Este extrator utiliza uma mistura dos ácidos sulfúrico e clorídrico (HCl 0,05 mol L⁻¹ + H₂SO₄ 0,0125 mol L⁻¹) (CORRÊA & HAAG, 1993).

estão relacionados a um agente de transporte que não é considerado na sedimentologia tradicional: os humanos (STEIN, 1985; 2001).

Partindo do ponto de vista descritivo, os sedimentos arqueológicos foram definidos por Courty & Miskovsky (2002:449) como um conjunto de partículas minerais ou orgânicas misturadas ao material arqueológico que podem ser produzidas pelos humanos, ou transformadas posteriormente à sua deposição. Assim, os sedimentos arqueológicos são únicos porque representam a interface dos humanos com a sedimentação natural e a pedogênese (COURTY et al., 1989), mas sua verdadeira particularidade reside no processo que está por trás de sua conformação: a ação humana.

3.6 TEORIAS E PRÁTICAS NA ANÁLISE DE ANTROSSOLOS

Ao identificar e interpretar os diversos tipos de marcas e atividades humanas no solo, é importante entender primeiro como ocorrem essas mudanças. Em princípio, as alterações do solo induzidas pelo ser humano podem ser provocadas por processos químicos, uma vez que os processos físicos estão sempre associados à química (Eidt, 1985), e certamente as mudanças no solo induzidas pelas ações humanas refletem na natureza de suas atividades. Porém, quais são elas?

Segundo Eidt (1985), cinco fatores devem ser observáveis: (1) nutrientes macro ou micro vegetais; (2) matéria orgânica; (3) características de redução de oxidação; (4) valores de pH; e (5) contaminantes exóticos (geralmente, industriais). O autor ressalta que estes cinco fatores químicos podem ser medidos e comparados a equipamentos relativamente baratos, em que os resultados preliminares guiaram as análises mais apuradas.

Entendemos estes cinco fatores voltados para atividades humanas da seguinte maneira: Primeiro, as análises dos **micronutrientes**¹⁵ são representadas por: N (nitrogênio), P (fósforo), K (potássio), cálcio (Ca) magnésio (Mg) e enxofre (S). Como esses seis elementos são usados em quantidades relativamente grandes por todas as plantas, a remoção de vegetação por atividades humanas esgota sua concentração nos solos. Já os três primeiros nutrientes requerem quantidades de plantas e podem ser restaurados após a colheita por fertilização de solos, ou misturando-os com esterco de lixo ou fertilizante dos outros três; cálcio e magnésio, que podem aumentar o pH dos solos ácidos, são trabalhados no solo como calcário esmagado ou dolomita (EIDT, 1977/1985).

¹⁵ Os nutrientes possuem papel fundamental no desenvolvimento da fertilidade do solo (SANTOS et al., 2006).

Ainda dentro do primeiro fator, deve-se ter em mente questões como: quais foram as práticas que levaram ao enriquecimento ou empobrecimento dos micronutrientes, erosão, lixiviação, tipos de solo. Geralmente, solos ácidos possuem níveis mais baixos de macro e micronutrientes que os solos fortemente alcalinos, orgânicos e arenosos (EIDT, 1977 1985).

O segundo fator, a matéria orgânica, é considerado um dos mais influenciados pela atividade humana. Ele desempenha um papel importante no desenvolvimento da fertilidade, estabilidade estrutural e reação dos micro-organismos nos solos. Sua composição consiste principalmente em compostos de carbono e nitrogênio. As principais fontes naturais de material orgânico são restos de plantas e animais (EIDT, 1977, 1985).

O carbono é um dos elementos mais ambulantes em solos antrópicos, como foi mencionado por Holliday (2004). Seu comportamento pode ser tanto siderófilo (na forma mais reduzida) como atmófilo (na forma oxidada) (SANTOS et al., 2018). Considerando a estrutura interna da Terra, o carbono ocorre na forma de grafita, e a profundidades maiores que 120km em condições redutoras, como diamante (SANTOS et al., 2018).

O ciclo geoquímico do carbono (Figura 04) é extremamente importante não só porque ele é um componente essencial da vida, mas também pela sua diversidade e facilidade de ligação com outros elementos e moléculas, como nitrogênio, fosfato, ferro, manganês e outros metais (ALBARÉDE, 2011).

Figura 4 – Ciclo do carbono.

Fonte: Toda Matéria, 2019. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/ciclo-do-carbono/>. Acesso em: agosto 2019.

É um sistema aberto que envolve entradas de carbono e nitrogênio e outros materiais a partir da biomassa acima da superfície e da atmosfera, bem como de enzimas, micróbios e decomposição logo abaixo da superfície. É diferente do ciclo de macro e micronutrientes, que depende de componentes de rocha inorgânicos (o material original do solo) para sua reserva básica. Na natureza, o ciclo do carbono pode ser interrompido se os compostos orgânicos presentes no solo forem oxidados (EIDT, 1977, 1985).

O terceiro fator, oxidação a redução, ocorre nas soluções do solo devido à interação química de micróbios e enzimas na presença de constituintes do solo e sistemas radiculares de plantas. À medida em que a oxidação ou a redução ocorre em um solo, esta tem um efeito marcado nas características deste. Os processos de redução de oxidação envolvem particularmente nitrogênio, ferro, manganês, enxofre e oxigênio, e variam com atividades humanas, como irrigação, drenagem e compactação. A medição dos efeitos de oxidação e redução pode ser altamente útil na avaliação de antrosóils. Quando a oxidação ocorre, os produtos resultantes são quase sempre solúveis. Assim, o exame de cores, sozinho, não indica a condição exata dos solos ou quando a descoloração ocorreu (EIDT, 1977, 1985).

O quarto fator é o Ph; em condições normais do solo, a troca de elétrons desempenha um papel importante na determinação da acidez deste. A água, que ioniza como H^+ e OH^- , fornece um recurso de íons H^+ no solo. Uma reação comum do solo com um efeito semelhante resulta quando o CO_2 se mistura com a água.

A alteração marcada do pH do solo altera as condições químicas, fazendo com que novos colonizadores de plantas apareçam e alterem a composição da cobertura vegetal. Os tipos de zonas áridas de alto pH são, portanto, os encontrados no mesmo nicho de ambientes mais ácidos e úmidos. O número de variedades de plantas presentes pode indicar a variação local do pH. Considerando que o pH é intimamente relacionado à disponibilidade (solubilidade) de certos nutrientes importantes, como o fósforo, associações vegetativas inteiras podem ser explicadas por essas relações (ADARNS & WALKER, 1975 apud EIDT, 1985).

Alterações no pH desempenham um papel importante na determinação da disponibilidade de nutrientes no solo. Variações sazonais do pH com ciclos úmidos secos influenciam a quantidade de material nutriente disponível durante estes ciclos ambientais. Eidt (1985) ressalta que a interpretação das mudanças de pH deve ser feita somente depois de ter em conta as mudanças climáticas naturais.

Já o quinto fator está ligado a contaminantes por ações humanas. Bertine & Goldberg (1971) acreditam que a combustão do carvão é uma importante fonte de contaminação por metais pesados, assim como o aumento de mercúrio nos solos também foi atribuído à

queima de carvão (JOENSUU, 1971). Uma das maneiras importantes pelas quais as atividades humanas alteram os solos quimicamente é pela adição de vestígios de metais e hidrocarbonetos. Esses produtos químicos frequentemente deprimem certos nutrientes até o ponto de deficiência e/ou aumentam outros até o ponto de toxicidade (DENEVAN, 1970; EIDT, 1985).

3.7 ANÁLISE DE ASSENTAMENTOS

Eidt & Woods (1974) estabeleceram um novo método de análise de fosfato a partir dos desdobramentos de duas correntes intelectuais na Alemanha, e com isso um novo método de análise de fosfato e protocolos de coleta. O método é examinado com o estudo dos assentamentos humanos abandonados (EIDT & WOODS, 1974). O que os autores chamam de *spot-test*¹⁶ é o método utilizado para a detecção do fosfato em campo apenas para leitura preliminar; após, é recomendado que este seja feito em laboratório, com análise quantitativa, pois o valor observado em campo é relativo (para mais detalhes, ver Eidt & Woods, 1974, 1977, 1985; Amenomori, 1999). Nele, os autores ressaltam a importância da análise de fosfatos na identificação das ocupações humanas.

Os estudos de assentamentos abandonados através de métodos de fosfato aparecem pela primeira vez na Suécia, realizados pelo agrônomo Arrhenius, já mencionado, localizando sítios Vikings na década de 1930. Ele foi o primeiro a suspeitar da estreita correlação entre os assentamentos abandonados e a alteração nativa do fosfato do solo espalhar-se gradualmente por toda a Europa, tendo uma importância crescente após a Segunda Guerra Mundial (EIDT, 1977). O fósforo é especialmente apropriado para detectar solos afetados por assentamentos, devido à sua associação universal com atividades humanas.

A pesquisa nos Estados Unidos também foi afetada por este interesse, e começou nos anos 1950. O fósforo foi isolado pela primeira vez em 1669, pelo alquimista alemão Henning Brandt, ao evaporar grandes quantidades de urina humana. Só cem anos mais tarde o químico sueco Gahn descobre sua presença nos ossos, e dez anos depois, no mineral piromorfita (fosfato de chumbo). Foi somente em 1840 que o químico alemão Justus Von Liebig formulou a base científica de produção de ácido fosfórico. Em 1842, o fazendeiro inglês Bennet Lawes patenteou um processo de acidulação de nódulos fosfatados (coprólitos), e deu a este produto o

¹⁶ O método utiliza uma solução de extração de 35ml de ácido clorídrico 5N misturado com 5g de molibdato de amônio dissolvido em 100ml de água fria. Prepara-se um reagente redutor dissolvendo 0,5g de ácido ascórbico em 100ml de água. Duas gotas do primeiro reagente são colocadas em 50ml; amostra de solo repousando sobre um papel de filtro pequeno, livre de fosfato, a fim de extrair o fosfato. Trinta segundos depois, duas gotas do segundo reagente são aplicadas. Um anel azul se forma quando o fosfato está presente; as características de cor e as proporções indicam diferentes quantidades de fosfato na amostra (EIDT, 1985).

nome de superfosfato, que se mantém até hoje (WAGGAMAN, 1969) (LOUREIRO et al., 2008:142).

A rápida difusão dessas investigações nos Estados Unidos e o desejo urgente de métodos mais eficientes de divulgação do passado aumentaram o apelo da análise química dos solos (Eidt, 1977).

Desta forma, a atividade de campo, combinada a um método de laboratório de investigação de assentamentos abandonados que foi desenvolvido na Universidade de Wisconsin Milwaukee por Eidt & Woods (1974), consiste em três partes: (1) análise química do fósforo do solo, uma das melhores características diagnósticas das atividades do homem na terra, segundo os autores; (2) microseparação dos meios mecânicos; e (3) palinologia ou análise de pólen.

Segundo os autores, o método da análise de assentamentos abandonados pode chegar a evidências conclusivas sobre atividades humanas passadas, mas é preciso saber analisá-las. A abordagem teórica é que distribuições regionais de características do solo podem ser úteis para interpretar distribuições de: “The process of soil formation is influenced by environmental factors that often leave distinguishable traces in soils, and (2) human settlement patterns often are influenced by these same environmental factors” (WARREN et al., 1981:47).

Woods (2002) menciona os numerosos procedimentos agrônômicos, laboratoriais para a determinação de fosfato em assentamentos abandonados (ARRHENIUS, 1944; LUTZ, 1951; SOLECKI, 1951; DIETZ, 1956; EDDY & DREGNE, 1964). Segundo ele, estes resultados podem ser altamente errôneos, uma vez que o fosfato disponível constitui apenas uma pequena parte do fosfato inorgânico total, e pode variar significativamente em quantidade de estação para estação.

Para Woods (2002), o procedimento com uma extração ácida é mais confiável (BUEHRER, 1950; LORCH, 1954; CORNWALL, 1958). Embora adequadas para determinar as quantidades de fosfato de cálcio, as extrações ácidas não funcionam bem com o fosfato obstruído no óxido de ferro encontrado em alguns solos ácidos, sendo melhor apenas para determinar o fosfato não ocluído associado aos compostos de alumínio e ferro. As determinações totais de fosfato produzem um resultado inorgânico/orgânico combinado, mas ainda pouco contam sobre a natureza do fosfato, além de sua quantidade absoluta. Desta forma, para Woods (2002), o procedimento de fracionamento desenvolvido é o mais revelador.

A técnica de fracionamento baseia-se na solubilidade diferencial das principais formas de fosfato em várias soluções de extração (CHANG & JACKSON, 1957; SYERS et al., 1972). A quantidade total de fosfato inorgânico é relatada em partes por milhão de fósforo

elementar (ppm). Assim, através do método quantitativo de laboratório, com fracionamento sequencial, as deposições de fosfato humano podem ser distinguidas das naturais (WOODS, 2002).

Quando a maioria do fosfato é encontrada em apenas uma fração, isso revela uma falta de influência humana na distribuição. Por outro lado, numerosos testes em solos de condições tropicais mostraram que o fosfato associado a assentamentos humanos é encontrado distribuído em graus variados ao longo de todas as três frações (WOODS, 2002).

Com estes trabalhos, uma ampla variedade de métodos tem sido desenvolvida tanto na ciência do solo como na Arqueologia para extrair e medir o P do solo, resultando em uma enorme quantidade de dados e em uma ampla variedade de interpretações (HOLLIDAY, 2004; HOLLIDAY & GARTNER, 2007; WOODS, 2002; EIDT, 1977/1985).

Os estudos dedicados à construção de montes de materiais relacionados ao solo e concheiros de terra e conchas junto aos estudos na Amazônia identificaram relações entre os vestígios microscópicos e os teores de diferentes elementos medidos pelas análises geoquímicas (ROOSEVELT, 1991; GASPAR, 1998; VILLAGRÁN et al., 2011; ROSTAIN, 2012).

Pesquisas na Amazônia são exemplos de solos antropogênicos desenvolvidos em sítios arqueológicos abandonados, nos quais a forma das aldeias circulares centradas na praça cercadas por anéis de moradias foi identificada em formação de Terras pretas (HECKENBERGER, 2005). Nesse contexto, as evidências arqueológicas de modificações antropogênicas da paisagem, especialmente a formação de solos antropogênicos, têm se convertido numa das peças chave para as discussões sobre a origem do sedentarismo na Amazônia, sugerindo serem antigos aldeamentos indígenas.

Observações atuais, incluindo dados etnoarqueológicos, sugerem que casas, lixeiras e jardins seriam contextos ótimos para gerar os altos teores que são medidos nas análises geoquímicas, e documentam a formação de solos agrícolas a partir do manejo do lixo, acumulação de adubos orgânicos, e queima de coivara (ZEIDLER, 1983; HECKENBERGER et al., 1999; HECHT, 2003; SILVA & REBELLATO, 2004; HECKENBERGER, 2006; ARROYO-KALIN, 2008; POSEY 1984; DENEVAN, 2004, SCHMIDT et al, 2009; ERICKSON, 2003).

Outros exemplos se encontram em contextos históricos, como a Terra Urbana Europeia (MACPHAIL, 1983; CAMMAS, 2004) e depósitos antropogênicos em sítios da Idade do Bronze do Fondo Paviani (Verona, Itália), também utilizando análises pedoquímicas e micropedológicas (NICOSIA et al., 2011).

Alguns dos estudos geoarqueológicos mais sofisticados desses depósitos centram-se na determinação das propriedades, do modo de formação, da extensão espacial e da variabilidade dos solos antropogênicos, com especial ênfase na forma como os processos pedogenéticos foram afetados pela ação humana passada (SULLIVAN & KEALHOFER, 2004; CREMASCI & NICOSIA, 2010; NICOSIA et al., 2011).

Certamente, a geoquímica tem contribuído de forma notável para a análise de solos e sedimentos antrópicos e antropogênicos. Atualmente, estes dados, junto a documentos etnográficos, constituem uma ferramenta poderosa para inferir padrões no uso do espaço, especialmente quando as propriedades químicas são interpretadas com o auxílio de observações micromorfológicas (MILEK, 2012).

Neste contexto, em comparação com algumas pesquisas pioneiras das décadas de 1970 e 1980 (EIDT, 1985), a aplicação de observações micromorfológicas (COURTY et al., 1989) ampliou consideravelmente o escopo geral dessa pesquisa e ilustrou a notável heterogeneidade que caracteriza depósitos de ocupação como arquivos da atividade humana passada (BROCHIER, 2002; GOLDBERG & MACPHAIL, 2006).

Estudos micromorfológicos têm sido cruciais para verificar alguns desses processos, bem como a presença de fragmentos microscópicos de carvão, osso e cerâmica. Os métodos micromorfológicos do solo foram inicialmente implantados por cientistas do solo (Lima et al., 2002; Schaefer et al., 2004) para comparar as terras pretas e os latossolos vizinhos. Este estudo permitiu unir as inclusões antropogênicas mencionadas e aumentar as concentrações elementares.

Um estudo geoarqueológico com micromorfologia do solo (ARROYO-KALIN, 2008B; ARROYO-KALIN et al., 2009; ARROYO-KALIN, 2010; ARROYO-KALIN, 2012) expandiu esses resultados significativamente. Foram comparados sítios arqueológicos de terra preta contrastantes de textura arenosa, mostrando que altos níveis de aumento de nutrientes cobriam a presença de inclusões microscópicas (especialmente carvão e osso), destacando-se altas densidades de fragmentos de cerâmica microscópica e argila cozida refletidas em valores de susceptibilidade magnética elevada para estes sedimentos, junto a outras evidências empíricas para distinguir entre terras pretas e as terras-mulas periféricas (ARROYO-KALIN, 2014).

Desta forma, a micromorfologia é usada para resolver uma variedade de problemas arqueológicos, desde a identificação de constituintes específicos até a interpretação de estratigrafia aplicada à reconstrução de paleoambientes. Grosso modo, podemos distinguir os seguintes campos: (I) materiais arqueológicos (isto é, "artefatos" e "ecofatos"); (II) reconstrução

de tecnologia antiga; (III) reconstrução do contexto arqueológico, microestratigrafia, mudanças pós-deposição; (IV) impacto do homem no meio ambiente; (V) reconstrução do paleoambiente pelo estudo de sedimentos e solos (paleo) (NICOSIA & STOOPS, 2017). Assim, as investigações micromorfológicas também têm desempenhado um papel cada vez mais proeminente nas pesquisas geoarqueológicas, desde investigações da gênese do solo até o estabelecimento da natureza, origem e significância dos depósitos geogênicos e antrópicos e seus ambientes associados (COURTY et al., 1989; MACPHAIL E CRUISE, 2001). Técnicas micromorfológicas dirigidas à amostragem e análise do solo foram publicadas (por exemplo: Kubiena, 1938; Bullock & Murphy, 1983; Douglas, 1990 e Goldberg, 2003).

4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E SÍNTESE DOS SÍTIOS ESTUDADOS

4.1 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

A bacia do rio Araguaia é dominada por 3 unidades geológicas principais que englobam rochas pré-cambrianas do escudo brasileiro, rochas paleozóicas e mesozóicas da bacia sedimentar do Paraná (BAYER, 2010). Com a presença de sedimentos terciários e depósitos quaternários, a planície do Bananal (LATRUBESSE & STEVAUX, 2002) é constituída por seis sub-bacias hidrográficas (Figura 05). A área de pesquisa está localizada na margem direita do rio Araguaia, no Estado de Goiás. Os sítios Cangas I e Lago Rico estão inseridos na (4) bacia do Rio Vermelho, que se localiza na parte média da bacia do Araguaia, composta pelos rios: Claro, rio Vermelho, rio do Peixe e rio Crixás-Açu, com uma área de 10.871 km² (BAYER, 2010).

Figura 5 – Mapa Geológico da bacia do rio Araguaia no Estado de Goiás.
Fonte: SIEG-GO, apud Bayer, 2010.

Barbosa et al. (1966) definiram que a bacia do rio Vermelho compreende os sedimentos mal selecionados da bacia fluvial do rio Araguaia. Esta formação geológica sustenta uma ampla superfície, denominada Superfície do Araguaia, cuja sucessão, parcialmente

laterizada, inicia um conglomerado basal com seixos poligênicos em matriz areno-argilosa, seguido de arenitos vermelhos pouco compactos capeados por siltes e areias siltosas de granulometria e colorações variadas (branca, rósea, amarela e vermelha), capeados por solos lateritizados. Lacerda Filho et al. (1999) subdividem a unidade em duas fácies:

Qag1 - Fácies terraços aluvionares – que é constituída de sedimentos siltico-arenosos e arenosos com níveis conglomeráticos, parcialmente laterizados. **Qag2 - Fácies depósitos aluvionares** – é composta por sedimentos argilo-siltosos e arenosos flúvio-lacustres que preenchem depressões resultantes de reativações neotectônicas ao longo do vale do rio Araguaia.

Segundo Valente (2007), vários estudos detalhados destes sedimentos realizados por Barbosa et al. (1966) revelaram a existência de várias unidades morfoestruturais do Pleistoceno Médio a Superior.

4.2 RIO ARAGUAIA

O rio Araguaia apresenta aproximadamente 2.115km de extensão, sendo um rio de divisa interestadual. Suas águas percorrem os estados de Goiás e Tocantins, pela margem direita, e os estados de Mato Grosso e Pará, pela margem esquerda, abrangendo 55 municípios. Suas nascentes encontram-se no Estado de Goiás, na Serra do Caiapó, próximas aos limites do Parque Nacional da Emas (GOIÁS, 2006) (Figura 06).

Considerando o aspecto relativo à navegação estabelecida pelo Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis – DNPVN, o rio Araguaia foi subdividido em três segmentos: Alto Araguaia, Médio Araguaia e Baixo Araguaia. O segmento do Alto Araguaia possui 450km de extensão, partindo da nascente até a cidade Registro do Araguaia, e possui um desnível de 570m, percorrendo os terrenos elevados na Serra do Caiapó, rochas basálticas e longos estirões, sendo considerado um trecho desfavorável à navegação (GOIÁS, 2006).

Figura 6 – Localização da bacia hidrográfica do Rio Araguaia.

Fonte: Brasil das Águas, Sete Rios, 2007.

O Médio Araguaia tem suas nascentes no Planalto da Bacia Sedimentar do Paraná, correndo basicamente sobre a planície do Bananal. Esta unidade geomorfológica é formada principalmente por sedimentos aluviais Terciários e Quaternários da Formação Araguaia, às vezes cobertos com crostas lateríticas (AQUINO ET AL., 2009). Corresponde ao trecho mais longo do rio, e se divide em três seções, de acordo com seu leito, sendo a primeira mais extensa e tranquila, que se desenvolve sobre a planície sedimentar (GOIÁS, 2006).

Devido à baixa declividade (5cm/km) e profundidade mínima de 0,70m, torna-se inundável em períodos de cheia; possui inúmeras áreas de várzea, com larguras aproximadas entre 10 e 15km, onde formam-se extensos varjões. É nessa seção que seu leito se assenta sobre aluviões recentes, e onde ocorrem melhores condições de navegabilidade (GOIÁS, 2006).

A segunda seção, localizada em Santa Maria das Barreiras, possui condições bem diferentes da primeira até atingir o Baixo Araguaia. Essa seção do rio torna-se mais acidentada, e a navegação só se realiza plenamente em período de cheias.

A terceira seção estende-se de Conceição do Araguaia até Santa Isabel do Araguaia, onde a navegação torna-se comprometida no período de vazante devido a afloramentos e corredeiras. O Baixo Araguaia, entre a cidade de Santa Isabel do Araguaia e a confluência com o rio Tocantins, apresenta um desnível de 11m (GOIÁS, 2006).

Os principais rios afluentes do Rio Araguaia são: Água Limpa, Babilônia, Caiapó, Diamantino, Cristalino, Crixá-Açú, Crixá-Mirim, Javaés, das Mortes, do Peixe I, do Peixe II e Vermelho (GOIÁS, 2006).

4.3 SISTEMA FLUVIAIS

No médio Araguaia, encontram-se os principais afluentes da margem direita, os quais drenam integralmente o Estado de Goiás, sendo eles: os rios Peixes, Claro, Vermelho e Crixás-Açu (Figura 07). Esses rios apresentam planícies bem desenvolvidas e complexas, com padrão predominantemente meandriforme (LATRUBESSE, 2005). Dentro dessa planície são identificados meandros abandonados e espiras de meandros.

Figura 7 – Mapa com afluentes da margem direita do rio Araguaia.

Fonte: Adaptado de Atlas Nacional do Brasil - Centro-Oeste – Degeo (1972); Schmitz et al (1982); Robrahn-González (1996); SIEG (2017).

O conjunto desses sistemas representa as maiores áreas de sedimentação fluvial do Estado de Goiás. Segundo Bayer (2010:58), o padrão de canal do médio Araguaia tem sido definido como de baixa sinuosidade, com tendência ao entrelaçamento (LATRUBESSE, et al., 2009). Segundo o autor, isso se dá devido à presença de ilhas cobertas pela vegetação, que atuam como verdadeiros separadores entre o canal principal de primeira ordem e braços secundários de distintas hierarquias. Encontram-se às margens do Araguaia algumas ondulações que se tornaram aplainadas em áreas caracterizadas como propícias à agropecuária (LATRUBESSE, et al., 2006). Os tributários (Tabela 03) do médio rio Araguaia e suas respectivas unidades geomorfológicas.

Tabela 3 – Tributários do médio Araguaia.

Médio Araguaia	rios que drenam predominantemente sobre rochas Pré- Cambrianas	Caiapó
		Claro
		Vermelho
		Peixes
		Crixás-Açu
		Formoso
		Vários afluentes da margem direita do rio Javaés
		Côco
		Caiapó II
		Piranhas
		Sub bacias 12,13 e 14
	rios que drenam predominantemente sobre planície de sedimentos do cenozóico tardio	Mortes (nascente da unidade paleozoica- mesozoica)
		Cristalio
		Tapirapê
		Sub bacias, V, VI, VII, VIII, X, IX, XI (nascem na unidade Pré Cambriana) XII, XIII, XIV e XV.

Fonte: Aquino et al. (2009), adaptado.

No médio Araguaia ocorre uma área caracterizada por grandes áreas pantanosas, denominada planície do Bananal, com aproximadamente 90km de largura por 350km de comprimento. A jusante se encontra com o rio Tocantins no bico do Papagaio, nas proximidades da cidade de Marabá (PA), e as cotas altimétricas variam de 80 a 150m (LATRUBESSE & CARVALHO, 2006).

Bayer (2010:28) aponta que se reconhecem quatro tipos de unidades geomorfológicas dominantes que conformam a planície aluvial atual: Unidade I – Planície de Escoamento Impedido; Unidade II – Planície de Espiras de Meandro; Unidade III – Planícies de Bancos Acrescidos e Unidade IV – Planícies de rios Menores:

I) Planície Fluvial com Escoamento Impedido: esta unidade caracteriza-se por ter uma superfície com uma área plana e deprimida (nível abaixo das demais unidades), caracterizada pela grande quantidade de lagos, pântanos e canais menores abandonados;

II) Planície de Espiras de Meandros: os depósitos desta unidade estão em um nível mais elevado da planície, com topografia irregular – com crestas e depressões de até 2m, ocupando, na maior parte, uma posição intermediária entre a unidade de “Planície de Bancos Acrescidos” e a “Planície com Escoamento Impedido”;

III) Planície de Bancos Acrescidos: esta unidade está formada por uma superfície de topografia irregular, conformada principalmente por areias e com escassos ressaltos topográficos, formando uma faixa alongada e estreita que acompanha o canal principal, e é permanentemente modificada por processos de erosão e sedimentação atuantes nas margens. As taxas de deslocamentos mostram valores que alcançam várias dezenas de metros por ano, e a sua superfície sofre importantes mudanças a cada ciclo hidrológico.

A grande quantidade de areia transportada nas barras laterais na fase final das enchentes se deposita nas margens do canal, originando importantes depósitos, que ficam separados da planície aluvial por pequenas depressões e canais pouco profundos (BAYER & CARVALHO, 2008).

Uma característica importante que deve ser levada em consideração na planície do médio Araguaia são os sistemas lacustres, os quais estão associados às unidades morfo sedimentares descritas por Bayer (2010). Trata-se de um mosaico de diversos tipos de lagos, com morfologias correspondentes às unidades que pertencem. O segmento da planície do médio Araguaia é composto por 163 lagos, dos quais 31 pertencem à Unidade I – Planície de Escoamento Impedido; e 132 lagos à Unidade II – Planície de Espiras de Meandro. Largura mínima da planície: 2.9km; e largura máxima, 9.2km.

Em relação ao transporte nas áreas pesquisadas, a migração lateral do canal principal é determinada, em grande parte, pela atuação de três mecanismos (sequenciais ou

não), que obedecem à tentativa do rio de melhorar sua capacidade de transporte, em resposta ao incremento substancial do aporte de sedimentos (BAYER & CARVALHO, 2008).

O primeiro destes mecanismos refere-se ao desenvolvimento de importantes acumulações de areias (barras laterais) logo após o pico das enchentes. Bayer & Carvalho (2008:28) destacam que as barras laterais desenvolvem-se junto às margens do canal devido à diminuição da energia do fluxo, por estarem associadas a condicionantes hidrodinâmicos do canal ou devido a elevações locais do leito (*pools* e *riffles*), que tendem a produzir talwegues sinuosos e, conseqüentemente, a deposição de sedimentos nas margens do canal.

Ainda segundo os autores, estes processos erosivos podem atuar nas margens dos canais, removendo-as, ou seguir com o processo de acreção lateral, podendo fundir-se com outras, formando barras alongadas. O processo de anexação de barras às margens do canal do Araguaia é muito intenso, contribuindo para o desenvolvimento da Unidade de Bancos acrescidos (BAYER & CARVALHO, 2008).

O segundo mecanismo de migração lateral está caracterizado pela presença e evolução de ilhas e grandes barras de areias localizadas numa posição central do canal, em setores com fluxos de alta energia (BAYER & CARVALHO, 2008). A intensificação dos processos erosivos sofridos na alta bacia promove um incremento no fornecimento de sedimento para o canal do rio Araguaia. Este, por sua vez, reage, tendendo a tornar-se mais largo, menos profundo e sinuoso, uma vez que uma grande quantidade de sedimentos permanece armazenada nos distintos ambientes sedimentares do canal ou da planície de inundação (Figura 08) apresentado pelos autores (BAYER & CARVALHO, 2008).

Figura 8 – Apresenta a relação entre o processo de erosão e deposição no rio Araguaia.
Fonte: Bayer & Carvalho, 2008.

Morais et al. (2005) determinaram que atualmente a planície fluvial se encontra em uma ativa fase de sedimentação, sendo que aproximadamente 233 milhões de toneladas de sedimentos foram estocados nos 570km no médio Araguaia nas últimas três décadas (trecho do Estado de Goiás).

4.4 O CERRADO E O ATUAL USO DO SOLO

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, perdendo em tamanho somente para a Floresta Amazônica. Ocupava quase 25% do território brasileiro, segundo Proença et al., no ano de (2000). Considerado o bioma mais rico do mundo em biodiversidade, a flora possui mais de 4.400 espécies exclusivas, enquanto a fauna, 834 espécies de aves, mais de 67 gêneros de mamíferos, 150 espécies de anfíbios e mais de 120 répteis (IBGE, 2012).

Situa-se, em sua maior parte, no Planalto Central brasileiro, abrangendo como área contínua os estados de Goiás, Tocantins e o Distrito Federal, parte dos estados da Bahia, Ceará,

Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo, e ocorre em áreas descontínuas nos estados do Amapá, Amazonas, Pará, Roraima, Paraná (ALHO & MARTINS, 1995; RIBEIRO & WALTER, 1998).

Segundo Araújo (2002), a planície aluvial do Araguaia é composta por um mosaico de formações vegetais dentro de uma mesma área, que apresentam adaptações específicas ao ambiente e características próprias (Figura 09). A vegetação associada à planície aluvial do médio rio Araguaia está agrupada em quatro unidades: a) vegetação pioneira herbácea, b) vegetação arbustiva-arbórea, c) vegetação arbórea; e d) vegetação antropizada. Estes dados estão associados a ecossistemas aquáticos e de boa condição de preservação.

O bioma Cerrado é portador de uma grande diversidade de tipos de solos (Figura 10), cada um com características químicas, físicas, morfológicas e biológicas próprias, o que lhe confere aptidão de uso e manejo distintas (TEIXEIRA et al., 2009). Essas características, quando associadas a outros fatores ambientais, como, por exemplo, clima e relevo, além de variedades/cultivares, disponibilidade de insumos, oportunidade de agronegócios (mercado interno e exportação), determinam o tipo adequado de cultura a ser cultivada em cada solo (TEIXEIRA et al., 2009). Dentre as características físicas do solo mais importantes, relacionadas ao uso e manejo, está a estrutura, a qual resulta da agregação das partículas primárias do solo (silte, areia e argila) com outros componentes minerais e orgânicos (calcário, sais, matéria orgânica, entre outros). A agregação origina unidades estruturais compostas, chamadas de macro e microagregados do solo (TEIXEIRA et al., 2009).

Nas condições climáticas da bacia do rio Araguaia, os processos geoquímicos geram solos profundos, muito evoluídos, empobrecidos em 25 elementos altamente solúveis (Na, Ca, Mg, K), e enriquecidos em elementos menos solúveis e resistentes ao intemperismo (Fe, Al, Si). Assim, os solos que predominam na região são os Latossolos Vermelho-Amarelo e Vermelho (SANTOS et al., 2006), com texturas variáveis de média a argilosa, comumente associados a Solos Concrecionários e Neossolos Quartzarênicos (CASTRO, 2005).

Figura 9 – Mapa de cobertura vegetal.

Fonte: Adaptado de Atlas Nacional do Brasil - Centro-Oeste – Degeu (1972); Schmitz et al. (1982); Robrahn-González (1996); SIEG (2017).

Figura 10 – Mapa de solos.

Fonte: Adaptado de Atlas Nacional do Brasil - Centro-Oeste – Degeu (1972); Schmitz et al. (1982); Robrahn-González (1996); SIEG (2017).

Os solos do cerrado apresentam pH ácido, variando de 4,3 a 6,2, com texturas variáveis de média a argilosa, comumente associados a Solos Concrecionários e Neossolos Quartzarênicos (CASTRO, 2005). Geralmente, são solos antigos e profundos, bem drenados, com baixa fertilidade natural, alta toxicidade e acidez. Esta forte acidez é devido, em boa parte, aos altos níveis de Al^{3+} , o que os torna aluminotóxicos para a maioria das plantas, além de terem baixa disponibilidade de nutrientes, como fósforo, cálcio, magnésio, potássio, zinco e matéria orgânica (SANTOS, 2006; SANTOS et al., 2006; TEIXEIRA et al., 2017).

Baixa capacidade de troca catiônica e baixa soma de bases e alta saturação por Al^{3+} caracterizam estes solos profundamente distróficos e, por isto, impróprios para a agricultura, segundo Coutinho (1990).

A bacia do rio Araguaia tem sofrido intensivamente os efeitos da expansão da agricultura e do desmatamento, e o inapropriado uso da terra tem contribuído para a ativa erosão de sua bacia. Solos espessos sobre rochas sedimentares da alta bacia são facilmente erodidos. Tudo isso porque os solos do bioma Cerrado do Centro-Oeste brasileiro, os quais em condições naturais apresentam baixa produção agrícola, com o uso de fertilizantes minerais e orgânicos associados a manejo e conservação de água tornam-se solos altamente produtivos.

Pesquisas recentes estimaram que o desmatamento e as mudanças no uso do solo afetaram cerca de 70% da área de estudo (FRANCO, 2003), e que o rebanho bovino mostra um incremento na ordem de 400% nas últimas décadas (MORAIS, 2006). Como consequências destas mudanças, importantes modificações no conjunto rio-planície de inundação têm sido relatadas em numerosas pesquisas desenvolvidas nos últimos anos. A partir desses dados, Latrubesse et al. (2009) apresentam o caso do Araguaia como o mais espetacular exemplo de destruição de um bioma na história humana, e com notáveis consequências no sistema fluvial coletor.

4.5 CLIMA

As condições climáticas que predominam neste setor da bacia são de natureza continental tropical, alternadamente úmida (primavera-verão de outubro a março), e seca (outono-inverno de abril a setembro), com temperatura média anual de 22°C, e com valor médio das máximas em torno de 28°C (ALMEIDA et al., 2006; AQUINO et al., 2009). Na alta bacia, a distribuição dos valores de precipitação (Figura 11) mostra um comportamento homogêneo, já nas sub-bacias da margem direita no médio Araguaia as precipitações estão localmente controladas pelas características do relevo, onde os contrafortes da Serra Dourada e da Serra do

Peixe, elevados com respeito ao resto da bacia (800-1000m), controlam orograficamente as chuvas, elevando localmente os índices de pluviosidade (MAYER, 2010).

Figura 11 – Mapa de precipitação pluvial da Bacia do Médio Araguaia.

Fonte: Adaptado de Atlas Nacional do Brasil - Centro-Oeste – Degeo (1972); Schmitz et al. (1982); Robrahn-González (1996); SIEG (2017).

4.6 SÍNTESE DOS SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS ESTUDADOS

Este tópico apresenta os resultados obtidos para os sítios estudados neste estudo em pesquisas prévias. A importância deste tópico está fundamentada no diálogo contínuo entre as pesquisas prévias e as novas perspectivas que podem surgir a partir dos dados primários obtidos.

4.6.1 Sítio Arqueológico Cangas I

O projeto desenvolvido por Telles & Silva (2006), denominado Projeto de Levantamento Arqueológico na Área de Implantação de uma ponte sobre o rio Araguaia nos municípios de Aruanã – GO e Cocalinho – MT, é responsável por cadastrar os sítios arqueológicos Cangas I, II, III e IV.

Estes sítios foram identificados (TELLES & SILVA, 2006) por meio de informação oral, dada pelo Sr. Savarú, Índio Karajá que residia no Hotel Lago das Cangas. Segundo o Sr. Savarú, hoje falecido, a região do Lago das Cangas já foi local de moradia dos Karajá, e atualmente habitam uma reserva próxima a Aruanã e à Ilha do Bananal. O levantamento Arqueológico na Área de Implantação da ponte iniciou com as escavações no sítio Cangas I (Figura 12). Nele, foram realizadas 14 sondagens de 1x1m, um poço-teste de 1x1m, de onde foram retirados 432 fragmentos de cerâmica, 33 peças líticas e fragmentos de ossos humanos expostos em decorrência da erosão fluvial. Nos demais sítios arqueológicos, denominados Cangas II, III e IV, não foi realizado nenhum tipo de intervenção arqueológica e coletado material.

A escavação do sítio Cangas I teve continuidade a partir de 2007, com o projeto acadêmico desenvolvido pelo Laboratório de Geoarqueologia, do Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, de 2007 a 2012, com o tema Abordagem Geoarqueológica na Prospeção do Sítio Cangas I, terraço aluvial do rio Araguaia, Goiás (RUBIN, 2007).

A hipótese inicial estabelecida para o sítio Cangas I era de que o sítio arqueológico, com aproximadamente 8.000m² (100mx80m), tivesse registros de ocupação pré-cerâmica, com base em algumas evidências culturais encontradas junto ao terraço, parcialmente destruído pela erosão fluvial. O sítio arqueológico vem sofrendo inúmeros impactos, naturais e antrópicos, tendo em vista que no local encontra-se instalado um estabelecimento hoteleiro (Hotel Lago das Cangas) desde 1954.

Ao longo dos anos, a área do sítio sofreu inúmeras intervenções, como a construção da pista de pouso para aviões de pequeno porte no final da década de 1960, hoje desativada, limpezas contínuas do terreno, e a instalação de um porto no início de 1980, não deixando de lado o intenso crescimento imobiliário da região (TELLES & SILVA, 2006).

Partindo desse contexto, foram estabelecidas pelo projeto acadêmico duas unidades de escavação na área delimitada como sítio (Figura 13). A Unidade de Escavação 1 localiza-se próxima à margem direita do rio Araguaia, e encontra-se antropizada, devido às instalações do hotel, à construção de pista de pouso e à área destinada ao camping. A área de Escavação 2 localiza-se em mata ciliar, distante 85m do rio Araguaia. Esta área encontra-se menos antropizada do que a unidade de escavação 1, onde também foram identificados resíduos contemporâneos no local, como plástico, vidro, metal e borracha.

Figura 12 – Localização do sítio Cangas I (margem direita do Araguaia).
Fonte: Google Earth.

Figura 13 – Localização das unidades de escavação do Sítio Cangas I.
Fonte: Lima, 2011.

4.6.2 Escavação e Estratigrafia

Na área de Escavação 1, segundo Pereira (2010:2), foram abertas 16 quadrículas de 1m², com profundidade de até 0,55m, onde foram identificados material arqueológico (cerâmico e lítico) e resíduos contemporâneos, além de atividade de combustão com estruturas de fogueira (Figura 14). O solo apresenta uma variação de três colorações: marrom acinzentado muito escuro (2,5YR 4/2); marrom escuro (10YR3/3) e amarelo avermelhado (5YR 6/6).

Figura 14 – Demonstração da estrutura de fogueira identificada na UE-2. (A) variação da cor do solo e exposição da cultura material; (B) concentração de carvão e possível combustão; (C) exposição de macha escura na base da sondagem; e (D) mancha escavada.

Fonte: Acervo Projeto Cangas, IGPA/PUC-Goiás.

A caracterização estratigráfica permitiu boa visualização e caracterização dos solos sobrepostos ao nível de ocupação arqueológica. Esta caracterização era desconhecida pela Arqueologia da região, tendo, deste modo, contribuído com outras pesquisas desenvolvidas no Vale do rio Araguaia sobre o processo de ocupação e formação dos sítios arqueológicos da região analisada.

Foram identificadas estruturas de combustão (delimitadas nas quadrículas 1A, 1B, 2A e 2B), e marcas de esteios (quadrícula 5D, entre 0,20-0,40m de profundidade, e quadrícula 5F, entre 0,40-0,50m de profundidade), além da presença de fragmentos de ósseos faunísticos durante a escavação da unidade 1. Todos eles foram encontrados entre 0-20 e 80cm (ROSA, 2009). Na figura 15, os fragmentos apresentam estado de conservação bom, enquanto na figura 16 os fragmentos estão bem degradados. Segundo Rosa (2009), esta variação de preservação pode estar relacionada ao período do depósito, como a ações intempéricas.

Figura 15 – Restos ósseos provenientes da Sondagem.

Fonte: Rosa, 2009.

Figura 16 – Fragmentos ósseos encontrados durante a escavação da Unidade 1 do sítio Cangas I. **a)** Sondagem 2A de 10-20cm; **b)** Sondagem 1B de 10-20cm; **c)** Sondagem 1A de 80-90cm; **d)** Sondagem 2B de 0-10cm; **e)** Sondagem 4A de 0-10cm; **f)** Sondagem 1A de 80-90cm; **g)** Sondagem 1A de 70-80cm; **h)** Sondagem 1A de 80-90cm; **i)** Sondagem 1A de 80-90cm.

Foram encontrados fragmentos de ossos humanos próximos à unidade de escavação 1, os quais poderiam estar relacionados com a área de enterramento (TELLES & SILVA, 2006). A escavação proporcionou a caracterização estratigráfica do sítio arqueológico, incluindo a área de ocupação e os depósitos naturais. Nela, foram evidenciadas três camadas

arqueoestratigráficas¹⁷ bem definidas: a camada 1 apresenta espessura média de 50cm (variação entre 20 e 100cm), contendo vestígios culturais predominantemente de cerâmica pré-colonial, coloração cinza claro (2,5Y 5/0), textura argilo-siltosa e pedogenizada.

A camada 2, estéril em termos arqueológicos e com espessura média de 50cm, apresenta coloração cinza claro (2,5Y 7,0), textura de areia fina e pouca bioturbação. A camada 3, correspondente à Formação Araguaia, apresenta coloração amarela (10YR 7/6), espessura média de 230cm e textura de areia fina, sem estrutura sedimentar (MARCOS, 2011) (Figura 17).

Figura 17 – Unidade de escavação 1. (a) – Perfil estratigráfico com destaque da divisão de camadas e profundidade; (b)¹⁸ – Horizontes identificados; (c) – Atividade de escavação.

Fonte: Acervo Projeto Cangas, IGPA/PUC-Goiás.

Já na unidade de escavação 2, conforme Pereira (2010:2), foram abertas 35 quadrículas, com até 0,60cm de profundidade, nas quais também se identificaram material arqueológico e resíduos contemporâneos, como vidros, metais, plástico, e material histórico (louça) semelhante à unidade de escavação 1.

Quanto à cronologia do sítio Cangas I (Tabela 04), foram feitas seis datações, sendo coletadas todas na unidade de escavação 2, por apresentarem um contexto mais preservado. Desta forma, foram obtidas três datações por radiocarbono para amostras de carvão e três datações por Luminescência Oticamente Estimulada (LOE) em fragmentos cerâmicos.

¹⁷ Perfil estratigráfico que contém vestígios culturais.

¹⁸ As siglas Au, Ab e B se referem aos horizontes de solo identificados como: (A) Antrópico; (Ab) transição do horizonte antrópico para o horizonte B; e (B) horizonte B, de acordo com a classificação de Santos et al (2018).

Tabela 4 – Datações obtidas pelos métodos radiocarbônico (calibrada) e luminescência oticamente estimulada (LOE) para o sítio Cangas I na Unidade de Escavação – 2. As siglas 3E, 1A, 1B, 2A, 2B e 1F se referem à sondagem onde houve a coleta para datação.

Nº	Amostra	Unidade Escavação	Profund.	Método Utilizado	Material Datado	Cronologia obtida
	Beta 452046 (CG-C01)	UE-2 / 3E	50 cm	Radiocarbônico	Carvão associado à cerâmica	570 +/-30 anos AP*
	Beta 452047 (CG-C02)	UE-2 / 1A, 1B, 2A e 2B.	60 cm	Radiocarbônico	Carvão (estrutura de combustão)	610 +/- 30 anos AP*
	Beta 452048 (CG-C0)	UE-2 / 1F	50 cm	Radiocarbônico	Carvão associado à cerâmica	460 +/- 30 anos AP*
	Datação 4540	UE-2 / 1F	50 cm	LOE	Cerâmica	244 +/- 40
	Datação 4541	UE-2 / 3E	50 cm	LOE	Cerâmica	234 +/- 30
	Datação 4542	UE-2 / 1A, 1B, 2A e 2B.	50 cm	LOE	Cerâmica	284 +/- 40

Fonte: Rubin et al. (2019). *Calibrado 2 sigma (95%).

As datações obtidas para o sítio Cangas I mostram variações de tempo em intervalos de 10cm, ou, como nas sondagens 3E e 1F, em mesmo nível, com diferença de 10 anos, o que pode sugerir dois momentos ou mais de ocupações ou reocupações da mesma área por grupos distintos. Para maiores discussões, ver Rubin et al., 2019.

4.6.3 Sítio Arqueológico Lago Rico

A pesquisa arqueológica no interflúvio do rio Araguaia e do Peixe vem sendo desenvolvida pelo Laboratório de Geoarqueologia do Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, desde 2012, com o projeto *Prospecção Arqueológica e Escavação do Sítio Arqueológico Lago Rico, Interflúvio dos rios Araguaia e Peixe, municípios de Aruanã e Nova Crixás/Goiás*. O projeto foi contemplado pelas agências de fomento em dois editais, o que é fundamental para sua execução e para a pesquisa arqueológica da região.

O sítio arqueológico Lago Rico está localizado à margem esquerda do rio do Peixe, no município de Aruanã, em Goiás, ocupando uma área de 360.000m² delimitados por meio de Prospecção Superficial Visual, conforme proposto por alguns autores, como Domingo et al. (2010) (Figura 18).

Figura 18 – Figura de localização do sítio Lago Rico.

Fonte: Acervo Projeto Lago Rico, IGPA/PUC-Goiás.

4.6.4 Escavação e Estratigrafia

O projeto de pesquisa em questão realizou a escavação de três unidades de 25 quadrículas de 1m² (Figuras 19b, 19c e 19d). A escavação realizada na área do sítio arqueológico Lago Rico evidenciou quatro perfis estratigráficos bem definidos quanto à caracterização dos sedimentos e análise físico-química (Figura 19a e 19d).

Foram avaliados os aspectos físicos e químicos do solo, tanto dos níveis de ocupação relacionados a grupos pré-coloniais quanto dos níveis naturais resultantes de processos de pedogenização, erosivos e deposicionais (RUIVO et al., 2013; KERN et al., 2013; GOLDBERG & MACPHAIL, 2006:43).

Figura 19 – Unidades de escavações do Sítio Lago Rico. (A) Perfil pré-exposto no levantamento; (B) Unidade de escavação 1, etapa 2 de campo; (C) Unidade de escavação 2, etapa 3 de campo; e (D) Unidade de escavação 3, etapa 4 de campo.

Fonte: Acervo Projeto Lago Rico, IGPA/PUC-Goiás.

Para o sítio Lago Rico, foram obtidos somente três datações por Luminescência Opticamente Estimada (LOE) em fragmentos de cerâmica, uma vez que não foi encontrado carvão em boas condições no contexto arqueológico (Tabela 05).

Tabela 5 – Datações obtidas por luminescência opticamente estimulada (LOE) para UE-2 do sítio Lago Rico.

Nº	Amostra	Unidade de escavação / Quadrícula	Profundidade	Método utilizado	Material datado	Cronologia obtida
1	Datação 4543	UE-2 / 3C	30 cm	LOE	Cerâmica	254+/-35
2	Datação 4544	UE-2 / 2D	30 cm	LOE	Cerâmica	484+/-75
3	Datação 4545	UE-2 / 3D	35 cm	LOE	Cerâmica	534+/- 35

Fonte: Rubin et al. (2019).

As datações obtidas por LOE para o sítio Lago Rico evidenciam um conjunto mais antigo, (de 534 $\pm$ 35 AP e 484 $\pm$ 75 AP) e uma data mais recente (254 $\pm$ 35 AP), sugerindo dois momentos de ocupação, ou reocupação da área, assim como para o sítio Cangas I.

4.6.5 Análises de solo

As análises químicas utilizando o extrator de Mehlich realizadas no sítio arqueológico Lago Rico revelaram padrões relativamente altos em relação aos valores naturais encontrados em solos do cerrado. Estes valores estão relacionados tanto à granulometria como à rocha matriz.

As variações que ocorrem em relação à maior concentração de determinados elementos, como o magnésio/ CTC e o potássio/CTC do Horizonte B do solo, foram associadas à ação de lixiviação e concentração a partir dos horizontes superiores. Também foram realizadas análises em relação à dinâmica e compartimentação da paisagem (BARBOSA, 2015). A hipótese levantada por Barbosa (2015) foi de que não se encontraram manchas pretas que pudessem indicar áreas de atividade ou de habitação. Foram encontrados vestígios culturais dispersos em um solo de coloração homogênea, onde se destaca o Horizonte A, de tonalidade mais escura.

Os teores elevados foram associados a atividades agrícolas e pecuária desde a década de 1960, tendo recebido por diversas ocasiões calagem, adubos, fertilizantes, queimadas e uma série de outras atividades antrópicas que certamente inseriram no solo elementos químicos. Porém, segundo o Programa Estadual de Correção dos Solos, o calcário, depois de sua aplicação, atinge seu valor máximo de ação após um período entre três e doze meses (FAPAGRO, 2012).

Deste modo, o comportamento dos micronutrientes no solo é muito influenciado pelas características do meio, e dentre esses fatores destacam-se a mineralogia, a textura, o pH, o balanço de cargas, a matéria orgânica, a saturação de bases, o tipo de ácidos orgânicos, a atividade microbiana do solo, o relevo e o tempo. Fatores ligados à declividade e à vegetação podem influenciar nas características (BAHIA FILHO et al., 1983). À vista disso, esta pesquisa não descarta a possibilidade destes valores químicos estarem extremamente associados a atividades humanas pré-coloniais. Deve-se considerar também que a concentração de determinados elementos pode ser consequência do escoamento superficial, ou seja, as distribuições dos elementos químicos podem ser horizontais e verticais.

4.6.6 Cultura Material do sítio Cangas I e Lago Rico em análises anteriores

Em relação às análises da cultura material do sítio Lago Rico, Ortega (2016) menciona que a morfologia dos vasilhames cerâmicos se assemelha à Tradição Uru, com vasilhames predominantemente sem decoração, bases planas, formas de pratos e pequenas angulações ou entalhes nos lábios, bases em pedestal e bordas apresentando apenas algumas exceções (Figura 20). O projeto foi concluído com o resgate de 7.673 fragmentos cerâmicos (ORTEGA, 2016; PIMENTA, 2017).

A análise realizada da cultura material do sítio Cangas I indicou semelhanças com a cerâmica do grupo étnico Karajá, que, segundo Wüst, 1975, podem representar uma continuidade da Tradição Uru. As formas identificadas são bases planas, paredes infletidas, além de algumas peças com um pequeno pedestal (Figura 21).

Figura 20 – Fragmento cerâmico do sítio Lago Rico (Borda_LR-10-20-604), com decoração ponteadada ou unculada. Fonte: Ortega (2016).

Figura 21 – Fragmento cerâmico sítio Cangas I.
Fonte: Acervo Projeto Cangas, IGPA/PUC-Goiás.

A decoração no sítio Cangas I foi mais expressiva que a do sítio Lago Rico, apresentando peças marcadas com corda; acanaladas; ponteadas, com pintura preta; escovadas, com pintura vermelha; inciso paralelo e inciso (ORTEGA, 2016). A cultura material do sítio Cangas I apresenta, principalmente, queimas oxidantes, mas queimas redutoras em quantidade significativa. Os antiplásticos são minerais, cariapé A e B, e cauixi¹⁹, semelhantes aos do sítio Lago Rico (ORTEGA, 2016).

Em relação ao antiplástico vegetal (Cauixi), existe uma hipótese de Gonzáles Wüst (1990) e (1996) na qual o autor relacionou as cerâmicas arqueológicas *cauixi* do rio Vermelho e do vale do Araguaia, no Estado de Mato Grosso, à região Norte e à Boliviana, sugerindo contatos culturais com grupos ao norte, na Amazônia, ou a oeste, na Bolívia (1996: 41). O *cauixi* na cerâmica arqueológica é constatado de forma expressiva em diversos sítios arqueológicos nos Estados citados. Para o Estado de Goiás, nos sítios, o *cauixi* geralmente está associado ao cariapé A e B, mineral.

Existem dois ambientes de onde o Cauixi provém: um corresponde a esponjas coligidas de lagos de várzea inundados, típicas da Amazônia, ou seja, *Drulia browni* Metania

¹⁹ O cauixi consiste em espículas de espongíários de água doce (MEGGERS e EVANS, 1970:27; LIMA, 1987:175).

reticulata Trochospongilla paulula e Oncosclera navicella; outro corresponde à esponjas de lagoas de cerrado, cujas espículas se depositam nos sedimentos do fundo desses lagos, ou seja, *Metania spinata e Heterorotula fistula* (VIANA, RIBEIRO & OLIVEIRA, 2011).

Estes ambientes lacustres de água doce, em período de baixa, poderiam ser áreas de captação de recursos para a confecção dos vasilhames cerâmicos. O que não se sabe é se os indivíduos coletavam as esponjas e as adicionavam de modo intencional à pasta²⁰ cerâmica, ou se coletavam a argila contendo originalmente espículas das esponjas, acumuladas em sedimentos de fundos de lagoas e as utilizavam de forma não intencional (VIANA, RIBEIRO & OLIVEIRA, 2011). Entendemos que, em relação à segunda hipótese, o uso não intencional se refere ao antiplástico, e não à fonte de matéria-prima.

Em relação à decoração, o sítio Lago Rico apresenta pouca ocorrência de engobos, enquanto no sítio Cangas I esta técnica foi bastante expressiva. Isso porque há uma quantidade que varia desde uma a até 30 peças para cada tipo de engobo: marrom na parte interna, preto nas partes externa e interna, alaranjado interno e externamente, branco nas partes externa e interna, e vermelho nas partes interna e externa.

Para a Tradição Uru, as datações indicam um período de 800 d.C a 1720d.C, a oeste do rio Tocantins (GO) até o rio São Lourenço (MT) (SCHMITZ et al., 1982; WÜST, 1990). Segundo Wüst (1976) e Schmitz et al. (1982), essas características são pertencentes à fase Aruanã da Tradição Uru, que possui como características principais as aldeias a céu aberto.

Para Schmitz & Barbosa (1985), a Tradição Uru denomina uma tradição tecnológica cerâmica de grupos horticultores das bacias do Tocantins e Araguaia. A Tradição Inciso-Ponteadas é restrita ao Alto Xingu, e parece estar intimamente ligada a padrões amazônicos das antigas aldeias dos povos falantes de línguas do tronco proto-Arawak (HECKENBERGER, 1998).

²⁰ Pasta cerâmica se refere à mistura de barro e antiplástico ou tempero utilizado na confecção da cerâmica (CHMYZ, 1976).

5 MÉTODOS

A ocupação de uma área modifica as propriedades físicas e químicas do solo ou sedimento, e introduz mudanças na concentração das propriedades naturais; tais mudanças podem ser detectadas mediante o uso de métodos e técnicas que identifiquem estas concentrações, nas quais certos elementos são considerados chave como indicadores de ocupação humana (STEIN 1984;1992;1996; EIDT, 1977, 1985; RAPP & HILL 1998, 2006; GOLDBERG & MACPHAIL, 2006; COURTY, 2001; HOLLIDAY, 2004).

Desta forma, quando Eidit (1985) indica que de longe o sistema mais simples e eficaz para reconhecer, definir e classificar os solos é cavar um poço da superfície até a rocha mãe, ele se refere a diferentes métodos e técnicas que são de extrema importância para a identificação destes. Levando isso em consideração, nosso objetivo com os métodos escolhidos é conseguir diferenciar as ações naturais das ações antrópicas. Assim, esta pesquisa faz uso de métodos e técnicas arqueométricas, como ferramentas para identificação e modificações das ações antrópicas nos solos, que serão explicadas ao longo deste capítulo.

As atividades foram divididas em atividades de gabinete, campo e laboratório. O laboratório foi dividido em etapas devido ao número considerável de amostras processadas.

5.1 ATIVIDADES DE GABINETE

Na etapa de gabinete, foram realizadas as pesquisas bibliográficas e o levantamento de dados sobre a geomorfologia, geologia, pedologia, paisagem, formação de sítios, padrões de habitação, sítios aldeias, análise de sensores remotos e cartas temáticas de topografia, hidrografia e vegetação, utilizando-se basicamente as publicações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Estadual de Geoinformação (SIEG) e Serviço geológico do Brasil (CPRM).

As imagens de satélite foram pesquisadas no *software Google Earth Pro* e arquivos do tipo *Shapefile* disponibilizadas pelo SIEG, IBGE e CPRM. Os mapas e imagens foram trabalhados no programa *ArcGis* 10.3.

5.2 ATIVIDADES DE CAMPO

A atividade de campo teve como objetivo realizar coletas de solo com a finalidade de desenvolver análises físicas, químicas e micromorfológicas, com identificação e descrição

de estruturas sedimentares e arqueológicas. Também foram analisados aspectos sedimentológicos, como cor, textura, arredondamento, esfericidade e identificação da rocha matriz, pedologia (horizontes dos solos), estruturas sedimentares, bioturbações (ação de raízes e animais) e caracterização dos vestígios arqueológicos (GOLDBERG & MACPHAIL, 2006; DUBOIS, 2009).

Coletas de solo realizadas por Santos et al. (2015) foram feitas de 10x10cm para a identificação de horizontes (A, B, C, R) de solo. As coletas para a análise geoquímica desta dissertação foram realizadas de 0 a 40cm de profundidade. O método de coleta foi escolhido a partir dos dados primários, que constatarem que os sítios arqueológicos estão em superfície (BARBOSA, 2015).

As coletas de micromorfologia foram realizadas com o objetivo de responder à seguinte questão: os valores químicos identificados nos sítios são resultado de processos naturais ou antrópicos? À vista disso, foi estabelecido que seriam escavadas duas quadrículas em cada sítio pesquisado: uma dentro da área delimitada como sítio, e outra fora da área delimitada, para assim se obter maior clareza ao interpretar o contexto geral dos sítios.

A quadrícula da área do sítio Lago Rico foi realizada próximo à unidade de escavação três, onde os valores dos elementos químicos, segundo Barbosa (2015), apresentaram maior proximidade com solos antrópicos em comparação à coleta realizada fora da área delimitada como sítio arqueológico, além de maior quantidade de material arqueológico. Após marcar o ponto de coleta (A), foi realizado um caminhamento na superfície, e poucos fragmentos cerâmicos foram identificados. Deste modo, foram coletados apenas os que se encontravam na superfície, dentro do 1m² que foi escavado (Figura 22).

Após aprofundar os 10cm propostos, percebemos que a quantidade de material arqueológico é abundante, e isso sucede aos demais níveis (10-20, 20-30). Deste modo, estabelecemos que o material que se encontrava na parede da quadrícula seria mantido até a conclusão desta. Ao concluir a escavação da quadrícula e a coleta dos vestígios retirados, foi iniciado o desenho estratigráfico do perfil, no qual a coleta de amostras para micromorfologia seria realizada (Figura 23).

Figura 22 e 23 – Procedimento de coleta de material arqueológico em superfície; e atividade de desenho do perfil estratigráfico.

Com a conclusão do perfil, foi iniciada a retirada das amostras, utilizando-se caixas de papel já montadas, posicionadas no perfil em local marcado previamente. Sem tirar a caixa do local, com um estilete e uma colher de jardineiro, foram esculpidas as laterais da caixa, permitindo que estas laterais fossem aprofundando aos poucos no perfil; o procedimento é meticuloso e lento (VILLAGRÁN, 2008) (Figura 24).

Figura 23 – Demonstração dos procedimentos de coleta de amostra, para análise de micromorfologia.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Após a coleta, as amostras foram embaladas em plástico filme, etiquetadas com as informações de campo e a direção em que as amostras foram retiradas, para que se evitassem erros ao enviar ao laboratório. A quadrícula em que a coleta foi realizada foi dividida em dois horizontes: em A (10-20cm), parede norte; e B (30-40cm), parede oeste. Foram realizadas duas coletas para análise de micromorfologia, uma em cada horizonte, seguindo o mesmo protocolo de execução (COURTY et al., 1989; VILLAGRÁN, 2008). A quadrícula fora da área delimitada do sítio (ponto B), UTM: 0519002/8341198, é estéril em termos de vestígios culturais, motivo pelo qual apenas uma coleta de 20-30cm foi realizada na parede norte da quadrícula, entre o horizonte A e B (Figura 25).

Figura 24 – Detalhe da coleta fora da área do sítio arqueológico.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

A quadrícula escavada no Sítio Cangas I (dentro), coordenadas UTM:0501125/83855478, localiza-se próximo à unidade de escavação 2. Durante o quadriculamento do ponto A, identificamos em superfície alguns fragmentos cerâmicos, os quais foram coletados (Figura 26a). A área encontra-se a 30m do rio Araguaia, próximo a uma rampa de acesso ao rio. A mata ciliar cobre toda a área. Observamos que próximo à quadrícula foi realizada atividade de movimentação de solo, com a construção de aterros.

Após iniciar a escavação da quadrícula, notamos que o solo estava friável, mesmo com a umidade, apresentando textura arenosa, de coloração escura (Figura 26b). Em relação à cultura material, alguns fragmentos aparecem ao longo do rebaixamento, que é concluído com 30cm de profundidade (Figura 26c). A coleta de solo foi realizada entre 10-20cm na parede norte, e foi a única coleta possível de ser realizada, após várias tentativas (Figura 26d).

Figura 25 – a) Coleta de material arqueológico em superfície; B) Sessão estratigráfica de coloração escura, com presença de carvão; C) Fragmento cerâmico encontrado a 10cm de profundidade; D) tentativas de coleta para análise micromorfológica.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

O solo friável permitiu que apenas uma coleta fosse realizada nesta quadricula. Devido ao tempo gasto nestas tentativas, não foi possível realizar a escavação de outra quadricula. Deste modo, para o sítio arqueológico Cangas I, obtivemos apenas uma amostra. Nestes casos, de acordo com Villagrán (2008), o mais seguro é que a coleta seja feita com gesso.

A segunda atividade prevista para a etapa de campo foi a realização de coletas de solo para análise geoquímica, pXRF e condutividade elétrica. A condutividade elétrica - KT-10 é usada para especificar o caráter elétrico de um material. Ela é simplesmente o recíproco da resistividade, ou seja, inversamente proporcional, e é indicativa da facilidade com a qual um material é capaz de conduzir uma corrente elétrica. A unidade é a recíproca de ohm-metro, isto é, $[(\Omega m)^{-1}]$. As seguintes discussões sobre propriedades elétricas usam tanto a resistividade quanto a condutividade. Suscetibilidade Magnética mensura a capacidade que tem um material

de magnetizar-se sob a ação de uma estimulação magnética - de um campo magnetizante ao qual este é submetido (NOGUEIRA, 2015/2016).

Para as coletas destinadas à análise geoquímica, foi estabelecido um ponto 0 em ambos os sítios, e, seguindo a orientação dos pontos cardeais, quatro linhas foram definidas: norte (N), sul (S), leste (E) e oeste (W). O espaçamento estabelecido para as coletas entre os pontos foi de 20m (Figuras 27 e 28). Este espaçamento foi eleito pelo fato de cobrir uma maior extensão das áreas já delimitadas como sítios arqueológicos. Desta forma, com o espaçamento de 20 em 20m, teríamos dados da parte central delimitada como sítio, assim como da parte de fora, caracterizada como não ocupada. Este método foi escolhido com o objetivo de mapear a possível morfologia dos assentamentos ou identificar áreas com concentrações químicas específicas, como: áreas de descarte ou refugio, áreas de combustão etc., assim buscamos qualquer evidência química que fornecesse informações sobre a ocupação da área.

Para o sítio Cangas I, utilizamos como referência o trabalho de Lima (2011), no qual o autor mapeia a área do sítio utilizando registro alfanumérico. À vista disto, propomos iniciar o ponto 0 pela linha (G), pertencente à malha realizada no projeto de 2007. Já para o sítio Lago Rico, utilizamos como referência os trabalhos já desenvolvidos na área, e indicamos o ponto 0 onde foi realizada a primeira intervenção no sítio, no ano de 2012 (BARBOSA, 2015).

Esta atividade foi realizada com bússola (brunton), trena de 50m e duas estacas para alinhar os pontos. Sabe-se que esta técnica não é a ideal para a atividade proposta, porém não foi possível obter outro meio para sua realização.

Figura 26 – Pontos amostrados no Sítio Lago Rico.
 Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 27 – Pontos amostrados no Sítio Cangas I.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Em cada ponto de coleta, a vegetação superficial foi removida, para facilitar a retirada do solo com a boca de lobo, que ocorreu a até 40cm de profundidade (Figura 29).

Figura 28 – Etapas de coleta de solo para análise química.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Após a retirada de solo, este foi colocado na embalagem plástica, utilizando-se uma colher de pedreiro, e recebeu uma etiqueta de identificação, sendo lacrado e armazenado de acordo com os procedimentos indicados por Santos et al. (2015) e Lemos & Santos (1996).

5.3 ATIVIDADES DE LABORATÓRIO

As atividades de laboratório foram realizadas em etapas: 1º - Laboratório de Química dos Solos/Embrapa Solos-RJ, coordenado pelo Dr. Wenceslau Geraldes Teixeira, técnica Júlia Nogueira; 2º - Laboratório de Arqueologia da Pontifícia Universidade Católica de Goiás-IGPA/PUC-Goiás, coordenado pela Dra. Rosiclér Theodoro da Silva; 3º - Laboratório Solocria de Goiânia; 4º - Laboratório de Micromorfologia do Museu de Arqueologia e Etnologia- MAE-USP, coordenado pela Professora Dr^a. Ximena Suárez

Villagrán e Laboratório de Geoarqueologia da Universidade de Tübingen/Alemanha, coordenado pelo Professor Dr. Christopher E. Miller.

5.3.1 Preparação das amostras de solo

As amostras de solo chegam ao laboratório úmidas. O primeiro passo foi colocá-las em becker, na estufa, para secagem total a 44 °C. Após a secagem, as amostras foram peneiradas e pesadas, e assim obtivemos a granulometria e o peso de cada uma (Anexo 01). A malha granulométrica utilizada foi a da pedologia (Agronomia); as malhas são de 2mm/entre 1 e 2mm/entre 1 e 0,5mm / $0,5 \times 0,25\text{mm}$ / $0,25\text{mm}$. Durante todo o processo, foi exigida grande cautela na manipulação dos frascos, para que não houvesse contaminação nas amostras e troca de etiquetas. Desta forma, todas receberam a mesma nomenclatura utilizada em campo durante todo o procedimento (Figura 30).

Figura 29. Etapa de laboratório. (A) – Amostras na estufa para secagem; (B) – Malha de granulometria; (C) – Anotação dos dados; (D) – Amostras separadas por granulometria.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

5.3.2 Análise com KT-10 – Solo

Foram avaliadas a susceptibilidade magnética (SM) utilizando o susceptibilímetro KT 10 S/C (Terraplus, Canadá) em triplicata. A susceptibilidade magnética volumétrica (VMS) foi determinada em alíquotas de 10cm^3 de TFSA, usando um sistema Bartington MS2 e um sensor MS2B. Segundo Sousa et al. (2018), as amostras relacionadas com a queima humana apresentam o VMS entre 2518 e $145 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$.

A leitura com KT-10 permite analisar amostras que contêm testemunhos de minério de ferro até 10 unidades SI. Desta forma, é possível averiguar a suscetibilidade magnética (K) e a condutividade aparente elétrica (Ce).

A leitura foi realizada da seguinte forma: após retirar o becker da estufa, parte do solo foi colocada em placas de Petri, sendo que a leitura é feita antes de o solo passar pelas peneiras granulométricas, pois é importante que o aparelho leia a massa total que compõe a amostra (Figura 31). Foram realizadas análises triplicatas para cada amostra, obtendo, ao final, uma média destes resultados, ou seja, cada amostra possui três leituras e uma média destas três leituras.

Figura 30 – Procedimento de leitura das amostras com o KT-10.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

A partir destas leituras, é possível realizar inferências sobre o aquecimento do minério de ferro, se o solo foi submetido a temperaturas elevadas, como áreas de fogueira, conforme exemplos em Mentzer (2012), Villagrán (2014) e Goldberg et al. (2017).

5.3.3 Análises com pXRF – Solo

A espectrometria de fluorescência de raio X portátil (pXRF) é uma técnica que se baseia na absorção e na posterior emissão de uma pequena faixa de comprimento de onda do espectro eletromagnético, não sendo destrutiva (FRONDIZI, 2008).

Neste processo, a energia da radiação de fluorescência identifica o elemento que corresponde aos seus comprimentos de onda gerados, enquanto sua intensidade permite que seja medida a concentração na amostra analisada. Para a leitura, utilizamos um Innov-X DP-6000 Delta Premium (Modo Soil (scan 180s – 10mm² - Average e SD). Para a calibração prévia do aparelho, foi utilizada a moeda de calibração obtida junto ao equipamento.

Com isso, é possível induzir transições eletrônicas entre os orbitais mais internos dos átomos, utilizando radiações eletromagnéticas de energia adequada (raios X e raios gama). O XRF permite a determinação de traços metálicos, como chumbo (Pb), zinco (Zn), cálcio (Ca), ferro (Fe) e silício (Si) (FRONDIZI, 2008). Assim sendo, a análise é feita a partir da excitação da amostra com raio-X, e posterior monitoramento da fluorescência gerada, que fornece a característica dos elementos presentes. As amostras foram moídas e peneiradas, e as de granulometria mais fina (< 0,25mm) foram colocadas em tampas de plásticos, recebendo a mesma nomenclatura de sua identificação na lateral da tampa (Figura 32).

Figura 31 – Leitura das amostras com fluorescência de raio X. (A) – Preparação da amostra para leitura; (B) – Variação de cor identificada nas amostras; (C) – Amostras na estufa; (D) – Leitura das amostras com a XRF portátil.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

A leitura triplicada com cada amostra, em posições diferentes, permitiu obter uma média final das três leituras. Esta análise identificou mais de 30 elementos em cada amostra.

5.3.4 Cerâmica - Susceptibilidade Magnética (SM) SI [(A/m)]

A análise realizada com a cerâmica proveniente dos dois sítios estudados nesta pesquisa foi manipulada da seguinte forma: foram selecionados cinco fragmentos de parede provenientes do nível 10-20cm do sítio Lago Rico, e seis fragmentos de parede do sítio Cangas I nível 0-20cm. Todas foram higienizadas e secas. Cada peça recebeu uma identificação numérica feita com lápis. O sítio Lago Rico possui cinco amostras (1,2,3,4,5), e o sítio Cangas I, seis amostras (1,2,3,4,5,6).

Para iniciar a leitura, foi preciso raspar a camada superficial de cada fragmento, evitando que esta fosse feita sobre o material que estava exposto, pois o objetivo era identificar variações na pasta da cerâmica arqueológica. O procedimento foi realizado com um estilete esterilizado com álcool 70, e o excesso, retirado com pincel (Figura 32). A susceptibilidade magnética (SM) é uma medida quantitativa da tendência de um material de interagir e distorcer um campo magnético aplicado. Os minerais, quando aquecidos, podem alterar sua SM devido a um fenômeno denominado magnetismo remanente (STERNBERG, 2001, RESENDE et al., 1988, BUTLER, 1992). Com o resultado da SM da cerâmica, buscamos identificar anomalias causadas pelo aquecimento; este parâmetro pode fornecer inúmeras informações, uma vez que é influenciado pela mineralogia, e pode ser classificado em diamagnético (calcita, quartzo, caulinita, matéria orgânica, bismuto, cobre e prata), paramagnético (alumínio, magnésio e sulfato de cobre) e ferromagnético (cobalto, ferro e níquel).

O diamagnetismo é uma das assinaturas que normalmente não podem ser observadas. Quando o material analisado possui uma das outras propriedades: ferromagnéticas ou paramagnéticas, sua SM é tipicamente próxima de milionésimo (10^{-6}), variando entre -0,0048 a 0,019 ($10^{-6}\text{m}^3\text{kg}^{-1}$). Já nos materiais paramagnéticos, os efeitos também são pequenos, sua SM varia na ordem entre 1 a 0,01 ($10^{-6}\text{m}^3\text{kg}^{-1}$) (TEIXEIRA & LIMA, 2016).

Os materiais ferromagnéticos possuem campos magnéticos de alta intensidade. Alguns exemplos de minerais são: óxido de ferro (FeO), magnetita (Fe₃O₄) e hematita (Fe₂O₃), cujos valores da SM pela massa específica variam entre 1000 e 50 ($10^{-6}\text{m}^3\text{kg}^{-1}$) (HANDBOOK, 1982, apud TEIXEIRA & LIMA, 2016). No Centro-Oeste, os óxidos de ferro encontrados são hematita e goethita.

Figura 32 – Preparação das amostras para leitura de PxrF e KT-10. (A) – Raspagem da superfície da cerâmica; (B) – Amostra do sítio Lago Rico; (C) – Amostra do sítio Cangas I; (D) – Amostra do sítio Lago Rico.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

5.3.4.1 Análise com pXRF – Cerâmica

A leitura com a fluorescência de raio X foi realizada de forma triplicada, em posições diferentes em cada fragmento arqueológico. As leituras foram feitas na parte raspada, e assim forneceram uma média final de três leituras para cada fragmento analisado. A técnica pXRF é uma análise não destrutiva, para investigar a composição elementar de diversos tipos de matérias, como os cerâmicos. De forma simplificada, essa técnica ocorre através do efeito fotoelétrico, quando fótons de raios X com energia suficiente interagem com os elétrons orbitais de um átomo. Nesse processo, um elétron é retirado de um orbital mais interno, criando uma vacância e gerando uma configuração eletrônica instável. Desta forma, o átomo sofre um rearranjo eletrônico, no qual a vacância é preenchida por um elétron de um orbital mais externo. Essa transição envolve perda de energia, resultando na emissão de raios X característicos, que

apresentam uma energia específica para cada elemento químico. Os resultados desta leitura geram um Espectro de Fluorescência de Raios X, que apresenta picos indicando os valores de energia que compõem a amostra (APPOLONI et al., 2007; SILVA et al., 2004).

Por este motivo, justifica-se a leitura triplicada, para que seja seguro que toda a amostra esteja sendo avaliada. A partir do banco de dados, estes picos de energia identificam os elementos aos quais são correspondentes. Esta técnica identifica elementos químicos constituintes, não a composição química exata.

5.3.4.2 Material Arqueológico

Este procedimento se refere ao material arqueológico resgatado durante a etapa de campo realizada entre 06/04 e 09/04 de 2017 nos sítios arqueológicos Lago Rico e Cangas I. O material passou por processo de curadoria, análise e acondicionamento, realizados no Laboratório de Arqueologia do IGPA/PUC-Goiás, seguindo os protocolos previstos pelo projeto.

No âmbito da presente pesquisa, a numeração, feita com caneta nanquim e base transparente, insere a sigla do sítio de origem e o número de identificação, visando diferenciar e possibilitar o inventário das peças, tendo como finalidade resumir as informações básicas sobre as peças arqueológicas, de modo a facilitar a consulta ao acervo recolhido no âmbito do projeto. Para a análise, foram utilizados lupa de mão, com aumento de 40X25mm, lupa com luminária, com aumento de 120mm, e microscópio binocular Led, com aumento de 40X - 1600X. Foram preenchidas fichas físicas de inventário, quantificação e análise (Anexo 02).

Após a conclusão da análise, os fragmentos foram acondicionados em sacos plásticos com as etiquetas de identificação originais de campo, e uma cópia destas foi feita no laboratório. Tais informações consistem no nome e sigla do sítio e do projeto, o município, o tipo de material arqueológico, a unidade de escavação ou superfície, a data, o pesquisador responsável, a quadrícula e as coordenadas UTM com *datum*.

Após a conclusão das análises e a reconstituição dos vasilhames, estes foram depositados em caixas de polietileno no laboratório e acondicionados em prateleiras com etiquetas do Laboratório de Arqueologia do IGPA-PUC Goiás.

5.3.4.3 Identificação

Os vestígios cerâmicos analisados tecnologicamente são provenientes das atividades citadas anteriormente. Os vestígios arqueológicos dos sítios pesquisados nesta dissertação receberam uma sigla e um número sequencial. No caso do Cangas I, as peças receberam a sigla C.I., e para o sítio Lago Rico (L.R.), receberam um número sequencial logo abaixo da sigla, iniciando com o número um (1) até o infinito.

O Sítio Cangas I apresentou 85 fragmentos cerâmicos, e o sítio Lago Rico, 407, sendo todos analisados. Foram analisados um total de 492 fragmentos cerâmicos dos dois sítios. Deste número de fragmentos, com um total de 50 bordas, foi possível realizar a reconstituição hipotética dos vasilhames.

Para ser mais preciso, a **classe** dos fragmentos analisados se refere à forma: a parte do vasilhame à qual corresponde ou a outro tipo de objeto que não um vasilhame. Estas partes são classificadas como parede, borda e base; para além destas formas, também podem ser encontradas outras, como apêndice, pedestal, ou até mesmo bolota de argila. A parede é a parte que dá estruturação aos vasilhames, entre a base e a borda. A borda é a parte superior da parede de um recipiente, junto à boca (abertura ou orifício) (CHMYZ, 1976:125). A base é a parte inferior, que dá sustentação ao vasilhame. Um apêndice pode ser uma alça ou asa, destinada à suspensão de um recipiente (CHMYZ, 1976:122; LIMA, 1987:176). A bolota de argila pode ser um resíduo do processo de confecção de cerâmica.

5.3.4.4 Atributos tecnológicos

A análise dos atributos tecnológicos passou por uma triagem quantitativa e qualitativa, nas quais foram observadas as classes associadas ao processo produtivo dos artefatos, como: 1 - Técnica de manufatura; 2 - Identificação do antiplástico; 3 - Queima; 4 - Tratamento de superfície, interno e externo; 5 - Espessura da parede; e 6 - Cor da pasta.

5.3.4.5 Técnica de manufatura

A técnica de manufatura se refere à maneira de estruturação da pasta, à forma do objeto desejado. Há muitas técnicas de manufatura para a confecção da cerâmica. Dentre elas, as técnicas com roletes e moldada são as mais comuns (CHMYZ, 1976:137,142; MEGGERS & EVANS, 1970:43).

Um rolete é um cilindro de pasta utilizado para a confecção do vasilhame, seja em sua estrutura como um todo ou em partes dela, e pode ser identificado isolado, tendo sido abandonado antes de conformar a estrutura de vasilhames, ou ter sido desgastado e dissociado de um vasilhame ou parte dele (CHMYZ, 1976:142). Esta técnica consiste na superposição de rolos feitos de argila, em formas de anéis e/ou espiral, a partir de uma base. Os roletes de argila são confeccionados comprimindo-se a argila em uma superfície lisa, ou também sobre a perna ou entre as mãos, em movimento de vai e vem.

A base geralmente é feita com técnica de modelagem, entretanto não foi possível identificar a técnica em todos os fragmentos de base nas coleções de ambos os sítios, devido ao fato de estarem, em sua maioria, fragmentadas.

5.3.4.6 Antiplástico

Os antiplásticos são inclusões não plásticas caracterizadas por materiais orgânicos, minerais, ou mesmo materiais já utilizados encontrados naturalmente ou deliberadamente adicionados aos argilominerais²¹. Essa adição faz com que a massa fique mais manuseável, apresentando mais consistência e resistência, limitando o encolhimento ou retração (SINOPOLI, 1991). Os antiplásticos presentes na pasta, ao se retirar parte da plasticidade, possibilitam que esta seja moldada à forma desejada, e evitam que a cerâmica sofra fissuras ou rache durante a secagem ou a queima (SHEPARD, 1987:25; CHMYZ, 1976:144).

Muitas vezes, utiliza-se o termo *tempero* como referência ao antiplástico, porém entendemos que *tempero* se refere a algo adicionado à pasta propositadamente. Todavia, no caso dos sítios em análise, não é possível afirmar se alguns elementos, como quartzo, mica e hematita, foram adicionados propositalmente ou se são componentes da própria argila. Por isso, optamos por utilizar o termo antiplásticos.

Segundo Ortega (2016), foram identificados cinco componentes como antiplásticos na pasta dos fragmentos do sítio Lago Rico: Cariapé A, Cariapé B, Mineral, Carvão e Espículas de aparência translúcidas (Cauixi). Ainda segundo a autora, os antiplásticos foram analisados

²¹ Mineral de granulação muito fina, cujas partículas exibem, muitas vezes, diâmetros inferiores a 2 microns, sendo compostos basicamente de Si, Al, Mg e H₂O. Excluindo-se a paligorskita (palygorskite) e a sepiolita e a haloisita, que se apresentam em forma de bastão, os outros argilominerais exibem comumente hábito placóide, e são silicatos hidratados, podendo ser reunidos em grupos, como da caulinita (kaolinite), da esmectita (smectite) (SUGUIO, 1998).

por meio da identificação do tipo de material, sua espessura em milímetros e a esfericidade dos minerais, conforme sugerem Meggers & Evans (1970:43).

5.3.4.7 Tratamento de superfície

O tratamento de superfície consiste na homogeneização do aspecto da superfície das paredes dos recipientes, minimizando ou removendo irregularidades resultantes do processo de confecção (CRUZ & CORREIA, 2007). As técnicas mais comuns na região do centro do Estado de Goiás são o alisamento, o uso do engobo, do banho e o polimento (SCHMITZ et al., 1976). Este tratamento consiste tanto no caráter funcional das peças fabricadas como também tem aspectos estéticos. É realizado tanto na face interna quanto na externa, de maneira uniforme entre elas, ou diferenciando-se de uma face para outra.

5.3.4.8 Queima

O processo de queima da argila define e altera as características de cor, dureza e textura da pasta (ROBRAHN, 1996). A cadeia operatória de confecção das vasilhas cerâmicas envolve a coleta de argila, a preparação (adição de antiplásticos/temperos), a construção do recipiente, a secagem, a queima e o acabamento de superfície pós-queima. A queima é o penúltimo estágio antes da utilização, e representa um momento crucial no processo de manufatura, que objetiva finalizar o vasilhame e dar-lhe resistência para o uso diário (MEGGERS & EVANS, 1970; MARTINS, 2005; WÜST & CARVALHO, 1996).

A queima consiste em levar os vasilhames ao fogo – em fornos ou fogueiras – para que a umidade seja extraída e a argila passe por um processo de cozimento. De acordo com Machado (2005-2006), é apenas através do processo de queima que a argila passa a possuir as características conhecidas da cerâmica, como a dureza, a porosidade e a estabilidade.

Segundo Orton et al. (1997), o processo caracteriza-se por dois procedimentos de produção de cerâmica, que se diferenciam quanto ao tipo de forno:

Forno aberto (*Open firing*): diz respeito aos principais tipos de fogueira reconhecidos entre ceramistas tradicionais. Sugere que o tipo de forno é o responsável pela produção da maioria das cerâmicas encontradas em contextos arqueológicos de grupos pré-históricos. Trata-se de fogueiras em que os combustíveis e as vasilhas têm contato direto. São fogueiras geralmente arranjadas em torno de um poste ou dentro de uma depressão na terra;

Forno fechado (*Kiln firing*): fornos em que a vasilha e os combustíveis são separados, e o pote geralmente é colocado em uma câmara aquecida pelos gases e chamas da fogueira do combustível, não tendo contato direto com o oxigênio da combustão.

Identificar os tipos de fornos utilizados nos sítios arqueológicos é uma tarefa ingrata, sendo, na maioria das vezes, impossível. Desta forma, de modo geral, opta-se por utilizar a análise da coloração da pasta, para inferir qual o ambiente de queima utilizado na cocção. Segundo Shepard (1985), a análise da coloração da pasta e do núcleo pode sugerir dois tipos de ambientes de queima em que a cerâmica esteve exposta durante a fabricação:

Esfera oxidante – quando a queima ocorre a uma temperatura maior que 700-750°C, o que queima as moléculas de carbono e transforma o óxido de ferro em ferro, resultando em uma coloração clara e homogênea na pasta cerâmica;

Esfera redutora – quando a queima ocorre a uma temperatura menor que 700°C, prendendo as moléculas de carbono em seu interior, gerando uma coloração escura ou heterogênea, com núcleo ou alguma superfície com coloração preta ou acinzentada.

A proposta de Sheppard foi tomada como premissa básica em dezenas de trabalhos no Brasil, em que, quando ocorre o predomínio de pasta com coloração clara ou heterogênea, sugere-se a confecção de cerâmica em forno aberto, com ambiente rico em oxigênio, enquanto sugere-se forno fechado em um ambiente rico em monóxido de carbono, quando predominam pastas cerâmicas com coloração escura e homogênea.

Tais ambientes resultam em características diferentes para as cerâmicas em função do tempo de queima, da temperatura atingida e do tipo de estrutura de combustão. Desta forma, a observação do corte transversal em um fragmento cerâmico expõe diferentes cores de pasta a partir de tipos diferenciados de queima. Outro problema decorre do fato de um mesmo vasilhame cerâmico possuir tipos de queima diferentes, de acordo com a posição em relação ao fogo durante o processo da queima. Na presente análise, consideraremos primeiramente a presença/ausência de núcleos, o que indicará uma queima completa ou incompleta (RYE, 1981) (Figura 34).

É possível visualizar (figura 40) os tipos de queima com base no modelo citado. A pasta número um possui uma coloração homogênea, em tons de laranja, amarelo e marrom, que indica a transformação de ferro em óxido de ferro. A bibliografia sugere pasta do tipo oxidante. A pasta número quatro possui tons de cinza e preto, que indicam a apreensão de moléculas de carbono, oriundas da queima de matéria orgânica no interior da pasta cerâmica como pasta do tipo oxidante. As pastas de número cinco e seis possuem tons sobrepostos dos tipos, sendo que a pasta cinco tipo oxidante interna. Já a pasta seis sugere que a queima aconteceu por meio do

tipo oxidante de maneira externa. A pasta de número sete (pasta sanduíche), em tons sobrepostos. A bibliografia sugere que esta pasta é do tipo oxidante externa e interna, com núcleo reduzido bem demarcado.

De outro lado, trabalhos recentes vêm discutindo outras variáveis interferentes no processo de queima, assim como na coloração da pasta, que devem ser levadas em consideração antes de inferir sobre o tipo de queima a partir da coloração da pasta. São estas: fatores como composição da argila, qualidade e quantidade do antiplástico, posicionamento das peças na fogueira, quantidade de oxigênio e CO₂ em circulação durante a queima, entre outros. Todas essas variáveis podem resultar em diferentes graus de oxidação numa mesma peça, com partes mais oxidadas que outras, gerando gradações de cores distintas (RYE, 1981).

Figura 33 – Modelo baseado em Rye (1981) com indicações de tipos de queima, adaptado.

5.3.4.9 Cor da Pasta

Quando a queima foi analisada, tivemos o cuidado de verificar a cor que a argila adquiriu com o processo após sua realização. Assim, uma argila rica em matéria orgânica, após o processo de queima, poderá adquirir uma coloração acinzentada, como também uma argila rica em óxido de ferro poderá dar uma coloração avermelhada ao vasilhame. A coloração adquirida também dependerá do tipo de queima executado pelo ceramista e as características químicas presentes nos componentes dos argilominerais.

Para o estabelecimento de um padrão de cores, muitos pesquisadores adotam a tabela de Munsell como guia para que as cores encontradas nos vasilhames possam ser facilmente identificadas. Entretanto, o estabelecimento de cores relativas, a partir da própria coleção, também é utilizado para facilitar a análise do material, observando as características deste para a região onde se está estudando, dando a liberdade para o pesquisador criar uma coleção de referência para a realização da análise do material de sua região.

5.3.4.10 Espessura das paredes

A espessura das paredes é uma variável importante no estudo das formas e funções dos recipientes. A medição é realizada através da utilização de um paquímetro.

5.3.4.11 Atributos morfológicos

Já a análise dos atributos morfológicos envolveu aspectos relacionados a uma possível morfologia dos vasilhames (1. Bordas; 2. Bases; 3. Marcas de uso; 4. Atributos decorativos; e 5. Reconstituição hipotética dos vasilhames).

A análise dos atributos morfológicos tem como propósito destacar os elementos formais dos vasilhames. Neste caso, são processadas as reconstituições dos vasilhames por meio do desenho técnico. Para a caracterização da forma, são usados como parâmetros de classificação o contorno do vaso e a relação entre a altura e o diâmetro da boca e a inclinação da borda.

O estudo dos atributos morfológicos dos vasilhames cerâmicos contribui no quesito de organizar as coleções arqueológicas através das formas. Assim, são quantificados e estabelecidos padrões gerais sobre estas formas, e, com a necessidade apresentada em cada coleção, adaptamos esta estrutura. De maneira geral, quatro partes dos fragmentos cerâmicos trazem informações para que no momento de reconstituição do vasilhame se tenha mais confiabilidade do modelo desenhado, já que a reconstituição é feita por fragmentos. Quando estes não remontam partes de um vasilhame, ficam restritos a construções hipotéticas. Todavia, os seguintes atributos são analisados para estabelecer as características morfológicas dos vasilhames, como na Figura 35, referente à caracterização das partes de um vasilhame (SHEPARD, 1985).

Figura 34 – Partes de um vasilhame.
Fonte: Ministério da Cultura (2007) adaptado.

5.3.4.12 Bordas

As bordas foram classificadas de acordo com a forma, inclinação e espessura em relação ao corpo (Robrahn-González, 1996). A forma pode ser: direta, extrovertida e introvertida. A inclinação pode ser: vertical, inclinada externa e inclinada interna. A espessura da borda em relação ao corpo pode se apresentar: expandida, reforçada externa e reforçada

interna (WÜST, 1983). As bordas são a parte superior do recipiente, tendo seu início no colo e finalizando na zona da boca/abertura ou lábio. Nesta categoria, a análise é subdividida quanto ao tipo de borda, espessura da borda, tipo de lábio e diâmetro.

5.3.4.13 Marcas de uso

As marcas de uso são evidências de processos abrasivos e atividades materiais, que deixam traços físicos específicos ou resíduos nas superfícies dos artefatos (SKIBO, 1992). São identificadas nas faces internas e externas dos fragmentos cerâmicos, e podem, potencialmente, prover informação sobre o comportamento de uso e função da peça. As marcas de uso se apresentam como um dos atributos mais interessantes de se observar, pois são estes elementos que podem indicar como os vasilhames eram utilizados pelos indivíduos. Mesmo sabendo que um vasilhame pode ser utilizado para várias finalidades, e que algumas marcas não deixam vestígios, as marcas que podem ser registradas possibilitam refletir sobre características de modos de utilização.

Os atributos observados foram baseados nas coleções cerâmicas de referência dos acervos da região Centro-Oeste, (SCHMITZ, P. I., BARBOSA, A. S., & WÜST, I. 1976; SCHMITZ, P., WÜST, I., & COPE, S. 1982; OLIVEIRA & VIANA, 2000), sendo as mais comuns as seguintes marcas:

- Água
- Fuligem externa
- Fuligem interna
- Fuligem interno-externa
- Enegrecido pelo uso interno
- Enegrecido pelo uso externo
- Enegrecido pelo uso interno/externo
- Resíduos orgânicos”
- Erodido

5.3.4.14 Atributos decorativos

A decoração da cerâmica pode ser realizada com técnicas plásticas por meio de modificações da superfície antes da queima, como a inciso, a excisa, a escovada, a ponteadada e

a ungulada (MEGGERS & EVANS, 1970:36; LA SALVIA & BROCHADO, 1989:35). As técnicas de decoração pintadas são realizadas antes ou depois da queima da cerâmica, com pigmentos minerais ou vegetais, diretamente sobre a superfície ou sobre o engobo²² ou banho, com motivos que podem ser padrões ou desenhos, linhas ou faixas (MEGGERS & EVANS, 1970:37; CHMYZ, 1976:139).

5.3.4.15 Reconstituição hipotética dos vasilhames

As características morfológicas das bordas e lábios dos vasilhames do sítio Cangas I e Lago Rico foram definidas conforme Chmyz (1976). A partir das bases, e principalmente das bordas, os vasilhames foram reconstituídos seguindo o diâmetro da boca, medido com um ábaco (escala de semicírculos concêntricos) (MEGGERS & EVANS, 1970:50; RICE, 1987:223), sendo suas inclinações e dimensões medidas com paquímetro (SHEPARD, 1956; SINOPOLI, 1991; Orton et. Al., 1997; BAGOT, 2005). Todas as bordas foram reconstituídas, totalizando 50 reconstituições hipotéticas.

Ao se considerar vasilhames inteiros, as formas foram classificadas de acordo com critérios geométricos e classes estruturais propostas por Shepard (1956), em vasilhames irrestritos (formas abertas), restritos de contornos simples (formas fechadas) e restritos de contornos infletidos (formas fechadas), que marcam uma divisão no contorno dos vasilhames. A projeção dos vasilhames de ambos os sítios estabeleceu três tipos principais, que são: formas abertas, formas fechadas (sem e com bordas reforçadas) e formas fechadas de contornos infletidos.

As formas abertas são as que possuem um maior diâmetro na abertura do que no corpo do vasilhame (SHEPARD, 1956:228; CHMYZ, 1976:146; SMITH, 1983 apud RICE, 1997:236). As formas fechadas são aquelas em que o diâmetro da abertura é menor do que o diâmetro máximo do corpo do vasilhame (SHEPARD, 1956:228; CHMYZ, 1976:146). As formas de contorno simples são aquelas em que a silhueta do vasilhame é suave, sem a presença de ângulos (SHEPARD, 1956:232). As formas de contorno infletido são as que possuem seções convexas e côncavas, ligadas por uma curva suave. Vasilhames com contornos infletidos podem apresentar um pescoço (RICE, 1987:212), parte constrita do vasilhame, entre o corpo e a borda (CHMYZ, 1976:138).

²² Engobo é um tipo de tratamento que consiste em aplicar, antes da queima, uma camada de barro mais espessa que o banho (que é mais fina), com ou sem pigmentos minerais na superfície do vasilhame (CHMYZ, 1976:125).

5.3.5 Geoquímica

No laboratório Solocria de Goiânia, foram realizadas as análises químicas das amostras de solo coletadas em ambos os sítios e seu entorno: pH, capacidade de troca de cátions (CTC), saturação de bases, saturação por alumínio, quantidade de matéria orgânica e de carbono, presença de micronutrientes, percentual de ferro, alumínio, potássio, cálcio, magnésio, fósforo e manganês.

5.3.5.1 Ph, Carbono e alguns nutrientes

O pH foi determinado em água e em solução de KCl 1 mol L⁻¹ em um solo/solução de suspensão na proporção de 1:2,5. Os cátions intercambiáveis são extraídos por KCl 1 mol L⁻¹, e quantificados por espectrometria de absorção atômica (Ca²⁺ e Mg²⁺) e por titulação com NaOH (Al³⁺). O Na⁺ é extraído com uma solução de acetato de amônio 1,0 mol L⁻¹ a pH 7,0, e determinado por fotometria de chama. A acidez potencial (H⁺ + Al) também é extraída com acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹ a pH 7,0 e quantificada por titulação com NaOH (CORRÊA, 2007).

O P disponível e o K permutável foram extraídos por Mehlich-1, sendo o P medido pelo método do ácido ascórbico, como descrito por Kuo (1996), e K⁺ determinado por fotometria de chama. Os micronutrientes disponíveis, como Cu, Zn, Fe e Mn, foram extraídos por Mehlich-1 e determinados pela absorção atômica. O teor de matéria orgânica (MO) foi estimado após a determinação do carbono orgânico pelo método Walkley Black²³, sem aquecimento (CORRÊA, 2007).

A análise química total foi realizada utilizando sedimento fino (silte e argila), solubilizado numa mistura de HF + HNO₃ + HCl concentrada, aquecida em micro-ondas e pressionada. O K e o Na são determinados por fotometria de chama, e Fe, Al, Mg, Mn, Ca, P, Ti, BA, PB, Cd, Cr, Mo, Cu, V, Zn e Sr, por leituras simultâneas de células plasma-espectrometria de emissão atômica (USDA, 1996).

²³ Walkley Black é o método utilizado para a determinação de carbono orgânico em análises de solo. Este método utiliza o dicromato (Cr₂O₇²⁻) (Cr VI) em meio ácido como oxidante.

5.3.6 Micromorfologia

As quatro amostras coletadas em campo foram enviadas para o laboratório **Spectrum Petrographics**, em Vancouver, no Canadá. A descrição das lâminas foi realizada no Laboratório de Microarqueologia do MAE/USP e no laboratório de Geoarqueologia da Universidade de Tübingen, com microscópio Leica 2700P. As lâminas foram analisadas sob luz plana polarizada (PPL), luz polarizada cruzada (XPL), em magnificações de 2,5 x até 50 x com microscópio ótico polarizado, e seguem orientação do guia Stoops (2003) e Bullock (1985). Ao mesmo tempo, fotomicrografias foram feitas utilizando o software LAS v.10, e as fotos foram utilizadas para a comparação com a literatura disponível. As análises tiveram orientação da Profa. Dra. Ximena Suarez Villagrán, do Laboratório de Microarqueologia do Museu de Arqueologia e Etnologia (MAE/USP), e do Prof. Dr. Christopher Miller, da Universidade de Tübingen/Alemanha.

6 RESULTADOS

Este capítulo é composto por cinco partes. Nele, serão apresentados os resultados de forma individual. Num primeiro momento, apresentamos os resultados obtidos para o material arqueológico cerâmico; na sequência, os resultados geoquímicos; por último, finalizamos com os resultados de micromorfologia de solo. As discussões sobre os resultados obtidos serão realizadas no capítulo seguinte.

6.1 CERÂMICA ARQUEOLÓGICA

A apresentação dos resultados iniciará com as análises cerâmicas. Como foi mencionado, o material cerâmico foi analisado em quatro etapas: curadoria, identificação, atributos tecnológicos e atributos morfológicos.

Essa abordagem qualitativa e quantitativa é adequada para examinar questões de mudanças cronológicas e tecnológicas, além de desenvolver questões gerais sobre a variabilidade artefactual presente nos contextos (SINOPOLI, 1991:49). Outras referências foram utilizadas para a análise da coleção cerâmica, como Meggers & Evans (1970); Rye (1981); Rice (1987); Sinopoli (1991); Skibo (1992); Orton et al. (1997); Chmyz (1976) e Wüst (1978/1982). Esta análise está embasada nos elementos que Shepard (1985) e Wüst (1990) utilizam para estudos dos vestígios cerâmicos.

- ❖ **Atributos tecnológicos:** antiplástico; granulometria; técnicas de manufatura; tratamento de superfície interno; tratamento de superfície externo; queima; cor e espessura da parede;
- ❖ **Atributos morfológicos:** borda (forma, espessura, lábio, diâmetro, ângulo de inclinação); base (tipo de base); vaso (forma do vasilhame);
- ❖ **Decoração:** plástica; pintada, engobo, padrão decorativo, localização, face decorada;
- ❖ **Marcas de uso:** rastros decorrentes da utilização do vasilhame ou outros vestígios, como amarração de alça.

A coleção cerâmica dos sítios Cangas I e Lago Rico contemplou um total de 478 fragmentos. Para a apresentação dos resultados, os vestígios cerâmicos selecionados que compõem a coleção correspondem às seguintes classes de vestígios:

- ❖ Bordas;
- ❖ Borda com base;
- ❖ Bases;
- ❖ Base com parede;
- ❖ Paredes;
- ❖ Paredes Decoradas;
- ❖ Paredes com asa ou alças;
- ❖ Apêndices;
- ❖ Bolotas de argila.

6.1.1 Identificação

O Sítio Cangas I apresentou na quadrícula escavada dentro do sítio arqueológico um total de 59 fragmentos, além de 26 fragmentos nos pontos de coleta de solo, totalizando 85 peças cerâmicas. Já no sítio Lago Rico não foi identificado material arqueológico nas coletas de solo, somente na quadrícula escavada dentro do sítio, apresentando um total de 407 fragmentos cerâmicos. O total de fragmentos é 492, porém, com a remontagem das peças, resultaram 478.

As figuras 36 e 37 demonstram que a maior abundância de material arqueológico cerâmico se encontra entre 0 – 20cm e 20 - 40cm de profundidade em ambos os sítios arqueológicos. De todos os pontos que foram encontradas cerâmicas no sítio Cangas I, o ponto de coleta (C.N.4) foi o que mais chamou a atenção, pela quantidade de material arqueológico em superfície e pela coloração escurecida do solo. Por conta disso, uma quadrícula de 1x1m foi feita neste ponto para coletar amostras voltadas à análise de micromorfologia de solos.

Figura 35 – Quantitativo de fragmentos cerâmicos encontrados em atividade de campo no sítio Cangas I.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 36 – Quantitativo de fragmentos cerâmicos encontrados em atividade de campo do sítio Lago Rico.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

No ponto A do sítio Cangas I, foi encontrado, ao longo dos 30cm de profundidade, um total de 46 fragmentos cerâmicos. Abaixo dos 30cm, não foram encontrados fragmentos. Já no sítio Lago Rico, não foram encontrados fragmentos cerâmicos nas coletas sistemáticas, apenas na quadrícula realizada para coletas de micromorfologia de solos. Nela, foram encontrados 185 fragmentos cerâmicos de 0-10cm, 180 fragmentos de 10-20cm e 39 de 20 a 30cm de profundidade.

Esta característica de profundidade dos depósitos pode estar relacionada à intensa perturbação por ações antrópicas, como arado, perturbação biológica ou até mesmo por processos de erosão e transporte. A partir deste resultado, supomos que os sítios em questão estejam dentro da camada arqueológica superficial, entre os horizontes A e B, a qual apresenta uma concentração de vestígios arqueológicos mais intensa.

6.1.2 Classe

A identificação prévia dos tipos de classe existentes que compõem uma coleção cerâmica é de suma importância. Esta identificação contribui para as remontagens das peças e para uma possível identificação morfométrica, além dos atributos tecnológicos diferentes, que podem indicar informações precisas tanto sobre o grupo étnico como também em relação à tecnologia utilizada na confecção dos vasilhames. O sítio Cangas (Figura 38) é representado por um total de três (03) classes. O sítio Lago Rico apresentou, ao total, seis classes (Figura 39).

Figura 37 – Classes cerâmicas encontradas na análise do sítio Cangas I.
 Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 38 – Classes cerâmicas encontradas na análise do sítio Lago Rico.
 Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Como indicam as figuras 38 e 39, a classe dominante em ambos os sítios é a parede. A segunda classe mais abundante nos sítios é a borda, fragmento que contribui significativamente para a produção hipotética de reconstituição dos vasilhames completos.

6.1.3 Atributos tecnológicos

6.1.3.1 Técnica de Manufatura

A análise das técnicas de manufatura auxilia na compreensão sobre as tecnologias empregadas pelos grupos no momento de confecção de seus vasilhames, assim como da variabilidade cultural existente, já que, além de poder demonstrar a diversidade tecnológica, pode demonstrar também a diversidade cultural.

6.1.3.2 Antiplástico

Os elementos que compõem os antiplásticos variam bastante, dependendo da oferta local e de características culturais, as quais influenciam nas escolhas destes elementos, sendo que cada tipo fornece uma característica ao vasilhame. Os antiplásticos de origem mineral favorecem a condução de calor pelo vasilhame, sendo indicado seu uso em recipientes para a cocção de alimentos, contudo proporciona também maior peso e fragilidade em relação ao transporte. Os elementos vegetais proporcionam maior resistência a choques mecânicos e leveza, além de porosidade, o que favorece o acondicionamento de alimentos. Os sítios analisados (Figuras 40 e 41) apresentam os antiplásticos identificados.

Figura 39 – Antiplásticos encontrados na análise do sítio Cangas I.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 40 – Antiplásticos encontrados na análise do sítio Lago Rico.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Os sítios Cangas I e Lago Rico apresentaram predominância do antiplástico vegetal cauixi, assim como nos resultados obtidos por Ortega (2016) para o sítio Lago Rico. Em outros sítios associados à Tradição Uru, identificamos este aditivo, como nos sítios GO-JU-17 e GO-JU-19 (OLIVEIRA, 2009) e no sítio Cangas I (PEREIRA, 2010), e nos sítios São Miguel do Araguaia II, São Miguel do Araguaia IV e Sítio Serrinha (FUNDAÇÃO AROEIRA, 2015).

6.1.3.3 Tratamento de superfície

A observação quanto às escolhas realizadas pelos grupos possibilita entender um pouco mais sobre o cotidiano e a identidade cultural de cada um, que é expressa nos bens materiais. Notamos também que os vasilhames cerâmicos são utilizados e adornados de diferentes formas por um mesmo grupo, de acordo com a sua funcionalidade, seja ela prática ou para rituais cerimoniais. No sítio Cangas I, foi identificado na análise que 91% dos fragmentos cerâmicos tiveram tratamento de superfície alisado (Figura 42). O sítio Lago Rico apresenta 92% dos fragmentos com tratamento de superfície alisado (Figura 43).

Em relação à decoração e ao tratamento de superfície, o sítio Lago Rico apresenta pouca ocorrência de engobos, enquanto no sítio Cangas I esta técnica foi bastante expressiva em análises anteriores (PEREIRA, 2010), com variações de marrom na parte interna, preto

alaranjado, branco e vermelho na parte interna e externa. Para esta análise, o engobo identificado no sítio Cangas I se trata de um engobo preto na parte interna da peça cerâmica.

Figura 41 – Tratamentos de superfícies encontrados na análise do sítio Cangas I.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 42 – Tratamentos de superfícies encontrados na análise do sítio Lago Rico.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

6.1.3.4 Espessura das paredes

O material do sítio Cangas I apresentou medidas de espessura entre 0,6 e 2,3cm. A maior parte dos fragmentos se concentra em paredes de 1,2 até 1,5cm, e os demais fragmentos não ultrapassam 2,3cm. Os fragmentos de parede do sítio Lago Rico apresentaram medidas entre 0,3cm e 2,4cm, sendo que a maior parte da amostra concentrada em paredes é de até 0,8cm a 1,3cm, e as demais não ultrapassam 2,4cm. É importante considerar que esses valores podem ocorrer em virtude de as vasilhas com paredes mais finas se fragmentarem com mais facilidade que as mais grossas, gerando um gráfico com picos maiores nas primeiras categorias. Portanto, consideramos que os vasilhames dos sítios possuíam paredes pouco espessas.

Ressalvamos, também, que estes valores são sugestivos, uma vez que as vasilhas apresentam variações de espessura ao longo do pote, sendo mais espessas próximo à base e mais finas ao aproximar-se da borda; tal característica deve ser observada na reconstituição.

6.1.3.5 Queima

Com relação ao material arqueológico do sítio Cangas I, foi possível observar sete (7) tipos de queima, que são: 2 - Seção transversal, sem presença de núcleos, com cor uniforme; 3 - Seção transversal, com presença de central escuro, e uma camada interna e externa clara; Seção transversal 4 - sem presença de núcleos, com cor uniforme, variando do cinza ao preto, totalmente redutora; 5 - Seção transversal, com uma camada clara na parte externa e uma camada escura na parede interna; 6 - Seção transversal, com uma camada clara escura na parte externa e uma camada clara na parede interna; 7 - Seção transversal, com presença de núcleo central e espesso e camadas oxidadas finas bem definidas; 8 - Seção transversal, apresentando partes reduzidas e oxidadas, de modo alternado. A queima predominante é a oxidante do tipo 2 (Figura 44).

Com relação ao material arqueológico do sítio Lago Rico, foi possível observar os mesmos sete (7) tipos de queima identificados. Mesmo com a presença de uma porcentagem na coleção de queima redutora, a queima predominante é a oxidante do tipo 2 (Figura 45).

Não foram identificadas estruturas de fogueiras ou fornos nas escavações realizadas nas etapas de campo desta dissertação. Todavia, as características observadas na cerâmica, como porcentagem de oxidação e cor de pasta, indicam a queima na esfera oxidante, com a utilização de fornos abertos, nos quais as peças tiveram bastante contato com o oxigênio. A maior porcentagem (59%) dos fragmentos apresenta queima sem a presença de núcleos, como indica a seção de número dois.

Figura 43 – Variação de queima identificada na análise do sítio Cangas I.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 44 – Tipos de queima identificados na análise no sítio Lago Rico.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

6.1.3.6 Cor da Pasta

Para a coleção cerâmica do sítio Cangas I e Lago Rico, foram estabelecidas as seguintes cores para a realização da análise: amarelo, laranja, marrom-alaranjado, vermelho-tijolo, preto, branco, marrom e cinza. Durante a análise, observamos que os sítios arqueológicos Cangas I e Lago Rico apresentam pouca variabilidade de cores. O sítio Cangas I apresenta peças escuras, entre cinza e preto, e o sítio Lago Rico apresenta peças mais claras, entre amarelo e laranja (Figura 46).

Figura 45 – Fragmento cerâmico (Branco) do sítio Lago Rico (n°189), e Fragmento cerâmico (Preto) do sítio Cangas I (n°61).

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

6.1.3.7 Atributos morfológicos

A análise dos atributos morfológicos tem como propósito destacar os elementos formais dos vasilhames identificados para a coleção.

6.1.3.8 Bordas

As bordas identificadas nos sítios arqueológico Cangas I e Lago Rico possuem um padrão nas formas diretas e infletidas (Figuras 47 e 48).

Figura 46 – Tipos de borda identificados na análise no sítio Cangas I.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 47 – Tipos de queima identificados na análise no sítio Lago Rico.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

O material do sítio Cangas I apresenta bordas com espessuras variando de 0.9 até 2.2cm, enquanto o sítio Lago Rico apresenta bordas com espessuras um pouco menores, de 0.4 até 2.2cm. Para ambos os sítios, a maior parte dos fragmentos está concentrada em até 1cm. Diante disso, consideramos que os vasilhames dos sítios possuíam paredes e bordas pouco espessas, e que as paredes e bordas são dos mesmos vasilhames fragmentados.

A espessura das bordas acompanha o padrão de espessura observado nas paredes, caracterizando-se por bordas mais finas, com espessuras variando entre 0,4cm e 2.2cm. As bordas do sítio Cangas I possuem ângulos de 101° a 98°. Já para o sítio Lago Rico, temos ângulos menores, entre 20° e 100°.

Estes valores indicam que existe um certo padrão em relação ao volume dos vasos. No que tange aos diâmetros, o que temos são vasos de diversos tamanhos para ambos os sítios. O diâmetro do sítio Cangas varia entre 14cm e 42cm, e o sítio Lago Rico está entre 10cm e 42cm, o que pode ser justificado pela presença de pequenos pratos (assadores) no sítio Lago Rico, e tigelas no sítio Cangas I.

A maior concentração de vasilhames com o diâmetro das bordas de 14cm a 25cm indica vasilhames de pequeno porte, o que nos sugere uma possível predominância de recipientes funcionais, utilizados para o preparo e o serviço dos alimentos. Os vasilhames com diâmetros maiores possuem baixa representatividade.

Os resultados dos cálculos de volume dos vasilhames foram realizados no programa *calculator*. As informações sobre a medida dos vasilhames devem ser vistas com cautela, pois o volume não condiz com a realidade do volume do vasilhame, mas com o volume de sua projeção hipotética, assim como mencionado por Ortega (2016).

6.1.3.9 Bases

Dentre as peças arqueológicas analisadas nos sítios Cangas I e Lago Rico, foram identificadas nove bases para o sítio Cangas e 34 bases para o sítio Lago Rico, sendo estas, em sua maioria, fragmentadas. Dentre as poucas peças identificadas, predominaram apenas as bases planas. Em algumas peças, foi possível identificar a base junto à borda (Figura 49). Contudo, ressaltamos que a fragmentação das peças não inviabiliza uma análise morfológica de suas características junto aos demais atributos.

Figura 48 – Cerâmicas, base e borda (n° 359 e 04) do sítio Lago Rico.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

6.1.3.10 Marcas de uso

Dentre os fragmentos cerâmicos analisados, apenas 11 peças apresentaram algum tipo de marca de uso. No conjunto de fragmentos do sítio Cangas I, foram identificadas cinco marcas, e entre elas há algumas enegrecidas pelo uso externo e interno e marca de comida. O sítio Lago Rico apresentou seis fragmentos com marcas de fuligem externa e enegrecido interno e externo (Figura 50 e 51).

Figura 49 – Tipos de marca identificados no sítio Cangas I.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 50 – Tipos de marca identificados no sítio Lago Rico.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

6.1.3.11 Atributos decorativos

O sítio Cangas I apresentou três fragmentos decorados, sendo um exciso e dois digitugunlados, ambos localizados na borda da parte externa do fragmento cerâmico (Figuras 52a e 52b). O sítio Lago Rico apresentou 11 fragmentos decorados, sendo um deles exciso, seis ungulados ou ponteados, e quatro digitugunlados, ambos localizados nas bordas reforçadas na parte externa dos fragmentos (Figura 52c, 52d, 52e e 52f). Durante toda a análise, foram identificados apenas dois elementos decorativos em forma de asa.

Figura 51 – Amostra de decorações. Sítio Cangas I: (A) Peça 02; (B) Peça 6a e 6b. Sítio Lago Rico: (C) Peça 02; (D) Peça 190; (E) Peça 201 e (F) Peça 03.

6.1.3.12 Reconstituição hipotética dos vasilhames

Conforme mencionado, o estabelecimento das formas dos recipientes cerâmicos de uma coleção é fundamentado em ampla bibliografia. Brochado (1977) e Shepard (1985) ponderam que os vasilhames cerâmicos podem ser agrupados em quatro categorias principais: formas abertas, compostas por formas como tigelas, pratos ou assadores); formas fechadas, de contornos simples, compostas por panelas; formas fechadas de contornos infletidos, compostas por jarros; e formas fechadas com borda reforçada. Para esta dissertação, as formas identificadas (Figuras 53, 54 e 55) serão apresentadas por categorias.

Figura 52 – Reconstituições hipotéticas das formas do sítio Cangas I, com destaque para as peças decoradas.
 Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 53 – Reconstituições hipotéticas das formas do sítio Lago Rico, com destaque para as peças decoradas.
 Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 54 – Reconstituições hipotéticas das formas do sítio Lago Rico, com destaque para as peças decoradas.
 Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

❖ **Fechadas de contorno simples:**

Panelas: Recipientes cuja altura é igual ou maior que o diâmetro máximo. Algumas vezes, a abertura é mais ou menos constrita. Em geral, tem sua utilização para o cozimento de alimentos;

❖ **Formas abertas:**

Tigelas: Recipiente cuja altura é igual ou menor que o diâmetro máximo. Geralmente, não é restringida, e o diâmetro maior se encontra na abertura superior;

Prato ou assador: Recipiente cuja altura é menor que o diâmetro, com base plana ou muito aplainada. As paredes ou bordas podem variar desde muito baixas até apenas vestigiais, e até inexistentes.

❖ **Formas fechadas de contornos infletidos**

Jarro: Recipiente cuja altura é igual ou maior que o diâmetro máximo do bojo, e que apresenta constrição na porção superior, formando um gargalo. É utilizado, geralmente, para armazenar líquidos.

Durante a análise e reconstituição das peças, levamos em consideração a capacidade volumétrica de armazenamento, tendo como referência a relação entre o diâmetro da borda e a altura do vasilhame (SHEPARD, 1956; MEGGERS & EVANS, 1970:50; RICE, 1987:223; SINOPOLI, 1991; ORTON et. al., 1997; BAGOT, 2005). Depois de realizados os desenhos hipotéticos das formas dos recipientes, estes podem ser tratados com *softwares* de edição de imagem ou desenhos vetoriais, para uma melhor visualização tridimensional das formas.

Diante da amostragem desta coleção, a quantidade de 50 bordas foi identificada e reconstituída, sendo 10 pertencentes ao sítio Cangas I (Figuras 56 e 57), e 40 vasilhames, ao sítio Lago Rico (Figuras 58, 59, 60, 61, 62 e 63).

Foram reconstituídas as bordas de cada categoria de inclinação, com o intuito de encontrar relações entre o ângulo de inclinação e a forma dos vasilhames (SHEPARD, 1956; SINOPOLI, 1991; ORTON et al., 1997; BAGOT, 2005).

Cangas I

Formas fechadas
de contornos
infletidos

Localização: Ponto S2/0-30
Nº da peça: 80
Diâmetro: 12
Volume: 0,753

Formas fechadas
de contornos
infletidos

Localização: Ponto A/ Sup
Nº da peça: 01
Diâmetro: 42
Volume: 24,908 Litros

Formas fechadas
de contornos
infletidos

Localização: Ponto A/Sup
Nº da peça: 04
Diâmetro: 31
Volume: 9,040 Litros

Figura 55 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Cangas I, com descrição de diâmetro e volume.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Cangas I

Formas abertas

Localização: Ponto A - Superfície
Nº da peça: 5A e B
Diâmetro: 42
Volume: 11,875 Litros

Formas abertas

Localização: Ponto N2/0-30
Nº da peça: 61
Diâmetro: 26
Volume: 2,3261 Litros

Formas abertas

Localização: Ponto N2/0-30
Nº da peça: 62
Diâmetro: 24
Volume: 3,055 Litros

Formas fechadas
de contornos simples

Localização: Ponto A/Sup
Nº da peça: 8
Diâmetro: 26
Volume: 8,059 Litros

Formas fechadas
de contornos
infletidos

Localização: Ponto A/Sup
Nº da peça: 6A e B
Diâmetro: 34
Volume: 24,105 Litros

Formas fechadas
de contornos
infletidos

Localização: Ponto A/Sup
Nº da peça: 2
Diâmetro: 14
Volume: 1,831 Litros

Formas fechadas
de contornos
infletidos

Localização: Ponto A/Sup
Nº da peça: 3
Diâmetro: 30
Volume: 24,128 Litros

Figura 56 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Cangas I, com descrição de diâmetro e volume.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 57 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Lago Rico, com descrição de diâmetro e volume.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Lago Rico

Formas fechadas de
contornos simples

Localização: Ponto A
Nº da peça: 342 Peça nº 342
Diâmetro: 16
Volume: 2,277 Litros

Formas fechadas de
contornos simples

Localização: Ponto A
Nº da peça: 20
Diâmetro: 14
Volume: 3,081 Litros

Formas fechadas
com Borda reforçada

Localização: Ponto A
Nº da peça: 11
Diâmetro: 20
Volume: 2,503 Litros

Formas fechadas
com Borda reforçada

Localização: Ponto A
Nº da peça: 21
Diâmetro: 12
Volume: 0,597 Litros

Formas fechadas
com Borda reforçada

Localização: Ponto A
Nº da peça: 02
Diâmetro: 25
Volume: 6,069 Litros

Formas fechadas
de contornos infletidos

Localização: Ponto A
Nº da peça: 203
Diâmetro: 16
Volume: 3,138 Litros

Figura 58 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Lago Rico, com descrição de diâmetro e volume.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Lago Rico

Formas fechadas
de contornos infletidos

Localização: Ponto A
Nº da peça: 12
Diâmetro: 16
Volume: 4,004 Litros

Formas fechadas
de contornos infletidos

Localização: Ponto A
Nº da peça: 205
Diâmetro: 18
Volume: 4,584 Litros

Formas fechadas
de contornos infletidos

Localização: Ponto A
Nº da peça: 356
Diâmetro: 24
Volume: 10,747 Litros

Formas fechadas
de contornos infletidos

Localização: Ponto A
Nº da peça: 15
Diâmetro: 20
Volume: 6,128 Litros

Formas fechadas
de contornos infletidos

Localização: Ponto A
Nº da peça: 13
Diâmetro: 24
Volume: 9,910 Litros

Formas fechadas
de contornos infletidos

Localização: Ponto A
Nº da peça: 205
Diâmetro: 16
Volume: 2,345 Litros

Figura 59 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Lago Rico, com descrição de diâmetro e volume.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 60 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Lago Rico, com descrição de diâmetro e volume.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 61 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Lago Rico, com descrição de diâmetro e volume.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 62 – Reconstituições hipotéticas a partir das bordas do sítio Lago Rico, com descrição de diâmetro e volume.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

6.2 RESULTADOS ARQUEOMÉTRICOS - MATERIAL CERÂMICO

O objetivo de realizar a análise partindo de métodos arqueométricos no material cerâmico foi identificar qualquer padrão ou anomalia que pudesse fornecer informações além do que a análise tecnológica ou morfológica poderia fornecer.

Pensando nisso, foram selecionados para o sítio Lago Rico cinco fragmentos de parede (1,2,3,4,5), e para sítio Cangas I, seis fragmentos (1,2,3,4,5,6). Geralmente, essas anomalias ou padrões são causados por algum tipo de material diferente que se encontra na amostra. Desta forma, as técnicas utilizadas, como a susceptibilidade magnética e a fluorescência de raio X, nos ajudam a identificar essas possíveis variações, bem como saber também quais suas origens.

6.2.1 Susceptibilidade Magnética (SM) SI [(A/m)]

Os resultados obtidos para o sítio arqueológico Cangas I mostram valores de SM entre 0.029 e 1.70, e para o sítio Lago Rico, variam entre 0.036 e 2.77 ($10^{-3} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$). Estes baixos valores são devido ao fato de sua composição mineralógica ser basicamente de minerais de quartzo na fração areia, ou seja, minerais diamagnéticos (TEIXEIRA & LIMA, 2016) (Tabelas 06 e 07).

Tabela 6 – Valores de suscetibilidade magnética (SM) identificados nos fragmentos cerâmicos do sítio Cangas I em agosto de 2018.

Sítio e N° dos fragmentos analisados	Profundidade (cm)	$10^{-3} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$	SM/g
Cangas _N° 1	0-30cm	1.70	7.0
Cangas _N° 2	0-30cm	0.540	1.4
Cangas _N° 3	0-30cm	1.25	4.6
Cangas _N° 4	0-30cm	0.029	0.6
Cangas _N° 5	0-30cm	0.072	0.0
Cangas _N° 6	0-30cm	0.042	0.0

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Tabela 7 – Valores de suscetibilidade magnética (SM) identificados nos fragmentos cerâmicos do sítio Lago Rico em agosto de 2018.

Sítio e N° dos fragmentos analisados	Profundidade (cm)	$10^{-3} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$	SM/g
Lago Rico _N° 1	10-20cm	0.071	0
Lago Rico _N° 2	10-20cm	0.615	1.5
Lago Rico _N° 3	10-20cm	2.77	10.3
Lago Rico _N° 4	10-20cm	0.036	0.0
Lago Rico _N° 5	10-20cm	0.180	0.2

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

6.2.2 Fluorescência de raio X (Portátil) – pXRF

Os principais componentes identificados nos fragmentos cerâmicos dos sítios estudados são alumínios e silicatos. Também são encontrados em menor quantidade os óxidos de Mg, K e Fe, além da presença do P elemento não metal. Os elementos estudados com mais frequência na arqueometria são os da ordem de traços, em concentrações inferiores a 0,01% (SHEPARD, 1985). Portanto, a leitura nos fragmentos cerâmicos apresentou um certo padrão em relação aos componentes identificados em ambos os sítios arqueológicos desta pesquisa. A leitura de pXRF apresentou mais de 30 elementos químicos na composição da pasta cerâmica para ambos os sítios. Consideramos os elementos com picos mais relevantes e superiores para a apresentação dos resultados, são eles: Si, Al, P, Fe, K e Mg (Tabela 08).

Tabela 8 – Elementos químicos identificados nos fragmentos cerâmicos dos sítios Cangas I e Lago Rico em agosto de 2018.

Elementos Químicos (nome)	Sigla	Grupo Periódico	Porcentagem (%)
1° Silício	Si	Semi metais	63%
2° Alumínio	Al	Metais de pós transição	20%
3° Fósforo	P	Não metais	6%
4° Ferro	Fe	Metais de transição	6%
5° Potássio	K	Metais alcalinos	2%
6° Magnésio	Mg	Metais alcalinos terrosos	3%

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

O objetivo principal do uso desta técnica foi identificar os elementos químicos que compõem a pasta cerâmica (Figuras 64 e 65), com o objetivo de comparar entre os sítios a presença destes elementos e averiguar se ambos utilizam a mesma área para a captação de argila.

Figura 63 – Elementos químicos constituintes identificados em cerâmica no sítio Lago Rico.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

A maior parte dos fragmentos cerâmicos possuem um número atômico maior para os elementos químicos Si, Al, Fe e P. Como os argilominerais (constituintes da argila) são formados por silicatos de alumínio, ferro e magnésio hidratados, esperávamos a presença de todos estes elementos químicos nos espectros, além da presença da sílica, já identificada com a técnica do KT-10, apresentada anteriormente.

Figura 64 – Elementos químicos constituintes identificados em cerâmica no sítio Cangas I.
 Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Para identificar os tipos de argilominerais, seria preciso fazer uso de outras técnicas, como a análise de difração de raios-X (XDR), espectrometria de massa (ICP), análise por ativação com nêutrons (NAA) e ressonância paramagnética eletrônica (EPR). Estas responderiam à composição química e temperatura. Com o rompimento da estrutura cristalina no tratamento de queima (da ordem de 700°C) das cerâmicas, isso se torna praticamente impossível.

Algo a se destacar é que o quarto elemento químico identificado nos espectros de fluorescência não faz parte dos grupos dos metais, e sim dos não metais: o elemento é o fósforo. O sítio arqueológico Cangas I apresenta em várias coletas picos de P, assim como em algumas coletas no sítio Lago Rico, de origem não natural, o que pode ser justificado nos resultados das análises de solos a seguir.

6.3 RESULTADOS DA ANÁLISE GEOQUÍMICA

Os resultados apresentados são, respectivamente, relacionados às coletas realizadas em campo seguindo o plano cartesiano, como descrito no capítulo de métodos. O objetivo de ter utilizado duas técnicas que identifiquem a composição elementar das amostras justifica-se pela tentativa de comparar os resultados, como também avaliar qual técnica está mais propícia a fornecer informações mais claras e contingentes em relação ao material arqueológico analisado. Tudo isso pelo fato de que todas as técnicas possuem um limite, e também por conta da natureza do problema e do grau de resolução desejado no estudo.

Neste tópico, serão apresentados resultados em relação às análises de potencial agrícola. Os resultados apresentados serão quanto ao pH, capacidade de troca de cátions (CTC), saturação de bases, saturação por alumínio, quantidade de matéria orgânica e de carbono, presença de micronutrientes, percentual de ferro, alumínio, potássio, cálcio, magnésio, fósforo e manganês.

Holliday (2004) ressalta que os elementos químicos mais comuns adicionados aos solos pela atividade humana são carbono, nitrogênio, fósforo e cálcio; e com menores quantidades: potássio, magnésio, enxofre, cobre e zinco.

6.3.1 Textura

O comportamento dos micronutrientes presentes no solo é influenciado por algumas características, dentre elas destacam-se: a mineralogia, a textura, o pH, o balanço de cargas, a matéria orgânica, a saturação de bases, o tipo de ácidos orgânicos e a atividade microbiana do solo, além dos fatores ligados à declividade e à vegetação, que também podem influenciar nestas características (BAHIA FILHO et al., 1983).

A análise granulométrica obtida para os dois sítios arqueológicos é resultado das coletas de solo realizadas em campo, cuja porcentagem em peso representa a faixa específica de tamanho de grãos. São estabelecidas três classes granulométricas: Areia, Silte e Argila, com intervalo em milímetros (SUGUIO, 1998; GOLDBERG & MACPHAIL, 2006). Na fração areia, obtivemos variações de areia muito grossa, areia média e areia fina. O que os resultados indicam são solos extremamente arenosos, com cerca de 60% a 70% de sua composição formada a partir de alterações da rocha matriz, apresentando textura que não ultrapassa 15% de argila, e fração de areia composta por grãos de quartzo. Podemos observar, em relação à

comparação granulométrica entre os sítios Cangas I e Lago Rico, que não há uma diferença entre os sítios, pois ambos apresentam porcentagens similares de variação granulométrica (Figuras 66 e 67).

Figura 65 –Variação de granulometria identificada no sítio Cangas I.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Ao que tudo indica, os sítios estão sobre formações sedimentares (areníticas e depósitos aluvionares, no caso do Cangas I) e ígneas (graníticas, próximo ao lago Rico), que compõem a bacia fluvial do rio Araguaia (BAYER, 2010). Nestas condições, os processos geoquímicos geram solos profundos, muito evoluídos, empobrecidos em elementos altamente solúveis (Na, Ca, Mg, K) e enriquecidos em elementos menos solúveis e resistentes ao intemperismo (Fe, Al, Si), o que pode justificar os picos de Silício (SiO_2) e Al identificados na pasta cerâmica e na textura dos solos analisados.

A textura presente nos sítios se assemelha aos aspectos físicos e morfológicos do neossolo quartzarênico órtico antropogênico (IDESP, 1974), identificado em Marajó e no Pará como terra preta amazônica (COSTA et al., 2009).

Figura 66 – Variação de frações texturas identificadas no sítio Lago Rico.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

É interessante mencionar que em solos antrópicos de Terra Preta (Amazônica) a predominância da textura mais arenosa nos horizontes pode estar relacionada ao uso intenso do fogo e à disponibilidade de material orgânico, que, combinados, originam partículas organominerais bastante estáveis do tamanho da fração areia; esta disponibilidade está no fator de perda de argilas (MACEDO, 2014).

6.3.2 pH

O pH do solo é uma forma numérica (0 - 14) de avaliar a acidez e a alcalinidade de uma amostra de solo (Figura 68). O pH do solo é uma determinação da concentração de íons H^+ na solução, que têm influência na disponibilidade de nutrientes (TEIXEIRA et al., 2017). A importância de entender este valor na análise de assentamentos abandonados está justamente nas interferências ou variações que o pH pode causar.

Figura 67 – Escala de Ph.
Fonte: Gruposolos, 2005.

Os valores de pH encontrados no sítio Cangas I variam de 4,2 até 6,2. É importante mencionar que, quando o pH está nesta faixa, ele permite a conservação de outros materiais, como ossos e madeira, além de uma melhor absorção dos nutrientes pelas plantas (MELLO et al 1983). Justamente por isto, nas coletas com valores mais moderados de pH há valores maiores de matéria orgânica, carbono orgânico e fósforo (P) (Mello et al, 1983; KERN E KAMPF 1989; KERN E COSTA 1997; WOODS E MCCANN 1999; GLASER et al., 2001; LIMA et al., 2002, SCHAEFER et al., 2004; STEINER et al., 2007; CORRÊA et al., 2011; FRASER et al., 2011; SCHMIDT et al., 2014; CORRÊA et al., 2013).

A localização da amostra com pH 6,2 no sítio Cangas I é justamente onde foi realizada a coleta para análise de micromorfologia. Em campo, esta escolha foi feita pelo destaque da coloração mais escura do solo. Os valores de pH 5 a 6,2 do sítio Cangas I estão localizados nas linhas Norte (N), Sul (S), Leste (E) e Oeste (W).

Para o sítio Lago Rico, temos um resultado de pH ácido moderado de 3,9; o valor mais baixo foi identificado na coleta (L.N.6). Os resultados mostram um certo padrão, com o mesmo valor de pH, no sítio Lago Rico. Os valores de 4,6 a 4,9 estão presentes em 15 coletas, entre as linhas norte, sul, leste e oeste.

As amostras que apresentam pH mais próximo ao moderado possuem valor 5,0 (L.N.2) e 4,9 (L.E.3), e estão localizadas na linha norte e leste, em direção à Lagoa dos Igarapés. Estas amostras também apresentam valores considerados altos de matéria orgânica, carbono e fósforo (P).

6.3.3 Macro e Micronutrientes

Todo ser vivo necessita de água e de diferentes moléculas orgânicas para sua sobrevivência. Os nutrientes possuem papel fundamental no desenvolvimento da fertilidade do solo. Os elementos exigidos em quantidades superiores aos demais são os macronutrientes: nitrogênio (N), fósforo (P), enxofre (S), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg). Já os micronutrientes, que são exigidos em quantidades inferiores aos seis anteriormente citados, são: ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu), boro (B) molibdênio (Mo) e cloro (Cl) (HOLLIDAY 2004; SANTOS et al., 2006).

Os macronutrientes identificados no sítio Cangas I e no Lago Rico, utilizando a técnica de potencial agrícola do solo, foram: P, K, Ca, Mg. Para a apresentação dos valores identificados de P nos sítios arqueológicos, foi realizada a leitura do P (Total) em ppm disponível, que compõe a amostra, e P por Melich.

Os valores de fósforo total (ppm) e P_2O_5 extraídos por Melich, obtidos para o sítio Cangas I (Figura 69), são considerados muito altos em vista dos valores naturais na região de cerrado. Segundo Sousa (2002), para solos com teor menor ou igual a 15% de fração argila, são considerados altos os valores maiores que $25,0 \text{ (mg dm}^{-3}\text{)}$ de P extraídos por Melich.

Para o sistema internacional de classificação de solos (FAO, 1996/2006), que caracteriza de forma bastante consistente os solos com expressiva contribuição antrópica, como os sítios de Terra Preta da Amazônia (SCHAAN et al., 2009), somente teores superiores a 30ppm de P extraídos por Melich são considerados solos antrópicos.

Figura 68 – Valores de Fósforo (P) identificados no sítio Cangas I - Ago. 2018.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Portanto, consideramos que os resultados pertencentes ao sítio Cangas I podem estar associados a atividades antrópicas, uma vez que todas as coletas apresentam valores de P acima de 25ppm, ultrapassando os 30ppm, como recomendado por Sousa & Lobato, (2004); Sousa et al. (2002) e FAO (1996/2006).

Para o sítio Lago Rico, Barbosa (2015) levanta uma discussão sobre a concentração de fósforo, carbono e matéria orgânica se encontrar apenas no horizonte A. Segundo a autora, estes valores não são encontrados abaixo de 40cm de profundidade; o que é sugerido ao final da discussão, de modo que o horizonte A seja possivelmente o horizonte antrópico. Esta constatação se dá pelos íons fosfatados no solo, que predominam na forma aniônica, sendo que em muitos solos tropicais a elevada presença de oxi-hidróxidos de ferro e alumínio reduz sua mobilidade lateral, assim como ao longo do perfil, pela sua fixação em formas precipitadas e pouco móveis (SANTOS et al., 2006 e 2018).

Os valores de fósforo total (ppm) e P_2O_5 extraídos por Melich obtidos para o sítio Lago Rico (Figura 70) não se destacam como no sítio Cangas I. São identificados, apenas em quatro pontos, valores maiores que 25 e 30ppm.

Figura 69 – Valores de Fósforo (P) identificados no sítio Lago Rico – agosto de 2018.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

O que os resultados indicam é que as concentrações estão centradas em pontos específicos, que são: L.E.2; L.E.3; L.S.1 e L.W.1. Estes pontos estão alinhados em direção à lagoa dos igarapés. Os valores de P extraídos por Melich para o sítio Lago Rico não chegaram a 50ppm, enquanto para o sítio Cangas I, o nível mais alto chega a 960ppm, com 2.100ppm de P total.

6.3.4 Cálcio, potássio e magnésio

O Potássio é um elemento alcalino com comportamento volátil e litófilo (ALBARÉDE, 2011). Estudos geoquímicos (CORRÊA, 2007) mostraram muitos constituintes ricos em K na fração areia, como, por exemplo, feldspatos e micas, e componentes ricos em sódio (Na), como o plagioclásio sódico, que também ajudam a aumentar os níveis de Na. Nas rochas sedimentares, a maior parte do K está concentrada em argilominerais, principalmente esmectita, elita e feldspato detrítico (ALBARÉDE, 2011). Este elemento também pode ser um

indicador de cinza vegetal em sítios arqueológicos (EDDY & DREGNE, 1964). O potássio pode ser incorporado nos solos a partir da decomposição de restos de animais, queimadas e cinzas de madeira, e parece ser um indicador útil de intensa atividade humana (DAVIDSON E SIMPSON, 1984; SCHULDENREIN, 1995; MIDDLETON E PRICE, 1996; ENTWISTLE et al., 1998, 2000). O nitrogênio, junto aos elementos potássio e cálcio, está mais sujeito à perda rápida de sua concentração no solo, por exposição à lixiviação, remoção de vegetação e extração de camada superficial (EIDT, 1985).

Já as adições de **cálcio** estão relacionadas a excrementos humanos e animais, como resíduos orgânicos e inorgânicos (COOK & HEIZER, 1962:13). Segundo Holliday (2004), o cálcio, e metais como alumínio, cobre, manganês, mercúrio, ferro e zinco, podem ser enriquecidos em solos antropogênicos, devido à sua ligação com o fósforo, assim como sua tendência a se ligar e se preservar em solos calcários. Além disso, cálcio e CaCO_3 calcita, devido à sua associação com o processamento ósseo e calcário, têm sido usados como indicadores arqueológicos da atividade humana. Holliday (2004) cita alguns exemplos em: Hassan (1981); Griffith (1981); Woods (1984); McDowell (1988); Schuldenrein (1995); Manzanilla (1996); Entwistle et al. (1998); Parnell et al. (2002).

As cinzas provenientes da queima de material vegetal constituem uma das principais fontes de Ca (ALBARÉDE, 2011). Em áreas com presença de ossos, fonte potencial, é possível encontrar até 260ppm de cálcio no solo ou sedimento (BOWEN, 1966). A principal fase portadora do Ca em baixas temperaturas é o carbonato de cálcio na forma de calcita e aragonita. Os fosfatos de cálcio são formas comuns nas ocorrências de Ca nas rochas ígneas (apatita com flúor) e sedimentares (apatita com carbonato). A apatita é um ingrediente essencial das partes rígidas de vertebrados (ossos e dentes). Os sulfatos de cálcio são componentes essenciais das sequências evaporíticas (ALBARÉDE, 2011:341). Em sítios de terra preta, os teores de Ca variam entre 0,9 e 23,8cmolc/dm³ (MOREIRA et al., 2008). As Figuras 69 e 70 apresentam os valores de K, Mg e Ca identificados para os sítios Cangas I e Lago Rico.

Figura 70 – Valores de K, Mg e Ca do sítio Cangas I em cmolc/dm³.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 71 – Valores de K, Mg e Ca do sítio Lago Rico em cmolc/dm³.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Segundo Malavolta (2006), valores de Mg acima de 0,5 (0-20cm) são considerados bons para a atividade de plantio. Estudos realizados por Cook & Heizer (1965) relacionam os valores altos de Mg em sítios arqueológicos a cinzas de madeira e ossos de peixes e pássaros (HOLLIDAY, 2004:302). O teor mínimo de K encontrado no sítio Cangas I é de 0,08 cmolc/dm³, e máximo, de 0,17 cmolc/dm³. O teor mínimo de K encontrado no sítio Lago Rico é de 0,05 cmolc/dm³, e máximo, de 0,21 cmolc/dm³. O teor mínimo de Mg encontrado no sítio Cangas I é de 0,2 cmolc/dm³, e máximo, de 1,1 cmolc/dm³. O teor mínimo de Mg no sítio Lago Rico é de 0,2 cmolc/dm³, e máximo, de 0,5 cmolc/dm³.

O que as figuras mostram é que o sítio Cangas possui, na maior parte das amostras, valores acima de 0,5cmolc/dm³, enquanto no sítio Lago Rico estes valores variam de 0,2 a 0,5cmolc/dm³. As coletas que apresentam valor de 0,5cmolc/dm³ são L.N.4, L.E.3, L.S.1, L.S.4, L.W.2, L.W.3 e L.W.5. Os valores de K e Ca, identificados para o sítio Lago Rico, podem estar associados aos granitos identificados na área e ao montante do sítio Cangas I, assim como aos sedimentos transportados pelo rio Araguaia.

6.3.5 Micronutrientes: Fe, Mn e Zn

Os micronutrientes são os minerais que as plantas absorvem em menor quantidade. Esse grupo é composto por ferro (Fe), boro (B), cloro (Cl), cobre (Cu), zinco (Zn), manganês (Mn) e molibdênio (Mo) (HOLLIDAY, 2004; SANTOS et al., 2006). A leitura dos micronutrientes para os sítios Cangas I e Lago Rico não apresenta assinatura geoquímica para os elementos ferro (Fe) e manganês (Mn). Desta forma, será apresentado apenas o micronutriente zinco (Zn), que foi medido pela unidade de mg/dm³ (ppm).

Woods (2003) ressalta a importância dos valores de Cu e Zn encontrados em áreas de ocupação humana. Segundo o autor, o enriquecimento de cobre em ambientes antropogênicos está intimamente associado à urina, porém este não permanece no solo por um período muito longo. Já o zinco está associado a fezes e ossos, e este é muito mais estável no solo que Cu (WOODS, 2003). Nesse sentido, o Zn é um dos indicadores mais seguros e claros para a identificação das camadas de ocupação humana. Em alguns sítios de TPI na Amazônia (KERN et al., 2008) também se encontraram teores elevados de Zn e Mn. Segundo a autora, suas principais fontes ainda não estão completamente elucidadas, e poderiam ser provenientes das folhas de palmeiras utilizadas nos telhados das cabanas.

Os valores de Zn identificados para os sítios arqueológicos são discrepantes entre o sítio Cangas I e o sítio Lago Rico. As medidas foram realizadas a partir da unidade de mg/dm³

(ppm), obtendo valor máximo de 15,7 na coleta C.S.3 do sítio Cangas I, e valor máximo de 1,6 na coleta L.E.3 para o sítio Lago Rico. Este valor obtido para o sítio Lago Rico pode estar associado ao que Woods (2003) menciona sobre a perda do nutriente pelo processo de lixiviação, ou estar presente em menor porcentagem que os demais elementos (Figuras 73 e 74).

Figura 72 – Valores de Zn do sítio Cangas I em mg/dm³ (ppm).
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 73 – Valores de Zn do sítio Lago Rico em mg/dm³ (ppm).

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

6.3.6 Matéria Orgânica, Carbono e Clima

O material orgânico é constituído por materiais originários de resíduos vegetais em diferentes estágios de decomposição, incluindo fragmentos de carvão finamente divididos e biomassa presente no solo como resultado de processos naturais (SANTOS et al., 2018). O material orgânico pode estar associado ao material mineral, porém o constituinte predominante deve ser orgânico (SANTOS et al., 2018). O solo considerado orgânico deve conter teor igual ou maior a 80g kg⁻¹ de **carbono orgânico**, avaliado na fração fina e seca ao ar, conforme método adotado pela Embrapa Solos. Em solos do cerrado, o teor de matéria orgânica é pequeno, ficando geralmente entre 3% e 5% (COUTINHO, 2016).

O clima é um dos principais controladores do funcionamento e da existência dos ecossistemas terrestres. Alguns dos elementos climáticos, como a temperatura e a precipitação, exercem notável controle em sua capacidade de absorver (ou de emitir) carbono da (ou para a) atmosfera (SMA, 2005). A variação pluviométrica indica que o clima que caracteriza este bioma Cerrado é sazonal, com um longo período de seca (de abril a setembro) e um período de chuvas contínuas (de outubro a março) (LEMOs & SANTOS, 1996). As coletas de solo foram realizadas nos primeiros dias do mês de abril, ou seja, no final do ciclo úmido e na entrada do ciclo mais seco.

É importante ressaltar em qual período do ano as coletas foram realizadas, pois o padrão de respiração do solo está associado à variação da temperatura e também à umidade. Os valores obtidos de matéria orgânica para o sítio Cangas I são homogêneos. É possível visualizar nas coletas da linha norte que os valores de matéria orgânica são similares e variam de 10 a 16g/dm³ (Figura 75).

Figura 74 – Valores de MO e CO₂ do sítio Cangas I em g/dm³.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

As coletas que apresentam valores acima de 16g/dm³, chegando a até 20g/dm³, estão presentes nos pontos **C.E.4** a leste e **C.W.2** e **C.W.3** a oeste. Os valores obtidos de carbono para este sítio seguem o mesmo padrão apresentado para a matéria orgânica. Na figura 74, a linha de norte apresenta valores similares de carbono, que variam de 6 a 9,5g/dm³, com destaque para os pontos **C.E.4**, **C.W.2** e **C.W.3**, que apresentaram valores acima, entre 9,86 e 11g/dm³.

Na figura 75, é possível visualizar que os valores de matéria orgânica obtidos para o sítio Lago Rico não ultrapassam 15g/dm³, com mínima de 4,6g/dm³. E das 22 coletas realizadas, 9 delas possuem o mesmo valor de matéria orgânica e o mesmo valor de carbono (Figura 76). Os valores de Carbono são similares: de 4,6 até 6,8 g/dm³, com exceção dos pontos

L.E.3, L.E.1 e L.W.1, que variam de 8,12 até 8,77g/dm³, com a presença de 13 a 15g/dm³ de matéria orgânica.

Figura 75 – Valores de MO e CO₂ do sítio Lago Rico em g/dm³.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Percebemos que os teores de carbono do solo estão diretamente relacionados às frações da matéria orgânica. Ou seja, o material vegetal é o principal responsável pela adição ao solo de compostos orgânicos primários sintetizados no processo de fotossíntese, que, dependendo da quantidade de resíduos depositados no solo, poderá resultar no aumento significativo do teor de carbono orgânico (CO) (SMA, 2005). É justamente por isso que os valores de matéria orgânica estão sempre alinhados aos de carbono, como foi demonstrado na figura 76. Desta forma, os valores de carbono acompanham os valores de matéria orgânica. As coletas com maior porcentagem de matéria orgânica possuem maior porcentagem de carbono, e as que possuem menor porcentagem de matéria orgânica possuem menor porcentagem de carbono.

O que é importante ressaltar é que ambos os sítios apresentam áreas com assinaturas químicas idênticas, como o caso do sítio Lago Rico, nas coletas L.N.1/ L.N.4/ L.N.5/ L.N.6/ L.E.2/ L.E.5/ L.S.1/ L.S.3/ L.W.5, que apresentam valor 10g/dm³ de matéria orgânica e 5,8g/dm³ de carbono, o que indica um tipo de padrão nestas áreas. E as coletas L.S.4, L.E.1, L.E.3 e L.W.1 demonstram que existe uma anomalia nestes pontos devido à assinatura química se destacar pelos valores de matéria orgânica e carbono. O mesmo ocorre no sítio Cangas I,

pois existe um padrão nos valores das assinaturas em sua dispersão espacial, assim como algumas anomalias.

A diferença destas assinaturas entre os sítios está na ausência dos valores acima de 15g/dm³ de matéria orgânica e 8,77g/dm³ de carbono para o sítio Lago Rico, o que mostra que o sítio Cangas I possui áreas com maior quantidade de resíduos depositados. Este resultado justifica o fato de a cor do solo do sítio Cangas ser mais escura que a do sítio Lago Rico. Segundo Glaser (2007), as cores escuras dos horizontes antrópicos são devido à elevada concentração de algumas formas de carbono (*black carbon*), de origem predominantemente pirogênica.

6.3.7 Capacidade de Troca Catiônica – CTC / Saturação de bases e Saturação de alumínio

A capacidade de troca de cátions (CTC) corresponde à soma das cargas negativas nas partículas microscópicas do solo (fração argila e matéria orgânica), retraindo os cátions, tais como cálcio (Ca²⁺), magnésio (Mg²⁺), potássio (K⁺), sódio (Na⁺), alumínio (Al³⁺) e hidrogênio (H⁺), o que determina a movimentação destes nutrientes (SPERA, 1999, RONQUIM, 2010). Os solos com CTC entre 11 e 55 possuem alto teor de argila, maior capacidade de reter os nutrientes e água. Já os solos com CTC entre 1 e 10 possuem alto teor da fração areia, maior lixiviação de N e K e baixa capacidade de retenção de água (SPERA, 1999, RONQUIM, 2010).

Os solos chamados Neossolos, Areias Quartzosas ou Neossolos Quartzarênicos representam 15% da área do cerrado (YAMADA & ABADALLA, 2004). São solos cuja estrutura é formada basicamente por grãos de quartzo, sendo, portanto, altamente suscetíveis à erosão, apresentando drenagem excessiva, baixa retenção de água e lixiviação de nutrientes. Quimicamente, estes solos são pobres em bases trocáveis, ácidos, e a capacidade de troca catiônica desses solos depende quase que exclusivamente da matéria orgânica. Os solos arenosos são formados por rochas areníticas ou quartzíticas. A fração argila é dominada por quartzo e caulinita (SPERA, 1999). Desta forma, a capacidade de troca catiônica (CTC) influencia a estabilidade do solo, a disponibilidade de nutrientes e o seu pH.

De acordo com o IBGE (2007), é possível afirmar que os solos que apresentarem a percentagem de saturação por bases maior que 50% seriam chamados de eutróficos ou férteis, por serem ricos em nutrientes, especialmente (Ca) cálcio. Já os solos com saturação por bases menor que 50% seriam chamados de solos distróficos não férteis ou de baixa fertilidade, devido às características pobres de bases trocáveis, como alto teor de Al.

A fração areia apresenta cerca de 80% da composição do solo em ambos os sítios arqueológicos. Os resultados obtidos para os sítios indicam que a capacidade de troca de cátions é baixa, além de apresentar alta saturação, igual ou superior a 50%, o que torna o solo dos sítios em questão eutróficos. Todas as coletas do sítio Lago Rico apresentam CTC entre 2,95 e 6,07, ou seja, possuem alto teor da fração areia, maior suscetibilidade à lixiviação de N e K e baixa capacidade de retenção de água. Os valores obtidos para a saturação por base vão de 22,03% a 68,68%, o que confirma que o solo seja eutrófico. Apenas uma amostra no sítio Lago Rico L.N.6 apresenta saturação por base no valor de 22%. Ao localizar esta coleta (Figura 24), observamos que está dentro da área com vegetação. Ela pode estar associada a uma área que está sendo mais drenada que as demais; além disso, apresenta 55,17% de saturação por alumínio, sendo a coleta que apresenta maior porcentagem. Quanto ao Al, sua concentração pode estar relacionada à presença de aluminossilicatos presentes nos solos e sedimentos da região, principalmente na forma de argilominerais. Para o sítio Lago Rico, algumas coletas não apresentaram esta assinatura química (Tabela 09).

Tabela 9 – Valores de CTC, Sat. Bases e Sat. Al (em %), no sítio Lago Rico, em agosto de 2018.

Amostr a	CT C	Sat. Bases (%)	Sat. Al (%)
LO	4,35	54,02	11,32
L.N.1	4,29	62,7	6,92
L.N.2	5,87	64,22	-
L.N.3	3,48	62,64	8,4
L.N.4	4,41	61,45	3,56
L.N.5	3,89	66,58	-
L.N.6	2,95	22,03	55,17
L.E.1	4,97	59,76	6,31
L.E.2	4,79	68,68	5,73
L.E.3	6,02	61,79	-
L.E.4	3,08	48,05	21,28
L.E.5	4,68	59,4	3,47
L.S.1	5,48	56,2	-
L.S.2	4,37	51,95	8,1
L.S.3	3,67	53,68	9,22
L.S.4	6,07	60,46	5,17
L.S.5	4,78	66,53	5,92
L.W.1	5,35	64,49	-

L.W.2	4,98	63,89	5,92
L.W.3	4,02	60,2	11,03
L.W.5	4,69	46,7	12,05

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Os valores obtidos de saturação por base para o sítio Cangas I vão de 31,05 a 87,54%, o que confirma que o solo deste sítio também seja eutrófico. Já as coletas de CTC do sítio Cangas I variam entre 3,38 e 9,36. Das 19 coletas realizadas neste sítio, 10 apresentam porcentagem para a saturação de Al, com mínima de 1,82 a 35,71% (Tabela 10).

Tabela 10 – Valores de CTC, Sat. Bases e Sat. Al (em %), no sítio Cangas I, em agosto de 2018.

Amostra	CTC	Sat. Bases (%)	Sat. Al (%)
CO	6,57	60,43	2,46
C.N.1	7,93	83,61	-
C.N.2	9,4	75,53	-
C.N.3	7,6	71,05	1,82
C.N.4	9,63	87,54	-
C.N.5	7,29	72,57	3,64
C.E.1	6,51	67,74	-
C.E.2	6,26	76,4	-
C.E.3	5,82	63,92	--
C.E.4	6,11	63,99	4,87
C.S.1	4,73	42,92	12,88
C.S.2	4,88	54,92	10,7
C.S.3	7,11	80,31	
C.S.4	4,11	58,54	7,69
C.S.5	3,38	31,95	35,71
C.W.1	8,32	73,56	3,16
C.W.2	11,27	82,25	-
C.W.3	14,25	85,96	-
C.W.4	7,7	72,73	3,45

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Duas coletas realizadas no sítio Cangas I, como demonstra a tabela 10, se destacam por apresentar CTC de 11,27 na coleta C.W.2, e 14,25 na coleta C.W.3. Se unirmos os resultados das coletas C.W.2 e C.W.3, fica evidente que elas se destacam em todas as assinaturas químicas. Os valores obtidos de textura são semelhantes aos das demais coletas. O pH está na faixa de acidez média. Estas amostras se destacam pela presença em maior porcentagem dos

macro e micronutrientes, como Ca, Mg, K e Zn, além do valor considerado altos de matéria orgânica, carbono e fósforo (Tabela 11).

Tabela 11 – Valores gerais obtidos para o sítio Cangas I em Agosto de 2018.

Amostra	pH	Ca	Mg	K	Zn	MO	Carbono	P (Total)	P (Melich)
C.W.2	5,4	8,3	0,8	65,2	5,3	17	9,86	3300 ppm	600
C.W.3	5,3	11	1,1	58,2	7,3	20	11,6	3900 ppm	770

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Além destes dois pontos de coleta, o terceiro ponto, que se destaca por sua composição química elementar, é o **C.N.4**. Neste ponto, foi realizada a quadrícula destinada à coleta de amostras para a micromorfologia. O ponto de coleta **C.N.4** apresenta valores semelhantes em relação à textura das demais coletas. O que diferencia a coleta **C.N.4** das coletas C.W.2 e C.W.3 é o valor do pH, por ser de 6,2, sendo considerado o mais neutro (Tabela 12).

Tabela 12 – Valores da coleta C.N4 obtidos para o sítio Cangas I em agosto de 2018

Amostra	pH	Ca	Mg	K	Zn	MO	Carbono	P (Total)	P (Melich)
C.N.4	6,2	7,5	0,8	50,7	9,7	14	8,12	2100 ppm	960

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Para o sítio Lago Rico, quatro das coletas realizadas se destacam, sendo elas: L.E.2, L.E.3, L.S.1 e L.W.1. Estas coletas possuem média²⁴ de 5,41 de CTC, e média de 62,79% de saturação por base. Comparando estes valores aos do sítio Cangas, é evidente que são inferiores, porém não são discrepantes. Estes resultados podem estar relacionados a uma atividade que não era contínua. Mesmo com valores de CTC e Sat por Bases inferiores e pH ácido, ele possui uma reserva de macros e micronutrientes, como Ca, Mg, K e Zn. O que pode ter sido responsável por manter esta porcentagem no solo são os valores de carbono e matéria orgânica similares ao sítio Cangas I (Tabela 13), valores considerados altos em vista do que é naturalmente encontrado em solos do cerrado (SPERA, 1999).

²⁴ =MÉDIA (AG10:AG13)

Tabela 13 – Valores gerais obtidos para o sítio Cangas I, em agosto de 2018.

Amostra	pH	Ca	Mg	K	Zn	MO	Carbono	P (Total)	P (Melich)
L.E.2	4,7	2,8	0,4	36,2	1,1	10	5,8	230 ppm	35,4
L.E.3	4,9	3,1	0,5	48,8	1,6	14	8,12	420 ppm	38,5
L.S.1	4,9	2,5	0,5	33,1	0,4	10	5,8	170 ppm	26,7
L.W.1	4,9	3	0,4	19,8	0,8	15	8,7	260 ppm	40

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Cabe destacar que em ambos os sítios o valor identificado de Alumínio (Al) é 0%. Valores de saturação por alumínio para ambientes de cerrado são de 84% a 73% em horizontes de superfície com até 52cm de profundidade.

6.4 RESULTADOS ARQUEOMÉTRICOS - SOLO

Fluorescência de raio X (Portátil) - pXRF e Susceptibilidade Magnética (SM)

As técnicas analíticas tiveram como papel complementar as análises, além da comparação dos resultados obtidos com as demais técnicas. Com a fluorescência de raio X, foi determinada uma ampla variedade de elementos simultaneamente, de forma eficaz e rápida, em todas as amostras coletadas em campo. Com a suscetibilidade magnética, foram mapeadas as variações dos minerais paramagnéticos quando aquecidos, ou seja, se o horizonte antrópico foi submetido ao aquecimento ou não. A leitura com a fluorescência de raio X foi realizada de forma triplicada, em posições diferentes em cada amostra, obtendo-se uma média final das três leituras. Como já foi mencionado, a técnica pXRF é uma análise não destrutiva, para investigar a composição elementar de diversos tipos de matérias através do efeito fotoelétrico: quando fótons de raios X com energia suficiente interagem com os elétrons orbitais de um átomo (PRUDENCE, 2005, NOGUEIRA et al., 2016/2017; NOGUEIRA et al., 2017/2018).

A leitura de pXRF apresentou mais de 30 elementos químicos na composição da fração argila para ambos os sítios. Após a leitura das amostras, foram selecionados os elementos químicos considerados de maior significância, visando sítios de ocupação humana: fósforo (P), carbono (C), cálcio (Ca), magnésio (Mg), sódio (Na) e potássio (K), manganês (Mn), ferro (Fe), alumínio (Al), zinco (Zn), titânio (Ti), cobalto (Co) e estrôncio (Sr) (COOK & HEIZER,

1965:08; EIDT, 1985; LINDERHOLM & LUNDBERG, 1994; PARNELL et al., 2002; MIDDLETON, 2004; HOLLIDAY, 2004).

Os elementos identificados para o sítio Cangas I e para o sítio Lago Rico são basicamente os mesmos. O que se diferencia entre os sítios são os valores quantitativos. Os elementos químicos identificados com picos superiores são: fósforo (P), cálcio (Ca), titânio (Ti), ferro (Fe), manganês (Mn) e potássio (K). Os picos inferiores são: crômio (Cr), níquel (Ni), zircônio (Zr) e bário (Ba).

Para o sítio Cangas I, os valores de P estão presentes em um número maior de pontos de coleta, os tores chegam a até 1739ppm no ponto de coleta C.W.4. Para o sítio Lago Rico, o valor de 1438ppm foi identificado na coleta L.E.2. Para esta mesma coleta ,foi obtido o valor de 230ppm de P total. As leituras de Ca estão presentes em maior porcentagem em cinco pontos de coleta do sítio Cangas I, e apenas um para o sítio Lago Rico (Gráficos 01 e 02).

Gráfico 1 – Composição Química pXRF do Sítio Cangas – Agosto de 2018.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Gráfico 2 – Composição Química pXRF do Sítio Lago Rico – Agosto de 2018.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Os teores totais dos elementos químicos crômio (Cr), níquel (Ni), zircônio (Zr) e bário (Ba) são baixos e com pouca representatividade. O que chama a atenção nos resultados é a presença do titânio (Ti), metal de transição presente em oito pontos de coleta do sítio Cangas e em seis do sítio Lago Rico. Apesar de haver uma diferença quantitativa entre os atributos químicos do sítio Cangas I e Lago Rico, os constituintes químicos que compõem os sítios são os mesmos. Isso reforça a ideia de que se trata de solos originados a partir da mesma matriz mineral (rocha).

Segundo Villagrán (2008:95), a composição química de SiO_2 , Al_2O_3 e Fe_2O_3 , junto à K_2O , Na_2O , CaO , TiO_2 e MgO , e os elementos traços S, Sr, Zn, Cl e Co, está geralmente vinculada à presença de compostos orgânicos. Desta forma, se unirmos os resultados da composição química obtida por pXRF dos valores de Ti junto à porcentagem de material orgânico e CO_2 identificado nas amostras, é possível ver que todos os valores de Ti identificados estão relacionados aos pontos com valor maior (14%) de material orgânico no solo para o sítio Cangas e menor de (10%) para o sítio Lago Rico (Tabelas 14 e 15).

Tabela 14 – Composição Química Ti, MO e CO2 do Sítio Cangas I – agosto de 2018.

Amostra	MT g/dm3)	CO2 (g/dm3)	Ti (ppm)
CO	15	8,7	4959
C.N.1	14	8,12	4720
C.N.2	16	9,28	4495
C.N.4	14	8,12	4598
C.E.1	14	8,12	4946
C.E.4	17	9,86	4400
C.W.2	17	9,86	4987
C.W.3	20	11,6	5093

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Tabela 15 – Composição Química Ti, MO e CO2 do Sítio Lago Rico – agosto de 2018.

Amostra	MT (g/dm3)	CO2 (g/dm3)	Ti (ppm)
L.N.2	11	6,38	3998
L.N.4	10	5,8	5940
L.E.1	14	8,12	4125
L.E.3	14	8,12	4621
L.S.2	11	6,38	5457
L.S.3	10	5,8	4854
L.S.4	13	7,54	5449
L.W.1	15	8,7	5313

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Esta técnica também permitiu que obtivéssemos os valores de energia do elemento ferro (Fe), o que não havia sido obtido nas análises de geoquímica I, assim como também os percentuais de cromo (Cr), níquel (Ni), zircônio (Zr) e bário (Ba).

De acordo com Cordeiro et al. (2017), os critérios quantitativos para o horizonte A antrópico seriam: I) espessura ≥ 20 cm; cor (úmida), com valor ≤ 4 , e croma, ≤ 3 ; $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} \geq 2,0$ cmolc kg⁻¹; C org $\geq 6,0$ g kg⁻¹ e P ≥ 30 mg kg⁻¹; ou II) atender ao critério de espessura, $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ e às seguintes inequações: $\Sigma[(P \times \text{espessura do sub-horizonte Au}) / \text{espessura total do horizonte A antrópico}] \geq 50$ mg kg⁻¹; $\Sigma[(C \text{ org} \times \text{espessura do sub-horizonte Au}) / \text{espessura total do A antrópico}] \geq 10,0$ g kg⁻¹.

Gráfico 3 – Comparativo pXRF Cangas e Lago Rico – agosto de 2018.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

No gráfico 03, é possível visualizar que os elementos químicos que constituem os dois sítios possuem a mesma variação de composição química. O que diferencia estes sítios pode estar relacionado à transformação da paisagem em uma escala humana de tempo, assim como as ações antrópicas das ocupações humanas passadas refletidas na intensidade e no uso do solo, o que justifica as concentrações químicas presentes que não são de origem natural, mas, sim, antrópica.

6.4.1 Susceptibilidade Magnética (SM)

Esta análise tem como objetivo mostrar os resultados da SM na distinção de diferentes variações de aquecimento (magnetismo remanente). Com esta técnica, objetivamos mapear as possíveis variações de temperatura relacionada ao uso do fogo (MACPHAIL & CROWTHER, 2007). É importante lembrar que as coletas realizadas em ambos os sítios não chegaram a uma profundidade maior que 40cm. Esta profundidade foi estabelecida de acordo com resultados obtidos pelas pesquisas anteriores, nas quais as camadas arqueológicas foram descritas como antrópicas com até 40cm de profundidade (BARBOSA, 2015). Os valores alcançados para os sítios arqueológicos (Tabela 16 e 17) que se destacam são apresentados a seguir:

Tabela 16 – Suscetibilidade magnética sítio Lago Rico – agosto de 2018.

Sample	$10^{-3} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$	SM/g
L.S.4	0.310	2.7
L.S.5	0.301	1.2
L.E.2	0.218	2.7
L.E.3	0.187	2.6

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Tabela 17 – Suscetibilidade magnética sítio Cangas I – agosto de 2018.

Sample	$10^{-3} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1}$	SM/g
C.N.1	0.562	3.8
C.N.3	1.18	5.3
C.N.4	0.676	3.3
C.S.2	0.431	4.2
C.W.2	0.885	4.6
C.W.3	1.91	9.2

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Portanto, as leituras de suscetibilidade magnética obtidas para ambos os sítios não apresentam percentual relacionados como atividade de queima humana.

6.5 RESULTADOS – MICROMORFOLOGIA

6.5.1 Descrição das amostras

Para o sítio Lago Rico, foram obtidas três amostras para a análise de micromorfologia: duas dentro da área delimitada como sítio (Figura 77) e uma fora da área (Figura 83). Já para o sítio Cangas I foi realizada apenas a coleta de uma amostra dentro da área delimitada do sítio (Figura 86). As coletas de micromorfologia foram realizadas com o objetivo de responder a seguinte questão: os valores químicos identificados nos sítios são resultado de processos naturais ou antrópicos? As tabelas em Anexo (03) apresentam as descrições micromorfológicas das quatro lâminas delgadas obtidas.

Lâminas LR-01 e LR-02

Figura 76 – Perfil e Lâminas sítio Lago Rico, coleta 01 e 02.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

As amostras de micromorfologia do sítio Lago Rico foram coletadas no horizonte A, entre 0cm e 20cm, e no horizonte B, entre 20cm e 40cm (Figura 77). A coleta **LR-01** corresponde ao horizonte B, que se destaca pela coloração 2,5 Y 7/4 (seca), mais clara e com textura mais argilosa. Com a análise microscópica utilizando magnificações de 2,5x até 50x, foi confirmado que este horizonte se refere ao horizonte B, devido à presença de revestimentos de argila límpidos e laminares característicos deste horizonte (Figura 78a e 78b).

Figura 77 – Fotomicrografias da lâmina LR-01: A – Revestimentos de argila com aumento de 20x, em PPL; B – Revestimentos de argila com aumento de 20x, em XPL.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

No que diz respeito à matriz que compõe a lâmina, esta é composta na relação grosso/fino²⁵, variando entre 60% de matriz grossa e 40% fina, com coloração amarela alaranjado e presença de pontos vermelhos (nódulos de óxidos ferro). A presença de grãos de quartzo com esfericidade subangular, mal selecionados na fração grossa e dominante, e nódulos com esfericidade arredondada estão presentes na fração areia muito grossa, com distribuição aleatória. A análise micromorfológica mostrou porosidade abrangendo por volta de 35% da área na lâmina. Cerca de 20% correspondem aos vazios compostos por câmaras (Figura 79a), e 15%, do tipo complexo, e a distribuição para ambos os tipos de vazios foi considerada aleatória e mamilar. A largura dos vazios de câmaras está entre 100µm e 200µm.

Na fração grossa, também estão presentes raízes na forma fibrosa (Figura 79b), com cerca de 3% fragmentos de carvão com esfericidade ondulante, presente em 1% (Figura 79c e 79d), e há também a presença de excrementos na forma globular, com esfericidade arredondada, em forma de grupos (Figura 79e e 79f). A fração fina é diferente na proporção e similar na composição das duas matrizes: coloração amarela/laranja, basicamente composta por silte e argila, límpida e laminar em (PPL), com a presença de pequenos pontos vermelhos, e fabrica-b é indiferenciada em (XPL). As feições pedológicas incluem os revestimentos de argila paralelo e laminar, nódulos e os excrementos.

²⁵ A relação entre o volume ocupado pelo material grosso e pelo material fino (STOOPS, 2003).

Figura 78 – Fotomicrografias da lâmina LR-01: **A** – Distribuição relacionada à fração g/f gefuric, côncavo e vazio (V), tipo câmara, aumento de 5x, em PPL; **B** – Resto de tecido orgânico (raízes) em PPL, com aumento de 2,5; **C** – Carvão, aumento de 20x em PPL; **D** – Carvão, aumento de 10x em PPL; **E** – Excrementos, aumento de 10x, em PPL. **F** – Excrementos em forma globular, aumento de 10x, em PPL.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Lâminas LR-02.

A **coleta LR-02** corresponde ao horizonte A (Antrópico), que se destaca pela abundância de fragmentos cerâmicos. Este horizonte possui coloração 7,5 YR 4/2 (seca) e 10 YR 3/2 (úmida). A porosidade abrange cerca de 20% da área da lâmina. Cerca de 5% correspondem aos vazios compostos por câmaras entre 100µm e 200µm (Figura 80a e 80b) e distribuição mamilar. O tipo de vazio complexo está presente nos outros 15%, e a distribuição é considerada aleatória.

A microestrutura está entre 70% para a fração fina e 30% para a fração grossa, com distribuição gefuric côncavo. No que diz respeito à matriz que compõe a lâmina, esta é composta na relação grosso/fino pela presença de grãos de quartzo, com esfericidade sub angular, mal selecionados na fração grossa e dominante; e os nódulos de ferro e manganês arredondados estão presentes na fração areia muito grossa e areia muito grossa com distribuição e orientação aleatória (Figura 80a e 80b).

A fração fina apresenta a composição das duas matrizes: coloração amarelo/laranja, basicamente composta por silte e argila, límpida e laminar em PPL, com a presença de pequenos pontos vermelhos, e fabrica-b, que é indiferenciada, em XPL.

Figura 79 – Fotomicrografias da lâmina LR-02: **A** e **B** – Distribuição relacionada à fração g/f gefuric côncavo e vazio (V) tipo câmara, aumento de 5x, em PPL.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Na fração grossa, estão presentes raízes na forma fibrosa, com abundância de cerca de 4% classificados com distribuição e orientação aleatória. Nas raízes, foram identificados excrementos elipsoides de ácaros dentro ou junto a elas (Figura 81a e 81b). Na figura 81c, é possível visualizar um exemplo semelhante de excrementos elipsoides de ácaros presente

dentro de raízes da espécie Lorbeerholz (*Laurinoxylon seemannianum* - madeira de louro), com comprimento de 180µm.

Figura 80 – Fotomicrografias da lâmina LR-01: **A** e **B** – Seção transversal de raiz em PPL com excrementos elipsoides de ácaros com aumento de 10x, em PPL; **C** – Exemplo de excrementos de ácaros na sessão transversal. Fonte: A. Selmeier.

Ainda na fração grossa, estão presentes os tipos de nódulos, que são classificados de acordo com o tipo de estrutura (STOOPS, 2003). Os nódulos de óxido de ferro identificados nesta sessão possuem característica Anorthic, e são formados através de agregados com morfologia mamilar (Figura 82a e 82b).

Os fragmentos de carvão com esfericidade ondulante, presentes em 3%, estão distribuídos de forma aleatória. Para este horizonte, o carvão aparece com uma porcentagem um pouco maior que a do horizonte B, o que pode justificar a presença dos nutrientes com maior concentração nele (Figura 82c). Como pode ser visto na figura 82d, o carvão não possui birrefringência em XPL, e na Figura 82e é possível ver claramente as células do fragmento de carvão com revestimentos de argila.

Na fração grossa, também temos os excrementos, pouco presentes, em apenas 1%, com forma globular e distribuição em grupos. Ela possui distribuição e orientação aleatórias, classificadas como Mitoids, com coloração vermelho/amarelo e composição orgânica. Este tipo de excremento possui seção longitudinal alongada, e no corte transversal, pequenos círculos (Figura 82f). As feições pedológicas identificadas nesta lâmina delgada incluem revestimentos de argila paralelos e laminares, assim como nódulos de ferro e excrementos de ácaros.

Figura 81 – Fotomicrografias da lâmina LR-02: **A** – Nódulo Orthic, com aumento de 2,5x, em PPL; **B** - Nódulo Anorthic com aumento de 5x, em XPL, e comprimento de 1559μm; **C** – Fragmento de carvão, com aumento de 10x, em PPL; **D** – Fragmento de carvão, com aumento de 10x, em XPL; **E** – Fragmento de carvão, com aumento de 10x, em PPL; **F** – Excrementos – Mitoids, com aumento de 10x, em PPL.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Lâminas LR-03

Figura 82 – Perfil e Lâminas do sítio Lago Rico, coleta 3.
 Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

A Coleta LR-03 corresponde à transição do horizonte A para o horizonte B. Optamos por realizar a coleta de micromorfologia entre as camadas para averiguar se estes horizontes realmente estão fora do que foi considerado na delimitação do sítio arqueológico. A coloração destas camadas é semelhante às demais dentro da área do sítio, sendo 2,5 Y 7/2 (seca) mais clara e com textura do solo mais argilosa. Nesta quadrícula, não foram encontrados vestígios cerâmicos na superfície e na subsuperfície, sendo estas consideradas estéreis.

Com a análise microscópica utilizando magnificações de 2,5x até 50x, foram identificadas as seguintes feições: porosidade, abrangendo por volta de 25% da área na lâmina – cerca de 10% correspondem aos vazios compostos por câmaras; 10%, do tipo complexo; e 5%, plano (Figura 84a), sendo que a distribuição foi considerada aleatória e mamilar para o tipo câmara. A largura dos vazios de câmaras está entre 100µm e 300µm.

No que diz respeito à matriz que compõe a lâmina, esta é composta na relação grosso/fino, variando entre 30% de matriz grossa e 70% fina, com coloração amarela alaranjado. A fração fina é diferente na proporção e similar na composição das duas matrizes: coloração amarela/laranja, basicamente composta por silte e argila, límpida e laminar, em PPL (Figura 84a), com a presença de pequenos pontos vermelhos, e a fabrica-b é indiferenciada, em XPL (Figura 84b).

Figura 83 – Fotomicrografias da lâmina LR-03: **A** – Distribuição relacionada à fração g/f gefuric côncavo e vazio (V), tipo plano e revestimentos de argila, com aumento de 20x, em PPL; **B** – Revestimentos de argila, com aumento de 20x, em XPL.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Na fração grossa, estão presentes os grãos de quartzo com esfericidade subangular, mal selecionados, com distribuição aleatória (Figura 85a), e fragmentos de nódulos de óxido ferro Anorthic, com formato arredondado, sortidos, com representatividade de 1% da lâmina delgada e característica de formação a partir de agregados. É possível identificar a presença dos grãos de quartzo internos no nódulo (Figura 85b) com as mesmas características dos grãos de quartzo presentes na fração grossa.

Foi identificado também um pequeno fragmento cerâmico na fração grossa, no qual é possível visualizar, em PPL (Figura 85c), a textura argilosa, com a presença dos grãos de quartzo na fração fina a média, e, em XPL (Figura 85d), a presença do antiplástico orgânico, pois não possui birrefringência. Na fração grossa, também estão presentes raízes na forma fibrosa, com cerca de 5%, e a presença de excrementos elipsoides de ácaros, sempre junto à presença das raízes. O carvão presente em 2% da lâmina possui contorno ondulante e pequenos revestimentos de argila em suas cavidades (Figura 85e e 85f). As feições pedológicas desta lâmina delgada incluem os nódulos e os excrementos.

Figura 84 – Fotomicrografias da lâmina LR-03: **A** – Quartzo com esfericidade subangular e excrementos elipsoides de ácaros, com aumento de 20x, em PPL; **B** - Nódulo Anorthic, com aumento de 5x, em PPL; **C** – Fragmento de cerâmica, com aumento de 5x, em PPL; **D** – Fragmento de cerâmica, com aumento de 5x, em XPL; **E** – Fragmento de carvão, com aumento de 10x, em PPL; **F** – Fragmento de carvão, com aumento de 10x, em PPL.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Lâminas CA-01

Figura 85 – Perfil e lâminas do sítio Cangas I, coleta 1.
 Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

A coleta CA-01 corresponde ao horizonte A (Antrópico), que se destaca não só pela abundância de fragmentos cerâmicos identificados em superfície, como também pela coloração escura 10 YR 3/2 (seca).

A porosidade total abrange cerca de 40% da área da lâmina. Cerca de 20% correspondem aos vazios compostos por câmaras; 5%, por canais; e 15%, por vazios complexos, e estes variam entre 800µm e 200µm. A rugosidade para os tipos de vazios de câmara e canais é considerada mamilar, e, em relação à distribuição para ambos, é considerada aleatório (Figura 87b). A microestrutura presente na lâmina delgada do sítio Cangas I está entre 60% para a fração grossa e 40% para a fração fina, com distribuição de espaçamento simples (*Single spaced fine enaulic*) (Figura 87a). A fração fina, como já foi mencionado, é diferente na proporção e similar na composição das duas matrizes: coloração castanho-escura para preto, composta basicamente por material orgânico, em PPL e em XPL, e não apresenta nenhuma

birrefringência. No que diz respeito à matriz da fração mineral grossa que compõe a lâmina, os grãos de quartzo com esfericidade regular, mal selecionados, são dominantes, com a presença de pequenos fragmentos de petroplintita, com esfericidade ondulante, relacionada à geomorfogênese da paisagem ou à formação Araguaia. Fragmentos de cerâmica arqueológica com forma globular e cilíndrica com distribuição e orientação aleatórias (Figura 87c e 87d).

Figura 86 – Fotomicrografias da lâmina CA 01: **A** – Distribuição relacionada a fração g/f, aumento de 5x, em PPL; **B** – Vazio (V) tipo câmara, com fragmento de carvão em aumento de 2,5x, em PPL; **C e D** – Fragmentos cerâmicos com aumento de 5x, em PPL; **E** – Fragmento cerâmico com indicação para espículas de caixi; e **F** – Espícula de caixi, com aumento de 10x, em PPL; e fragmentos de tecidos orgânicos, 5x, em PPL.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

No fragmento cerâmico, é possível ver estruturas alongadas (Figura 87e), possivelmente relacionadas ao antiplástico cauixi. Já na figura 87f, podemos ver que estas estruturas estão juntas a outra forma vegetal, com pequenos círculos.

Na fração grossa orgânica, estão presentes fragmentos de ossos milimétricos, com ambulância de cerca de 8%; fragmentos de carvão, presentes em 10%; raízes, com 2%; e excrementos, em 2%, sendo estes dois últimos dentro da fração grossa. As variações de cores identificadas na lâmina delgada pertencente ao sítio Cangas I variam do amarelo para vermelho (Figura 88a e 88b), vermelho para marrom (Figura 88c e 88d), e, com maior representatividade, os fragmentos ósseos de cor incolor (branco) (Figura 88e e 88f).

Os fragmentos de ossos estão sempre juntos a fragmentos de carvão. Estes possuem forma tabular (Figura 89a), e são classificados com distribuição e orientação aleatórias. Nesta fração, também foi identificado um tipo de tecido que aparentemente é escória vesicular (Figura 89b). Quando restos de tecidos de plantas são queimados, eles podem se apresentar sob a forma de agregados microcristalinos, formando estruturas como a escória vesicular vitrificada criptocristalino (CANTI, 2003:34 apud VILLAGRÁN, 2008).

Figura 87 – Fotomicrografias da lâmina CA 01: **A e B** – Fragmentos de ossos amarelos, com aumento de 20x, em PPL; **C** – Fragmento de ossos vermelhos/marrons, com aumento de 5x, em PPL; **D** – Fragmento de ossos vermelhos/marrons, com aumento de 20x, em PPL; **E e F** – Fragmentos de ossos incolores, com revestimento de argila, aumento de 10x, em PPL.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Figura 88 – **A** – Fragmento de carvão, com aumento de 5x, em PPL; **B** – Fragmento de carvão e milimétricos fragmentos de ossos e excrementos, com aumento de 5x, em PPL; **C** – Agregados microcristalinos de carbonato de cálcio, com aumento de 10x, em PPL; **D** – Agregados microcristalinos de carbonato de cálcio, com aumento de 10x, em XPL.

Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

Ainda na fração orgânica, foram identificados, nas raízes, excrementos elipsoides de ácaros, dentro ou junto a elas. Já na fração grossa, também temos os excrementos pouco presentes: em 1%, com forma globular e distribuição em grupos. Estes excrementos possuem distribuição e orientação aleatórias, sendo classificada como Mitoids, com coloração vermelha/amarela e composição orgânica. Este tipo de excremento possui seção longitudinal alongada, e no corte transversal, pequenos círculos.

7 DISCUSSÃO

Como não existe uma correlação simplista entre cultura material e grupos étnicos, conforme já foi mencionado por Hodder (1978, 1982), não se pode estabelecer *a priori* nenhuma correlação entre estilos cerâmicos específicos e unidades sociológicas. A análise de assentamentos ceramistas em áreas onde ocorre uma continuidade e mudança entre grupos etnográficos e o registro arqueológico representa um desafio no estudo de processos que envolvem continuidades ou abandono destas ocupações.

Diante disso, esta pesquisa é a primeira tentativa de utilizar as técnicas da micromorfologia de solos e a geoquímica em prospecções sistemáticas, dando ênfase à identificação de solos antrópicos em assentamentos humanos no Estado de Goiás.

Schmidt & Heckenberger (2009) apontam duas hipóteses gerais para a formação de TPA: (1) a antrópica, que teria sido o resultado não intencional da ocupação humana e do descarte do lixo; e (2) a antropogênica, que teria sido resultado do manejo intensivo do solo para a agricultura.

7.1 ASSENTAMENTOS CERAMISTAS URU

As primeiras pesquisas foram realizadas entre o final da década de 1970 e meados dos anos 1990, para o Brasil Central, por Robrahn-González (1996); Schmitz (1975/76/77, 1980, 1996); Schmitz & Barbosa (1985); Schmitz et al. (1981/82, 1986); Wüst (1983, 1990). Estas pesquisas, junto aos trabalhos pioneiros em análises espaciais (VIANA, 1996; WÜST, 1999; WÜST & CARVALHO, 1996), e as pesquisas mais recentes (SOUZA, 2003; PONTIM, 2004; OLIVEIRA, 2005; SIRICO, 2010 E BARRETO, 2010), apesar de diferentes posturas teóricas, vêm discutindo as origens e o desenvolvimento dos grupos pré-coloniais na região Centro-Oeste, com conceitos de cultura, migração, interação cultural, fusão, inovação e o surgimento de novos grupos culturais. Assim, construíram o quadro que se tem hoje para os grupos ceramistas do Centro-Oeste Brasileiro.

É importante ressaltar que nas primeiras pesquisas desenvolvidas nos anos 70, e continuamente, **os autores estavam preocupados com o estudo do padrão de assentamento, e tiveram como referência as aldeias pré-coloniais.** O objetivo final era basicamente a obtenção de um primeiro quadro cronológico da ocupação humana pré-colonial através da identificação extensiva de sítios filiada às tradições e fases ceramistas a partir do material identificado.

Wüst (1981/82/83) desenvolveu pesquisas na área de Mato Grosso de Goiás, porção central do Estado de Goiás, com uma proposta teórico-metodológica voltada a problemas de cunho antropológico, na qual a análise do padrão de distribuição espacial dos sítios, aliada à distribuição dos recursos na paisagem, permitiu a construção de hipóteses sobre o processo de ocupação humana. No início da década de 1990, no sul-sudeste do Estado do Mato Grosso, Wüst coordenou pesquisas sistemáticas, que, através dos aspectos morfológicos e de implantação na paisagem dos sítios, apontaram questões relativas às continuidades e mudanças nestas sociedades pré-coloniais (WÜST, 1990, 1998, 1999; WÜST & BARRETO, 1999).

Foi com o trabalho de Robrahn-González (1996) que se teve o primeiro impulso de uma análise mais ampla do ponto de vista de interações culturais. A autora levantou a hipótese de que a região Centro-Oeste brasileira se caracterizou, no período pré-colonial, como uma área de confluência para deslocamentos de pessoas, objetos e informações relacionados a grupos ceramistas oriundos das regiões circundantes ao Planalto Central (ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996:213).

Os trabalhos de Viana (1996); Wüst (2000) e Wüst & Carvalho (1996) demonstraram que é possível inferir aspectos relativos à organização social, política e econômica das sociedades pretéritas a partir da identificação da organização do espaço interno das aldeias. A caracterização deste espaço pode ser obtida através do reconhecimento e interpretação da variabilidade das indústrias arqueológicas e de seu padrão de distribuição espacial. Já o trabalho de Souza (2003) traz discussões sobre o processo de ocupação pré-colonial dos grupos de agricultores no alto Tocantins filiados à Tradição Uru, fase Uruaçu, e os grupos etnograficamente reconhecidos na região. Oliveira (2005) analisa a variabilidade da indústria cerâmica nos espaços intra e inter-sítios em dois assentamentos pré-coloniais identificados na área impactada pela UHE Lajeado, entre os séculos XII e XV (DE BLASIS & ROBRAHN-GONZÁLEZ, 2003), filiados às tradições Aratu e Uru.

7.2 A TRADIÇÃO URU

Ao longo de mais de duas décadas, o Brasil Central tem sido alvo de pesquisas sistemáticas relacionadas a grupos ceramistas nos Estados de Goiás, Mato Grosso e Tocantins, cujo foco encontra-se na tentativa de entender as relações que estes grupos ceramistas mantiveram entre si (HECKENBERGER, 2000; ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996; SCHMITZ, 1996; SCHMITZ ET AL., 1982; WÜST, 1983, 1990, 1999; WÜST & BARRETO, 1999). As grandes aldeias ceramistas encontradas no Brasil Central são assentamentos a céu aberto,

estando presentes ali pelo menos desde o século IX; com morfologias diversas e divididas em duas grandes tradições: Aratu e Uru.

Para a Tradição Uru, as fases descritas abrangem, de leste a oeste, sítios das fases Uru e Uruaçu localizados nas cabeceiras e no alto curso do Tocantins, e os das fases Jaupaci, Itapirapuã e Aruanã, na margem direita do rio Araguaia (SCHMITZ, et al., 1982). A partir de suas análises, Robrahn-González (1996) classifica e indica a existência de 7 grupos culturais (sem vínculos com etnias específicas) na região do Brasil Central. As grandes aldeias circulares Aratu estariam a leste do Estado de Goiás, e as aldeias Uru, a oeste do Estado, em direção ao rio Araguaia. Robrahn-González (1996) afirma que os agricultores de grandes aldeias ao Oeste são os mais homogêneos de todos e de difíceis interferências externas, sendo classificados em sua análise como grupo 1, Tradição Uru.

7.3 CONTATO E FUSÃO

Os sítios arqueológicos pré-coloniais nas bacias do alto curso dos rios Araguaia e Tocantins, a partir do século X, por meio do contato cultural entre diferentes grupos com tecnologias diferenciadas, inseridos nas tradições Aratu, Uru e Tupiguarani, se tornam multicomponenciais (ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996; WÜST, 1990, 1998, 1999; WÜST & BARRETO, 1999; SOUZA, 2003). Os sítios multicomponenciais são aqueles que apresentam componentes culturais de grupos distintos, como Aratu, Uru, Una e Tupiguarani, que se originaram de processos contínuos de contatos e mudanças (ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996; WÜST, 1990, 1998, 1999; WÜST & BARRETO, 1999; SOUZA, 2003).

As tradições tecnológicas, definidas para os grupos agricultores das grandes aldeias multicomponenciais (Tradições Una, Aratu, Uru e Tupiguarani), a partir do século X, se mesclaram a partir de seu contato, principalmente nos vales dos rios Araguaia, Vermelho e Tocantins, carregando consigo inovações tecnológicas e artísticas que se disseminaram de um grupo para outro, conservando determinadas similaridades e particularidades (SCHMITZ et al., 1982; ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996).

7.4 DATAÇÕES OBTIDAS

Para a Tradição Uru, as datações indicam um período de 800 d.C. a 1720 d.C., a oeste do rio Tocantins (GO) até o rio São Lourenço (MT) (SCHMITZ et. al., 1982; WÜST, 1990). Dentro das fases desta Tradição, alguns sítios foram datados:

1° - As datações das ocupações dos agricultores da Tradição Uru no Estado de Goiás são mais recentes em sua porção sudoeste (bacia do rio Araguaia): fase Aruanã com o sítio GO-JU.17 (760 anos $\pm$ 75 anos AP²⁶) e GO-JU.23 (690 anos $\pm$ 70 anos AP²⁷), GO-JU.41 (século XX).

2° - Posteriormente, os sítios da fase Itapirapuã, segundo os sete sítios identificados, possuem forma de ferradura e contêm registro de ocupações da Tradição Uru (datados de 810 e 990 d.C.), estando localizados no Vale do Araguaia (SCHMITZ et al., 1982:65). As fases Aruanã e Itapirapuã são chamadas por Robrahn-González (1996) de Agricultores do Centro-Oeste.

3° - Em sua porção norte (bacia do alto Tocantins), encontram-se as ocupações mais antigas: Fase Uru, com os sítios GO-NI.28 (680 anos $\pm$ 90 anos AP²⁸), GO-NI.35 (530 anos $\pm$ 90 anos AP), GO-NI.133 (1.089 anos AP), GO-NI.152 (483 anos AP) e GO-NI.155 (308 anos AP), sendo as três últimas na área da UHE de Serra da Mesa (SCHMITZ & BARBOSA, 1976-1977; WÜST, 1983; WÜST, 1990; MARTINS, 1995; SOUZA, 2003). São chamados por Robrahn González (1996) de Agricultores do Centro-Norte.

Souza (2003) estuda os Agricultores do Centro-Norte com os sítios GO-NI 124 e GO-NI 125, relacionados aos grupos Tupi e aos sítios GO-NI 155, sendo o sítio Uru e os sítios GO-NI 128 e GO-NI 202 multicomponenciais, tendo características Tupi, Uru e Aratu.

O sítio GO-NI.155 (308 anos AP), datado pelo método de termoluminescência, insere-se na sequência cronológica da ocupação dos grupos da tradição Uru do alto Tocantins no Estado de Goiás, que, a partir do século X, passaram a ocupar a região do alto curso do rio Tocantins e, a partir do século XII, o alto e o médio cursos do rio Araguaia. O sítio arqueológico GO-NI.202 é uma base residencial de grupos agricultores ceramistas, que apresenta elementos multicomponenciais dos grupos vinculados à tradição Aratu/fase Mossâmedes e à tradição Uru, representando uma reorganização dessas duas tradições, definindo-se em uma fase denominada Uruaçu.

As datações obtidas por amostras de carvão inserem a ocupação entre 520 anos $\pm$ 90 anos AP e 570 anos $\pm$ 60 anos AP, enquanto as amostras de cerâmica indicam ocupações contínuas em 792 anos AP (M15), 641 anos AP, 522 anos AP (M1) e 441 anos AP. Além do sítio GO-NI.202, pertencente ao conjunto da fase Uruaçu, os demais sítios caracterizados para

²⁶ Sem informações sobre a calibração.

²⁷ Idem.

²⁸ Sem informação sobre a calibração. As datações apresentadas nesta página não apresentam informações sobre calibração ou laboratório de execução.

esta fase, por Schmitz et al., (1982), também apresentam o resultado de contatos culturais e fusões. Todos eles apresentam pequenas variações na indústria e na área de localização, mas sempre em locais com solos de bom potencial agrícola.

Registram-se outras ocupações com componentes da cerâmica Uru ao longo do eixo do alto curso do rio Tocantins; algumas, sem apresentar datações absolutas: na área da UHE de Serra da Mesa, nos sítios GO-NI.176 (diversas ocupações entre 2.860 e 510 anos AP²⁹) e GO-NI.213; na área contígua da UHE de Cana Brava, os sítios GO-NI.222, GO-NI.225, GO-NI.229, GO-NI.234, GO-NI.242, GO-NI.245 e GO-NI.248. Essas ocupações sugerem que esses grupos mantêm assentamentos exclusivos, isto é, sem a presença de outros componentes, como das tradições Aratu e Tupiguarani (SOUZA, 2003).

Os sítios da fase Uruaçu representam o resultado de um longo processo de interação, reorganizações internas e externas. As características desse conjunto são: aldeias menores, com elementos das Tradições Aratu, Uru e Tupiguarani; presença de antiplástico vegetal e mineral em proporções relativas; alta frequência de engobo vermelho; decoração plástica reduzida, com técnicas de entalhes de inciso, unglado e pontado sob a borda; furos de suspensão; borda ondulada ou acastelada.

Zanettini Arqueologia (2005) identificou 12 sítios arqueológicos no município de Alto Horizonte, sendo 11 lito-cerâmicos, denominados Jenipapo, Juquira, Baco-Parí I, Baco-Parí II, Três Meninas, Alto Horizonte, rio dos Bois, Tapiocanga, Tonalito I, II e III, e um cerâmico chamado Capoeira, predominantemente associado à Tradição Uru, porém com presença de cerâmica das tradições Aratu e Tupiguarani. Os sítios Jenipapo, Juquira, Baco-Parí I, Baco-Parí II, Três Meninas e Alto Horizonte foram interpretados como aldeias; os sítios rio dos Bois e Tapiocanga, como acampamentos sazonais; e os sítios Tonalito I, II e III e Capoeira, como acampamentos temporários associados a atividades específicas. As análises cerâmicas efetuadas nos sítios pré-coloniais do Projeto revelaram o predomínio na área de grupos horticultores-ceramistas Gê associados à Tradição Uru, no entanto apresentavam uma dinâmica de contato com outras tradições ceramistas, a julgar pela presença de peças cerâmicas cujas formas e acabamento de vasilhames indicaram ligações com horticultores-ceramistas Aratu e Tupiguarani.

Apresentaram-se duas datações radiocarbônicas: uma para o sítio Baco Pari I (1870 $\pm$ 60 anos AP) e outra para o sítio Juquira (1540 $\pm$ 60 anos AP). A primeira está relacionada aos sítios de caçadores-coletores. A segunda é mais recuada do que as que se conhece para a

²⁹ As datações apresentadas nesta página não apresentam informações sobre calibração ou laboratório de execução.

Tradição Uru, no século XI. Chamam a atenção também possíveis reocupações da área, e o fato de que no sítio Juquira obteve-se uma datação mais recente por TL, em área diferente da radiocarbônica. Para o sítio Jenipapo, as cronologias por TL foram de 525 ± 30 anos AP e 300 ± 20 anos AP (ZANETTINI ARQUEOLOGIA, 2005).

A Fundação Aroeira (2012) identificou e cadastrou 10 sítios arqueológicos, sendo nove pré-coloniais, dos quais oito são lito-cerâmicos (Unha-de-Gato, Toufic, Laterita, Buritis, Louro José, Núbia, Lobete e Complexo Arqueológico das Bacias) e um cerâmico (Morcego), além de um sítio histórico (Cerradão). O Complexo Arqueológico das Bacias é constituído pelos sítios Tinta Fresca, Saúvas Queimadas, Abrigo das Bacias, Abrigo do Armário e Bacias para Parede e Vice-Versa. No complexo, foram identificadas pinturas e gravuras rupestres. Foram obtidas datações por LOE entre 547 anos AP (Toufic) e 212 anos AP (Abrigo das Bacias).

No relatório da Fundação Aroeira (2012), verificamos que as análises da cerâmica ainda não haviam sido concluídas, e que apenas os sítios Toufic e Laterita puderam ser associados à Tradição Uru. Cabe ressaltar que as escavações dos sítios Núbia e Lobete tiveram continuidade, pela própria fundação, através do projeto intitulado Levantamento, Monitoramento, Resgate Arqueológico e Educação Patrimonial na Rodovia BR-070/GO (FUNDAÇÃO AROEIRA, 2015).

No relatório do Projeto de Levantamento, Resgate e Monitoramento Arqueológico e Educação para o Patrimônio da Obra de Implantação e Pavimentação Na Rodovia BR-080/GO, realizado no ano de 2014, foram escavados os sítios arqueológicos São Miguel do Araguaia I, São Miguel do Araguaia II, São Miguel do Araguaia III, São Miguel do Araguaia IV, Pintado, Bonópolis I, Bonópolis II, Serrinha e Pato (FUNDAÇÃO AROEIRA, 2015).

Os sítios São Miguel do Araguaia I, II, III e IV são caracterizados como sítios lito-cerâmicos a céu aberto, sendo que o último foi associado à Tradição Uru. As análises realizadas nos sítios arqueológicos Bonópolis I e II, São Miguel do Araguaia I, II e IV, Pintado, Pato e Serrinha indicaram que a cultura apresenta semelhança com a Tradição Uru. Em relação ao sítio arqueológico Serrinha, este está caracterizado sem localização definida. Foram obtidas cronologias por LOE entre 411 anos AP (Sítio São Miguel do Araguaia II) e 216 anos AP (São Miguel do Araguaia I) (FUNDAÇÃO AROEIRA, 2015).

O projeto de Arqueologia preventiva intitulado Levantamento, Monitoramento, Resgate Arqueológico e Educação Patrimonial na Rodovia BR-070/GO resultou na escavação e cadastro dos sítios Lobete, Núbia (ambos identificados como de outro projeto, conforme já mencionado), Aragarças I e Jussara I. Os sítios pré-coloniais Lobete e Jussara I foram caracterizados como cerâmicos a céu aberto, e os sítios Núbia e Aragarças I, como lito-

cerâmicos, também a céu aberto. Relacionados à tradição Uru, estes grupos ocuparam inicialmente o alto/médio Araguaia, o alto Tocantins e o vale do rio São Lourenço, por volta dos séculos VIII e IX. Até o século XI, sua ocupação restringiu-se ao vale do rio Araguaia, quando, então, teve início uma marcha rumo ao leste destes grupos, que gradativamente invadiram territórios outrora ocupados apenas pelos grupos portadores da cerâmica Aratu (OLIVEIRA, 2005).

Por volta do século XII, aparentemente ocorre um grande crescimento populacional entre estes grupos (WÜST, 1990); apesar de não se saber quais processos estão envolvidos neste crescimento demográfico, este, com certeza, contribuiu para a intensificação da ocupação destes grupos em áreas ao leste do Araguaia. Em contrapartida, este crescimento pode ter proporcionado um incremento interno, com uma maior organização das aldeias. As aldeias associadas à Tradição Uru se encontram preferencialmente em áreas de cerrado, com solos menos férteis. No entanto, esses solos sustentaram o cultivo da mandioca amarga, base da agricultura dos ceramistas Uru (ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996).

A distribuição dos dois grandes grupos de assentamentos de agricultores ceramistas do Centro-Norte e Centro-Oeste (ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996) (Figura 90) mostra a localização das **Tradições e fases** cerâmicas (SCHMITZ, 1975/76/77, 1980, 1996; SCHMITZ & BARBOSA 1985; SCHMITZ et al. 1981/82, 1986; WÜST, 1983, 1990) e as **datações** obtidas para cada grupo. As datações mostram que os grupos estavam ocupando diferentes espaços, em temporalidades semelhantes, sendo a área central um possível local de contato destes grupos étnicos (Figura 90).

Figura 89 – Dispersão dos dois grupos agricultores, Tradições, fases e datações.
Fonte: Arquivo próprio da autora, 2019.

O que as pesquisas sugerem é que a partir deste contato entre os grupos étnicos houve o predomínio da tradição Uru em relação às demais tradições. Isso teria ocorrido devido à presença de um contingente populacional maior que já vinha ocupando áreas outrora de domínio dos grupos Aratu, em um processo que culminou numa possível crescente complexificação sócio-política entre os grupos ceramistas Uru (WÜST, 1990/1999; ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996), o que pode ter mantido na parte central do Estado a morfologia circular dos assentamentos. De acordo com os dados existentes, a região do Centro-Oeste de Goiás foi ocupada por grupos indígenas que praticavam a agricultura e a captação de argila para confecção cerâmica. Os assentamentos mais antigos estão predominantemente ao longo de córregos, havendo um deslocamento, depois, para perto dos lagos; também parece

haver uma certa tendência destes assentamentos em direção ao rio Araguaia (SCHMITZ, 1976; WÜST, 1976 E BARBOSA, S/D).

Figura 90 – Distribuição dos grupos indígenas. Adaptado do Atlas Nacional do Brasil - Centro-Oeste – Degeo (1972); Schmitz et al., (1982); Robrahn-González (1996); Gregorio, 2016 e SIEG (2017).

Desta forma, há quatro grandes grupos Macro-Jê, sendo eles:

- ❖ Jê-Setentrional (Kayapó do Sul),
- ❖ Jê-Central (Xavante, Xerente e Xacraibá),
- ❖ Karajá, Javaé e Xambioá
- ❖ Bororo

Apesar dos Karajá e os Bororo não serem Jê, estes foram inseridos no tronco Macro-Jê e na família Jê (MELATTI, 1972).

Os Yñy (Karajá) atualmente moram em Aruanã, na confluência do rio Vermelho com o Araguaia, e poderiam ser os sobreviventes dos grupos filiados à fase Aruanã. Os materiais recuperados numa aldeia desses índios, abandonada há 50 anos, não destoam absolutamente dos da fase Aruanã (WÜST, 1976:49-50). Os oito sítios da fase Aruanã indicam morfologia linear, assim como o grupo indígena Karajá. Na figura 92 estão alguns exemplos identificados em 1977 e 1981 por Sá (1983) da morfologia destes assentamentos.

Figura 91 – Exemplos da morfologia dos assentamentos do grupo indígena Karajá.
Fonte: Sá, 1983.

Segundo Wüst (1992:20, 1990:420) e Robrahn-González (1996:51), a morfologia dos assentamentos Bororo é linear, mas também pode ser circular e elíptica, com até quatro anéis concêntricos, possuindo uma praça central, áreas com alto potencial agrícola.

As aldeias mais antigas se encontram exclusivamente ao longo dos maiores cursos de água, que favorecem a pesca e permitem o desenvolvimento de uma agricultura predominantemente baseada no milho (WÜST, 1999:308 apud SERPA, 1988). Supõe-se hoje que a conhecida etnia dos índios Bororo tenha se formado no século XVII pela fusão de grupos Tupi e Jê, que teriam se unido para criar uma nova sociedade (PROUS, 2006:71).

Segundo Wüst (1992), evidências arqueológicas, etnoarqueológicas e etnohistóricas sugerem que os índios Bororo do sudeste do Mato Grosso resultaram da fusão de grupos étnicos e culturais distintos, e que foi na primeira metade do século XX que ocorreram as mudanças significativas em relação aos aspectos demográficos, à localização e à morfologia das aldeias. Na cidade de Jussara, em 1930, segundo Robrahn-González (1996), estão os agricultores do centro-oeste, e lá foi o local de vivência entre índios Karajá e Bororo, de acordo com o proprietário da fazenda.

Conforme Wüst (1992), apesar de uma relativa homogeneidade etnográfica, tecnológica e morfológica dos artefatos cerâmicos dos Bororo, estes são encontrados em graus variados em 11 das 26 antigas aldeias pesquisadas no Mato Grosso, sendo o material cerâmico semelhante às tradições Uru e Tupiguarani e Policroma.

As aldeias tradicionais anulares foram substituídas por pequenos acampamentos de poucas casas irregularmente dispostas, como apresentado pelos sítios MT-RN-19, MTGA-04, MT-GA-05 (WÜST, 1999). Na figura 93 está a dispersão do território Bororo e das antigas aldeias.

Figura 92 – Território Bororo e registro das antigas Aldeias³⁰.

Fonte: Wüst (1999).

O território Bororo abrange não só o Estado do Mato Grosso, mas também o Estado de Goiás, mais precisamente o interflúvio do médio rio Araguaia, o que justificaria o contato com os Karajá. Este território trata da segunda frente migratória dos grupos agricultores, que estariam se movendo a Oeste, e que ocuparam o Estado do Mato Grosso. Esta frente migratória

³⁰ Este registro foi realizado pela pesquisa etnoarqueológica entre os Bororo realizada entre 1983 e 1984 nas aldeias de Tadarimana e Córrego Grande e as prospecções e escavações arqueológicas que se estenderam na área do rio Vermelho (sudoeste do Mato Grosso) até 1994, com financiamento da Fapesp.

ficou conhecida como tradição Uru (Robrahn-González, 1996a; Schmitz 1975/76/77, 1980, 1996; SCHMITZ & BARBOSA, 1985; SCHMITZ et al., 1981/82, 1986; WÜST, 1983, 1990).

Algumas datações (Figura 94) obtidas para o território Bororo mostram uma diversidade cronológica relacionada à data mais antiga para as aldeias anulares, posteriormente à Tupiguarani, e às datações mais recentes para a Tradição Uru e para a cerâmica Bororo.

Datações absolutas selecionadas para o território Bororo				
Sítios arqueológicos	Datação absoluta A.P.	Data absoluta calibrada*	Nº do laboratório	Culturas arqueológicas
MT-SL-11	230±70	1660 AD	Beta-27427	Cerâmica Bororo
MT-SL-51	590±60	1400 AD	Beta-27432	Tradição Uru (sítio em situação defensiva)
MT-SL-62b	680±60	1300 AD	Beta-31033	Tradição Tupiguarani Policrômica
MT-SL-29	1150±65	890 AD	N-5114	Tradição Uru (primeiras aldeias anulares)

Figura 93 – Datações obtidas para o território Bororo.
Fonte: Wüst (1999).

7.5 MORFOLOGIA DOS ASSENTAMENTOS E GRUPOS ÉTNICOS

Existe um debate acerca do surgimento e do desenvolvimento das aldeias pré-coloniais, contudo a maioria dos pesquisadores tende a concordar que a emergência destas aldeias esteve relacionada ao menos a dois fluxos migratórios distintos:

1º Uma frente pioneira do Leste que ocupou todo o Centro-Sul de Goiás, estendendo-se em direção ao Vale do São Francisco, e para a qual o conjunto material foi denominado tradição Aratu;

2º Uma frente posterior do Oeste, que ocupou o Estado do Mato Grosso e ficou conhecida como tradição Uru (ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996A; SCHMITZ, 1975/76/77, 1980, 1996; SCHMITZ & BARBOSA, 1985; SCHMITZ et al., 1981/82, 1986; WÜST, 1983, 1990).

Os trabalhos na linha da etnoarqueologia são fontes preciosas de instrumentos de análise que os arqueólogos dispõem para tentar compreender as relações existentes entre o comportamento humano e os vestígios materiais (Silva, 2000) ou o contexto sistêmico da informação proveniente do registro (contexto) arqueológico, segundo Schiffer (1972).

O Vale do Araguaia foi ocupado por grupos indígenas do tronco linguístico Macro-Jê. As características da sociedade dos Jê são: as grandes aldeias circulares, com pátio no centro, e, às vezes, com uma casa no centro, onde são desenvolvidas atividades políticas; as aldeias são organizadas internamente em certos padrões, por metades cerimoniais (sistema dual), grupos etários (classes de idade), parentesco e unidades residenciais, apresentando modelo de chefia e

hierarquias; a matrilocidade, ritos; a vida social intensa; e a economia bimodal, com períodos de dispersão e agregação (MELATTI, 1972).

O mapa etnográfico de Nimuendaju (1946/1981) demonstra a ocupação do médio Araguaia pelos grupos indígenas: Javaé, Xambioá, Xavante, Xerente, Kayapó do Norte, Kayapó do Sul e os Karajá, além dos grupos das etnias: Tupi, Avá Canoeiro, Tapirapé e Xicrin.

Barreto (2010) menciona as morfologias circulares que ocuparam e ainda ocupam o Brasil Central. Os ocupantes das aldeias são quase todos falantes de línguas pertencentes ao tronco linguístico macro-Jê (Xerente, Xavante, Kayapó, Krahó, Bororo,) com casas dispostas em duas seções semicirculares em cada lado de uma praça central. Além desses exemplos, relatos e trabalhos etnográficos revelam vários grupos, como os Timbira, Kraho, Apinyé, os Kayapó, que possuíam ou ainda mantêm esta forma de assentamento (FÉNELON COSTA & MALHANO, 1986:29; BARRETO, 2010).

Os sítios arqueológicos associados à Tradição Uru, fase Itapirapuã, Uru e Jaupaci foram associados a ocupações em formas circulares ou por únicas concentrações de refugio; suas dimensões variam de 155m a 265m (BARRETO, 2010). Esta configuração da organização do espaço permanece até os dias de hoje entre sociedades indígenas filiadas ao tronco linguístico Jê, como os Kayapó, os Bororo e os Xavante, e está relacionada à concepção holística de organização da própria vida destas sociedades.

A relação entre morfologia de assentamentos não é algo muito claro nas pesquisas desenvolvidas. Muitas vezes, as morfologias estão relacionadas a Tradições e fases arqueológicas, e, em outros casos, está relacionada a um grupo étnico a partir de dados etnohistóricos ou do presente.

A bibliografia sugere que os falantes de língua Macro-Jê sempre foram moradores das grandes aldeias circulares, representados pelos falantes do tronco linguístico Macro-Jê, como os Xerente, Xavante, Xacraibá, Kayapó e os Krahó, e perduram até os dias atuais pelos Krahó (Figura 95) e Xavante.

Figura 94 – Aldeia da Pedra Furada, do povo Krahó, Goiás.
Fonte: Silva & Grupioni 1995.

Estas morfologias de assentamentos circulares são encontradas em sítios mais antigos caracterizados como da tradição Aratu, como a primeira frente que ocupou o Centro-Sul de Goiás, com os primeiros agricultores, com datações de 171d.C. a 1470d.C., e que permaneceram na transição da tradição Aratu para a Tradição Uru, como pode ser visto nas fases Uru, Itapirapuã e Jaupaci.

7.6 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS SÍTIOS CANGAS I E LAGO RICO

Os solos antrópicos alterados sem a interação humana são compostos pela presença de objetos arqueológicos dentro de um solo desenvolvido, matrizes escuras (pela alta concentração de matéria orgânica), limites abruptos entre horizontes e maior extensão territorial que os solos naturais da região (produto da deposição antrópica) (HOLLIDAY, 2004). Todos estes atributos são produzidos de maneira não intencional, como resultado da influência humana (Eidt, 1985). Um exemplo são os assentamentos humanos das áreas de várzeas estudados por Macedo et al. (2019). A partir das análises de geoquímica, observamos que os mesmos

elementos presentes no sítio Lago Rico estão presentes no sítio Cangas I, sendo o que os diferencia a quantidade destes componentes.

Para o sítio Cangas I, a maior parte das amostras possui pH acima de 5, o que o faz ter um solo mais neutro do que o do sítio Lago Rico, que apresenta pH ácido para a maior parte das amostras. Os solos ácidos apresentam baixa disponibilidade de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), zinco (Zn), boro (B) e cobre (Cu). Possuem ainda alta saturação por alumínio (m%), o que foi identificado em todas as amostras do sítio Lago Rico, além de alta saturação por base, maior que 50%. Em relação à capacidade de fixação de fósforo (LOPES, 1994), os valores obtidos para o sítio Lago Rico só são considerados por atividades antrópicas, ou seja, com extração por solução *Mehlich-1* ≥ 30 mg kg⁻¹ de solo, em quatro coletas, enquanto para o sítio Cangas I todas as amostras apresentam percentual maior, chegando a 770ppm.

Os valores de P₂O₅ reforçam a ocorrência predominante de plasma fosfático na fração de argila (SANTOS, 2006). Mesmo que os horizontes ou camadas não apresentem abundância de fezes, tecidos vegetais e animais, os ossos, que são basicamente constituídos de apatita biogênica (fosfatos de cálcio) (WOODS, 2003), podem conter quantidades extremamente elevadas de P, indicando sua importância como marcador de ocupações humanas passadas (GOLDBERG & NATHAN, 1975; EIDT 1977; WOODS, 2003; KÄMPF & KERN, 2005; GOLDBERG & MACPHAIL, 2006; CORRÊA et al., 2011 e 2013). A alta estabilidade do P no meio ambiente, especialmente em climas tropicais (NOVAIS & SMYTH, 1999), independentemente das condições do solo, faz de P um elemento-chave nos estudos de assentamentos abandonados (EIDT, 1977; WOODS, 2003).

Em relação aos macronutrientes, o sítio Cangas I apresenta, em quatro das amostras, valores de zinco, o que aparece apenas para uma das coletas do sítio Lago Rico. Entre os micronutrientes, o cálcio e o magnésio também estão presentes nos dois sítios. No entanto, o sítio Cangas apresenta valores muito superiores aos apresentados para o sítio Lago Rico, assim como para a matéria orgânica e o carbono.

Esta variação dos resultados para os sítios mostra que no sítio Cangas I a vegetação local pode ter permitido a estabilização de carbono e da matéria orgânica no solo, o que fez aumentar os níveis de pH e da atividade microbiana, além de manter a umidade, reduzindo a lixiviação de nutrientes para o horizonte B, mantendo a fertilidade do solo, além das assinaturas químicas, no horizonte antrópico, do ponto de vista tafonômico, bem conservadas.

Os níveis de P mais baixos podem ser explicados por dois fatores: primeiro, pela textura mais arenosa, cujas perdas de P e de outros elementos pode ter sido mais intensa,

sofrendo menos acumulação de material antropogênico que no sítio Cangas I. Segundo, pela falta de vegetação, como é possível ver nas imagens e mapas do sítio Cangas I, que possui uma área coberta de vegetação densa e, mesmo com textura semelhante ao sítio Lago Rico, este pode ter sido um fator que não permitiu a perda acelerada dos nutrientes, assim como o fato do sítio estar localizado em área de camping do hotel.

No entanto, mesmo em pontos que não apresentam níveis altos de P, do ponto de vista arqueológico, a ausência destes marcadores químicos não indica que estas áreas não sejam habitacionais, e, sim, podem indicar uma pequena permanência, uma elevação ou a retirada do P do ambiente por remoção da vegetação ou erosão de camadas superficiais pelos processos pós-deposicionais (GOLDBERG & NATHAN, 1975; EIDT 1977; WOODS, 2003; KÄMPF & KERN, 2005; GOLDBERG & MACPHAIL, 2006; CORRÊA et al. 2011 e 2013; TEIXEIRA & LIMA, 2016). Além do fósforo, outros elementos como carbono, nitrogênio e cálcio encontram-se entre os aditivos químicos mais comuns em sítios de ocupação humana (COOK & HEIZER, 1965:8).

Com as análises de pFRX, obtivemos a confirmação da presença superior do fósforo no sítio Cangas I, e apenas para uma coleta no sítio Lago Rico. O que chamou a atenção com o uso desta técnica foi a presença de elementos como titânio, cromo e bário em algumas das amostras. O teor do titânio se destaca em oito amostras para o sítio Cangas I, com valores de 4365,33ppm até 4828,5ppm, e em seis para o sítio Lago Rico, com valores variando de 3241,33ppm até 5457,33ppm. Estes valores podem estar associados aos minerais pesados que compõem a fração área.

Os resultados de suscetibilidade magnética para a cerâmica arqueológica indicam que os dois sítios possuem a mesma composição mineralógica, diamogênicos compostos basicamente por minerais de quartzo. Com a técnica de pXRF, constata-se que ambos os sítios possuem a mesma composição química elementar, destacando-se, igualmente, os quatro elementos (Si, Al, P, Fe e K) na confecção da pasta cerâmica.

As análises de micromorfologia confirmaram para o sítio Lago Rico que o horizonte A antrópico está presente a até 30 centímetros da superfície, e que entre 30 e 40 centímetros temos a transição do horizonte A para o horizonte B. O horizonte B não apresenta vestígios culturais.

Identificamos um fragmento cerâmico fora da área delimitada como sítio arqueológico, o que reforça a possível maior extensão da área do sítio ou áreas de transição. Para este sítio, foram identificados uma matriz clara e fina com revestimentos de argila límpida e laminar e uma matriz grossa, predominantemente de grãos de quartzo com restos de tecidos

e fragmentos de carvão, nódulos e excrementos, além da presença de fragmentos cerâmicos e formação de fosfatos secundários na fração argila.

Para o sítio Cangas I, o horizonte A antrópico está presente a até 40 centímetros de profundidade; o horizonte B surge apenas com 50 a 60 centímetros, o que mostra maior intensidade na ocupação sobre o solo (EIDT & WOODS, 1974). Em relação à composição, identificamos uma fração fina escura na fração argila; e a fração grossa é composta basicamente por grãos de quartzo e carvão. Há também a presença de fragmentos de cerâmica, bolota de argila, restos de tecidos, além de fragmentos de ossos de diversas cores, o que pode estar relacionado ao tipo de osso, à posição dentro da fogueira e ao tempo de exposição à queima. Também foi identificada a presença de um fragmento de escória vesicular vitrificada, material criptocristalino (sílica).

Segundo Ellingham et al. (2015), os ossos podem sofrer quatro estágios de transformação relacionados à queima ou incineração: (I) desidratação, (II) decomposição, (III) inversão e (IV) fusão. Inúmeros trabalhos relacionam a mudança de cor à temperatura da queima, apesar de haver algumas controvérsias quanto ao que a temperatura corresponde à mudança de cor. Villágran et al. (2017), a partir de estudos experimentais, ressalta que, a partir de observações petrográficas, muitas das características observadas, como cor em PPL e cores de interferência, podem ser afetadas por uma variedade de parâmetros de preparação de amostra e condições tafonômicas, como: o ângulo no qual o osso é cortado; a espessura da lâmina; a fonte de luz do microscópio; e o uso do condensador subestágio, assim como as alterações químicas e biológicas.

Os fragmentos de ossos apresentam evidências que podem estar relacionadas à queima a partir do diferencial de cores dos fragmentos ósseos, que vai do amarelo, marrom avermelhado até o preto, o que pode indicar diferentes graus de queima. Segundo Villagrán (2008), as mudanças na coloração dos ossos não estão unicamente vinculadas à temperatura de aquecimento, mas também ao tipo de osso e à sua posição dentro da fogueira, assim como ao tempo de exposição à queima. De acordo com McCutcheon (1992 apud Villagrán, 2008), os ossos sem aquecimento possuem variações de cores:

- ✓ Temperaturas entre 130 e 240°C: variam do amarelo pálido ao branco, passando de marrom pálido a amarelo avermelhado;
- ✓ Temperaturas acima de 240°C: variam entre marrom escuro avermelhado, preto e marrom muito pálido;
- ✓ Temperaturas a 500°C: tendem a ser cinzentos e amarronzados;

- ✓ Temperaturas acima dos 500°C, a até 950°C: cor branca;

Quando os ossos alcançam temperaturas maiores que a temperatura de destruição da matéria orgânica, acima, ou seja, de 500°C a até 950°C, a cor branca é uma característica indicativa de calcinação.

7.7 CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE - CERÂMICO

Com a finalização da análise dos sítios arqueológicos, algumas considerações foram feitas em relação à comparação existente entre os sítios Cangas I e Lago Rico, ambos associados à Tradição Uru. Destacamos que as colocações a seguir estão embasadas apenas na coleção cerâmica analisada nesta dissertação. Mesmo com uma diferença quantitativa significativa entre as duas amostras, buscamos sempre mensurar os indicativos qualitativos presentes, apresentados pelos dois sítios.

Em relação ao estilo tecnológico dos vasilhames, os sítios são extremamente semelhantes e significativos, como estilos de decoração, tratamento de superfície, antiplásticos e tipos de queima. Os estilos de decoração identificados em ambos os sítios foram apenas três (exciso, ungulado ou pontado e digitugunlado). As formas abertas não possuem decoração, estando presente apenas em vasilhames fechados infletidos, ou, como no caso do sítio Lago Rico, também em um único vasilhame fechado, com borda reforçada.

A análise do material arqueológico desta dissertação identificou que o sítio Lago Rico possui 11 fragmentos com decoração, enquanto o sítio Cangas, apenas três fragmentos. Porém, em etapas de pesquisas anteriores, é citado que a decoração no sítio Cangas I é mais expressiva que a do sítio Lago Rico (ORTEGA, 2016). As decorações identificadas no sítio Cangas I foram: marcado com corda, acanalado, pontado com pintura preta, escovado, pintura vermelha, inciso paralelo e inciso. Em relação à quantidade de peças decoradas, ambos os sítios apresentam um quantitativo similar.

Em relação ao tratamento de superfície, todas as formas reconstituídas possuem a técnica de alisamento, que é responsável pela junção dos roletes e, em alguns casos, as peças foram polidas. Em relação ao antiplástico, 91% dos fragmentos possuem como aditivo o cauixi, e a queima predominante nos dois sítios é oxidante.

A predominância do antiplástico cauixi em ambos os sítios corrobora uma questão levantada por Viana et al. (2011), na qual as autoras, a partir de um levantamento feito em sítios cerâmicos na região Centro-Oeste, chegaram à conclusão de que o aditivo cauixi havia sido

eleito como elemento natural que foi socialmente apropriado a partir de escolhas culturais (VIANA et al., 2011).

Em relação ao estilo morfológico dos vasilhames, segundo Shepard (1956:228), as categorias morfológicas utilizadas – formas abertas, fechadas de contornos simples e contornos infletidos – não implicam indicação da função de um vasilhame. A relação entre o uso e a forma é raramente uma só, porque a mesma forma pode ter uma variedade de usos, e o mesmo propósito pode ser alcançado com muitas formas (SHEPARD, 1956:228).

Em relação às formas, o sítio Lago Rico apresentou formas de pratos e tigelas e formas abertas, todas sem decoração, enquanto o sítio Cangas I apresentou apenas tigelas e um vasilhame fechado de contorno simples. Em geral, as formas abertas são correlacionadas às funcionalidades de servir e comer, o que pode fazer com que elas sejam variáveis em tamanhos, dependendo do número de pessoas participantes no grupo (SMITH, 1983 apud RICE, 1997:236; ORTEGA, 2016).

Os vasilhames, para servir, teriam uma frequência de uso e substituição altas (HOWARD, 1981 apud RICE, 1987:238). Conforme Howard (1981), formas abertas podem ser identificadas em contextos deposicionais de moradias, depósitos de lixo, enterramentos ou armazéns. Vasilhames abertos são adequados para conter produtos que serão usados frequentemente, ou por um período curto de estocagem (SHEPARD, 1956:228; RICE, 1987:241).

A maior concentração para os dois sítios arqueológicos está nas formas fechadas de contornos infletidos. O maior vasilhame do sítio Cangas I possui capacidade de 24,128 litros, e tem um diâmetro de 30 centímetros. Já para o sítio Lago Rico, o maior vasilhame possui capacidade de 42,988 litros, com diâmetro de 38 centímetros. As formas fechadas de contornos infletidos possuem as funcionalidades de processar, servir, cozinhar, estocar e transferir. E são nestas formas em se encontra o maior número de decorações.

7.8 INTERPRETAÇÃO DE MORFOLOGIA PARA OS SÍTIOS

A partir dos resultados obtidos com as técnicas de geoquímica, pXRF, suscetibilidade magnética e micromorfologia de solos em relação às áreas de atividade e concentrações químicas com variação entre áreas de alta, média e baixa intensidade, testemunhamos que os resultados obtidos para estas áreas de concentração estariam distribuídos de forma diferente para os dois sítios estudados. Ressalto que esta hipótese se baseia nos pontos de coleta realizados. Para o sítio Lago Rico, sua distribuição estaria de acordo com duas áreas

de concentração, a partir das leituras de média intensidade por atividades humanas. Para o sítio Cangas I, a distribuição das assinaturas indica que as atividades antrópicas estariam sendo executadas de forma linear, paralelas ao rio Araguaia.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluir esta pesquisa, percebemos que ainda há muito o que ser feito, e que não é possível realizar uma correlação entre as fases e tradições ceramistas e as sociedades etnográficas do presente e as possíveis morfologias de assentamentos sem que, todavia, uma continuidade cultural entre o **presente e o passado** seja claramente demonstrada (cf., sobretudo, SCHMITZ et al., 1982). As sociedades nativas do Centro-Oeste realizaram significativos deslocamentos territoriais, mudanças culturais em consequência do contato direto e indireto tanto entre etnias distintas, como é demonstrado pelos sítios multicomponenciais, como pelo contato com o elemento branco.

Assim, concordo com Wüst (1999) quanto ao fato de que as diferentes tradições culturais arqueologicamente identificadas podem estar relacionadas a uma sociedade que se concebe como um único grupo, ou que culturas arqueológicas, aparentemente homogêneas, possam ter sido produzidas por membros de grupos culturais e/ou étnicos distintos.

Os testemunhos arqueológicos do Estado se mostram bastante fragmentados, em diversos níveis, por razões antrópicas ou naturais. Oliveira (2005) ressalta que não é possível visualizar no perfil estratigráfico as sobreposições de ocupações ou contato cultural. Tudo isso porque é possível observar a reutilização do espaço por parte de uma população dos artefatos abandonados por outra; principalmente em contextos nos quais a espessura do refugo raramente ultrapassa 30cm de profundidade, e onde intervenções pós-deposicionais antrópicas tendem a mascarar sutis alterações presentes no registro.

Segundo Souza (2003), com as pesquisas pioneiras foram obtidas apenas coleções de poucas dezenas de peças; em outras situações, não há dados referentes à extensão dos sítios, à profundidade do depósito, e até mesmo à natureza do refugo, inviabilizando discussões sobre aspectos demográficos, tempo de ocupação e função do sítio. Em nível macro, não há possibilidade de discussão sobre sua posição hierárquica no sistema de assentamento de sítios da região.

Em vários momentos, os pesquisadores citam a presença de solos escurecidos, concentrações de terra preta (WÜST, 1978/1982; SCHMITZ et al., 1976; ANDREATTA, 1988; PROUS, 2006:71; BARRETO, 2010). Mas até este momento não havia sido dada atenção a estes depósitos. Assim, utilizando os métodos de geoquímica e micromorfologia de solos em assentamentos ceramistas Uru, chegamos a duas hipóteses para esta dissertação:

1º O sítio Cangas I esteve sob ocupação prolongada, devido ao horizonte A ser mais espesso, à coloração do solo ser escura e ao fato de os níveis de fertilidade serem superiores,

além de apresentar fragmentos de carvão abundantes e fragmentos de ossos, sendo um deles de peixe (KERN & KÄMPF, 1989; COSTA et al., 2002; LIMA et al., 2002; WOODS, 2003; SCHAEFER et al., 2004; KÄMPF & KERN, 2005; CORRÊA, 2007).

Os altos valores de P identificados para este sítio e as baixas porcentagens de MO nos pontos que obtiveram valores maiores de P são característicos de áreas de queima, já que as altas temperaturas destroem a MO e transformam o P orgânico em inorgânico com alta capacidade de fixação (SANCHEZ & CAÑABATE, 1998: 155), o que pode justificar a variação de cores identificadas nos fragmentos ósseos, assim como a presença da escória vitrificada.

Enquanto isso, o sítio Lago Rico apresentou características de uma ocupação temporária, não possuindo assinaturas químicas indicativas de ação antrópica intensa, ou seja, a longo prazo, apenas concentrações de fragmentos cerâmicos em pontos específicos.

2º O sítio Lago Rico poderia possuir as mesmas características do sítio Cangas I. O que pode justificar a diferença entre os resultados obtidos para os sítios é a preservação do horizonte antrópico a partir da proteção ocasionada pela vegetação para o sítio Cangas I, enquanto o sítio Lago Rico está sobre uma área aberta, sem proteção da vegetação, sofrendo ações das intempéries, como chuva, erosão e transporte, o que fez com que o sítio Cangas I estivesse mais conservado do ponto de vista tafonômico que o sítio Lago Rico.

Considerando as duas hipóteses estabelecidas para esta pesquisa, a hipótese de Marcos levantada em 2011, de que o sítio Cangas I pudesse ser um sítio temporário, enquanto o Lago Rico seria uma aldeia principal, não é comprovada, uma vez que o sítio Lago Rico não apresentou, durante as quatro etapas de campo, estrutura de fogueira, habitação, áreas de descarte ou até mesmo fragmentos de carvão; enquanto o sítio Cangas I apresentou estruturas de fogueira, marcas de esteio, fragmentos de carvão datados, fragmentos ósseos macro e micro identificados em campo e em laboratório.

O sítio Cangas I e o Sítio Lago Rico apresentam o horizonte A com uma variação de 20 a 30cm de um para o outro, tendo o Cangas I 50-60cm de solo antrópico; e o Lago Rico, 30cm, ou seja, mesmo que o sítio Lago Rico tenha sofrido com ações pós-deposicionais devido ao fato de estar a céu aberto, seria possível encontrar alguma assinatura química em relação à atividade antrópica no horizonte B, já que os nutrientes do horizonte A teriam percolado, sendo depositados nos horizontes seguintes, o que não foi identificado.

É importante considerar o percentual da área escavada em relação à totalidade dos sítios, assim como o impacto sofrido pelo sítio Cangas I, pela erosão fluvial do rio Araguaia; e atividades agropecuárias para o sítio Lago Rico.

As datações obtidas comprovam que a primeira hipótese é a mais válida, uma vez que as datações obtidas para o sítio Cangas I e para o sítio Lago Rico não possuem discrepâncias cronológicas muito grandes (Figura 96).

Datações					
LOE					
L	La	C	La	C	C
ago Rico	go Rico	angas I	go Rico	angas I	angas I
5	48	2	25	2	2
34±35	4±75	84±40	4±75	44±40	34±30
¹⁴ C					
Cangas I		Cangas I		Cangas I	
610±30		570±30		460±30	

Figura 95 – Datações obtidas para o sítio Cangas I e Lago Rico.

Fonte: Rubin et al., 2019 (inédito) adaptado.

O que as datações indicam é que as duas áreas estavam sendo ocupadas praticamente ao mesmo tempo. A diferença mais discrepante está na datação mais antiga obtida para o sítio Cangas I, o que indica sua ocupação mais antiga em relação ao sítio Lago Rico.

Posterior a esta, as datas sugerem que os sítios foram ocupados entre uma variação de tempo muito menor. Esta variação pode ser justificada pelas ocupações associadas a ciclos sazonais de mobilidade, combinando momentos de agregação e dispersão de grupos humanos, como citado por Melatti (1972). Isso justificaria as assinaturas químicas e micromorfológicas mais discretas para o sítio Lago Rico, assim como a baixa visibilidade na estrutura e morfologia do assentamento.

Desta forma, os resultados obtidos a partir dos métodos da geoquímica e micromorfologia de solos em assentamentos ceramistas Uru comprovam que o sítio Cangas I se trata do assentamento mais antigo com características de ocupação fixa identificado pelos depósitos antrópicos, enquanto o sítio Lago Rico estaria sendo ocupado ao mesmo tempo como um acampamento de mobilidade sazonal.

Em relação à identificação da morfologia dos assentamentos abandonados, de acordo com as leituras geoquímicas indicativas de áreas entre alta, média e baixa intensidade pela ação humana, para o sítio Lago Rico, não foi possível inferir uma morfologia da área

ocupada, pois foram identificadas áreas de concentração média a baixa com algumas assinaturas associadas à grande concentração cerâmica, o que se assemelha ao conjunto 01, associado à Tradição Uru, que reúne um total de 19 sítios.

Segundo Robrahn-González (1996), os sítios pertencentes a este grupo reúnem as datações mais antigas, e a cerâmica apresenta-se homogênea, com a presença de grandes assadores e decoração incisa, como demonstrado pelas figuras 03 e 04, com os sítios GO-JU 34 e GO-NI 26, assim como os sítios arqueológicos filiados às fases Itapirapuã, Uru e Jaupaci, que foram associados a ocupações em formas circulares ou por únicas concentrações de refugo, e suas dimensões podem variar de 155 a 265m.

Para o sítio Cangas I, a leitura da composição química elementar indicativa de áreas entre alta, média e baixa intensidade de ação humana sugere que a ocupação está distribuída de forma linear, com concentrações altas paralelas ao rio Araguaia, e com concentrações médias a baixas, em uma linha perpendicular, também em direção ao rio. Esta morfologia pode estar relacionada aos caminhos de interligação do rio com a área assentada. Esta forma linear só foi identificada na fase Aruanã pelos 8 sítios arqueológicos na cidade de Britânia.

Em relação aos vestígios arqueológicos, as diferenças existentes entre os sítios Cangas I e Lago Rico está na cor da pasta. Primeiramente, supomos que se tratava de áreas de captação diferentes, mas, com as leituras de composição química elementar, por meio de pXRF, identificamos que a pasta de ambos sítios é composta por Si, Al, P, Fe e K. Porém, o fato de apresentarem os mesmos elementos não veta a possibilidade de fontes de captação diferentes.

O Fósforo é o quarto elemento mais abundante encontrado nos fragmentos cerâmicos. Este elemento pode estar associado ao solo nas áreas de maior concentração química de atividades antrópicas, uma vez que as áreas onde os fragmentos cerâmicos estão em maior concentração são os mesmos locais de maior porcentagem de carbono, matéria orgânica e fósforo.

Em relação às formas dos vasilhames, o sítio Lago Rico apresentou formas de pratos e tigelas e vasilhames abertos, enquanto o sítio Cangas I apresentou apenas tigelas e um vasilhame fechado, de contorno simples, com decorações incisa e ponteadas. Em geral, as formas abertas são correlacionadas às funcionalidades de servir e comer, o que pode fazer com que elas sejam variáveis em tamanhos, dependendo do número de pessoas participantes no grupo (SMITH, 1983 apud RICE, 1997:236; 240, ORTEGA, 2016).

Os portadores da tradição Uru se destacam a partir da presença de assadores. Os recipientes desta tradição são caracterizados por tigelas relativamente rasas, com bases planas, paredes infletidas e ocasionalmente reforçadas, assadores com diâmetros de até 50cm e grandes

jarros. Ao que tudo indica, o material arqueológico presente tanto no sítio Cangas como no Lago Rico faz parte da tradição Uru.

Se realizarmos um paralelo entre a datação obtida por LOE para a cerâmica Bororo, notamos que ela (230 ± 70) se assemelha à datação cerâmica obtida para o sítio Lago Rico (254 ± 75) e Cangas I (234 ± 30).

Robrahn-González (1996), em relação à diversidade cerâmica dos grupos agricultores do Oeste para o Estado de Goiás, pelo fato de apresentarem porcentagens reduzidas de pesquisas, chega à conclusão de que os vestígios culturais por si só não são um bom indicador para avaliar a mudança cultural dos grupos indígenas.

Um exemplo citado pela autora desta complexidade na mudança cultural está no contato da cerâmica Uru e Aratu, que levou à emergência de um novo grupo cultural, resultando, inclusive, na definição de um padrão de assentamento e abastecimento bastante específico, e este teria ocorrido com os portadores da cerâmica Uru e Bororo, identificados no sítio GO-JU 16, filiados à fase Aruanã (ROBRAHN-GONZÁLEZ, 1996).

Já em termos cronológicos, percebemos que a datação obtida para o sítio Uru (590 ± 60) se assemelha à datação obtida para o sítio Cangas I (570 ± 30), assim como a datação obtida para o sítio GO-JU-23, pertencente à fase Aruanã, datado de 690 ± 70 anos AP, ou AD 1260 (SI-2772) (SCHMITZ et al, 1982), que também se assemelha à datação mais antiga obtida para o sítio Cangas I, de 610 ± 30 anos AP.

De acordo com as características das tradições e fases estabelecidas para o Estado de Goiás, poderíamos identificar o sítio Cangas I e o sítio Lago Rico como pertencentes à Tradição Uru, sendo o Lago Rico associado às fases Itapirapuã, Uru e Jaupaci, e o sítio Cangas I, à fase Aruanã.

Assim, a diversidade dos padrões arqueológicos encontrados nesse período, considerado o mais recente dos assentamentos de agricultores, sugere fluxos de migração com rotas, velocidades e comportamentos variados. Percebemos também um processo de diversificação constante das estratégias adaptativas, no que diz respeito à transformação abrupta da paisagem ao longo das duas estações para as áreas de Cerrado, o que está intimamente relacionado à disponibilidade dos nutrientes no solo, assim como às possíveis áreas de ocupação ou atividades específicas.

É certo dizer que as sociedades nativas do Centro-Oeste brasileiro estavam, cada uma à sua forma, dando significados aos seus territórios, o que pode ser visto pela diversidade de formas de assentamentos, com cerâmicas semelhantes, criando o sentimento de apropriação, familiaridade e pertencimento à paisagem (ZEDENO, 1997; ZEDENO & ANDERSON, 2010).

A variação no comportamento de assentar, ou, na morfologia, de ocupar de forma intencional ou não, com o tempo foi formando os solos enegrecidos, antrópicos, que estão diretamente relacionados à transformação destas histórias cotidianas a partir do momento em que elas sofrem mudanças culturais e o contato étnico.

REFERÊNCIAS

Abreu EBF. Contatos interétnicos em Goiás colonial. Dissertação [Mestrado em História das Sociedades Agrárias] – ICHL/UFG, 1992.

Albarède F. Geoquímica: uma introdução. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. p. 400.

Albisetti C, Venturelli AJ. Enciclopédia Bororo, Volume I. Campo Grande: Museu Regional Dom Bosco, 1962.

Alencastre, JMP. Annaes da Provincia de Goyaz. Revista do Instituto Historico Geographico e Ethnographico do Brasil, tomo XXVII, parte segunda, 1864.

Alho CJR, Martins ES. De grão em grão, o Cerrado perde espaço: Cerrado - impactos do processo de ocupação. Brasília: WWF, Pró-Cer, 1995. 66p.

Almeida L, Resende L, Rodrigues AP, Campos JEG. Hidrogeologia do Estado de Goiás. Secretaria de Indústria e Comércio. Superintendência de Geologia e Mineração do Estado de Goiás. Goiânia: Série Geologia e Mineração. 2006.

Almeida RH. Xakriabá- cultura, história, demandas e planos. Revista de Estudos e Pesquisas. Brasília: FUNAI, 2006 Jul/dez;3(1/2):9-39.

Alves MA. Assentamentos e cultura material indígena anteriores ao contato no Sertão da Farinha Podre, M.G. e Monte Alto, S.P. Tese [Livre Docência], MAE/USP, 2009.

Ambrose SH, Sikes NE. Soil Carbon Isotope Evidence for Holocene Habitat Change in the Kenya Rift Valley. Science. 1991;253(5026):1402-1405.

Amenomori SN. Potencial analítico de sedimentos e solos aplicado à Arqueologia. Dissertação [Mestrado] – Universidade de São Paulo, 1999.

Amundson R, Harden J, Singer M. Factors of Soil Formation: A Fiftieth Anniversary Retrospective. SSSA Special Publication. Soil Science Society of America. Madison: 1994;33.

Andreatta MD. Padrões de povoamento em Pré-História goiana: análise de sítio tipo. Tese [Doutorado em Antropologia] – FFLCH/USP, 1982.

Andreatta MD. Projeto Anhanguera de Arqueologia de Goiás (1975-1985). Revista do Museu Paulista N S. 1988;33:143-156.

Appoloni CR, Parreira OS. Doze anos de atividades em arte e arqueometria no laboratório de física nuclear aplicada da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação. 2007;1(6):301-304.

Aquino S, Latrubesse EM, Souza Filho EE. caracterização hidrológica e geomorfológica dos afluentes da bacia do rio Araguaia. Revista Brasileira de Geomorfologia. 2009;10(1):43-54.

Araujo AGM. Destruído pelo arado? Arqueologia de superfície e as armadilhas do senso comum. Revista de Arqueologia, 2001-2002.

Arrhenius O. Die Bodenanalyse im Dienst der Archäologie. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, and Bodenkunde Tiel B 10, 1931:427-439.

Arrhenius O. Fosfathalten i Skanska Jordar. Sveriges Geologiska Undersokning 1934 (28):1–30.

Arrhenius O. Fosfathalten i Skånska Jordar. Sveriges Geologiska Undersökning. 1944;28:1-30.

Arrhenius O. Investigation of soil from old Indian sites. *Ethnos* 1963(28): 122–136.

Arroyo-Kalin M, Neves EG, Woods WI. Anthropogenic dark earths of the Central Amazon region: remarks on their Evolution and polygenetic composition. In *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek's Vision*, edited by W. I. Woods, W. Teixeira, J. Lehmann, C. Steiner, A. WinklerPrins y L. Rebellato. Springer, New York, 2009:99-125.

Arroyo-Kalin M. Amazonian Dark Earth. In: Nicosia, C. & Stoops, G. (eds) *Archaeological Soil and Sediment Micromorphology*. John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, 2017:345–357.

Arroyo-Kalin M. Anthropogenic sediments and soils, Geoarchaeology. In *Encyclopedia of Global Archaeology*, edited by C. Smith. Springer, New York, 2014(01):279-284.

Arroyo-Kalin M. Slash-Burn-and-Churn: Landscape History and Crop Cultivation in Pre Comlumbian Amazonia. *Quaternary International*. 2012(249):4-18.

Arroyo-Kalin M. Steps towards an ecology of landscape: a geoarchaeological approach to the study of anthropogenic dark earths in the central Amazon region, Brazil. Tese [Doutorado] – Department of Archaeology, University of Cambridge, Cambridge, 2008.

Arroyo-Kalin M. The Amazonian Formative: Crop Domestication and Anthropogenic Soils. *Diversity*. 2010;2:473–504.

Asnis GZP. Do período pré-colonial aos dias atuais: um levantamento histórico a respeito dos Kayapó meridionais. Monografia [Graduação em História] – UFU, 2017.

Ataídes JZMD. Sob o Signo da Violência: Colonizadores e Kayapó do Sul no Brasil Central. Goiânia, Ed. da UCG, 1998.

Bagot F. El Dibujo arqueológico.-La cerámica- Normas para la representación de las formas y decoraciones de las vasijas- 2 ème Edition, Travaux de l'Institut Français d'Etudes Andines - tome 190. Lima: Réimpression, 2005.

Bahia Filho AF, Braga JM, Resende M. Relação entre absorção de fósforo e componentes mineralógicos da fração argila de Latossolos do Planalto Central. *R.Bras. Ci. Solo Brasília*. 1983 Jul;7:221-226.

Barbosa AS, Schmitz PI, Ribeiro MB, Barbosa MO, Miranda AF. Caiapônia - Arqueologia Nos Cerrados Do Brasil Central. Pesquisas/Antropologia, São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 1986.

Barbosa AS. (s-d). Relatório da I etapa, Projeto Ilha do Bananal.

Barbosa JB. Tempo, Marcas e Vestígios na Paisagem Viva: Arqueostratigrafia do Sítio Lago Rico - Aruanã - Goiás. Monografia [Graduação em Arqueologia] – PUC-Goiás; 2015.

Barbosa O, Andrade Ramos JR, Gomes FA, Helmbold R. Geologia Estratigráfica, Estrutural e Econômica Da Área do Projeto Araguaia. Rio de Janeiro, Dnpm, Dgm, Monogr, nº 19, 1996.

Barham A. Methodological approaches to archaeological recording: Xradiography as an example for a supportive recording, assessment and interpretative techniques. Bates M., Barham, T. and Macphail R.I. (eds.) *Archaeological Sediments and Soils*. Archetype Books, London. 1995:145-182.

Barreto MV. Abordando o passado: uma introdução à Arqueologia. Bélem: Paka-Tatu Ltda, 2010.

Bayer M, Carvalho TM. Processos Morfológicos e Sedimentos no Canal do rio Araguaia. REA – Revista de estudos ambientais. 2008 Jul;10(2):24-31.

Bayer M. Dinâmica do transporte, composição e estratigrafia dos sedimentos da planície aluvial do rio Araguaia. Tese [Doutorado em Ciências Ambientais] – UFG, 2010.

Berlin GL, Ambler JR, Hevly RH, Schaber GG. Identification of a Sinagua Agricultural Field by Aerial Thermography. Soil Chemistry, Pollen-Plant Analysis, and Archaeology. *American Antiquity*. 1977(42):588-600.

Bertine KK, Goldberg ED. Fossil Fuel Combustion and the Major Sedimentary Cycle. *Science*. 1971;173(3993):233–235.

Binford LR. The Archaeology of Place. *Journal of Anthropological Archaeology*. 1982 Mar;1(1):5-31.

Birkeland PW. *Soils and Geomorphology*. Oxford: Oxford University Press, 1999.

Bitencourt AL. Princípios, métodos e algumas aplicações da Geoarqueologia. In: Rubin JCR, Silva RT. *Geoarqueologia: teoria e Prática*. Goiânia: Ed. da UCG, 2008.

Blasis PAD de, Robrahn González EM. Programa de Resgate Arqueológico da UHE Lajeado, Estado do Tocantins: relatório final. 2003.

Boardman S, Jones GEM. Experiments on the effects of charring on cereal plant components. *Journal of Archaeological Science* 1990;17(1):1-12.

Bowen HJM. *Trace elements in biochemistry*. New York: Academic Press, 1966.

Brochado JP. Alimentação na floresta tropical. Porto Alegre: Caderno do IFCH n. 2, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1977. p. 103.

Brochado JP. An ecological model of the spread of pottery and agriculture into eastern South America. Springfield. Tese [PhD em Arqueologia] – University of Illinois, 1984.

Brochier LL. Relatório técnico de levantamento de recursos arqueológicos para o Plano de Manejo e Zoneamento Ecológico e Econômico da Apa Guaratuba. [Curitiba: 2002. p. 90. Não publicado].

- Buehrer TF. Chemical study of the material from several horizons of the ventana cave profile. In: Haury, E. W. E. A. (Ed) *Estratigraphy and archaeology of ventana cave*. Arizona; The university of Arizona Press, 1950:549-563.
- Bullock P, Fedoroff N, Jongerius A, Stoops G, Tursina T, Babel U. *Handbook for soil thin section description*. Waine Research Publications, Wolverhampton, 1985.
- Bullock R, Murphy CR (Eds.). *Soil Micromorphology*. Berkshamsted: Academic Press, 1983, p. 139-150.
- Butler RB, *Paleomagnetism: Magnetic Domains to Geologic Terranes*. 1992.
- Butzer K. The ecological approach to archaeology: Are we really trying? *American Antiquity*. 1975;40:106-111.
- Butzer KW. *Environment and Archaeology. An Ecological Approach to Prehistory*. Chicago and New York, Aldine-Atherton. 1971:703.
- Calderón V. Breve notícia sobre a Arqueologia de duas regiões do Estado da Bahia. *Publicações Avulsas. Museu E. Goeldi*. 1971;15:163-76.
- Calderón V. Contribuição para o reconhecimento da Arqueologia do Recôncavo e do sul do Estado da Bahia. *Publicações Avulsas. Museu E. Goeldi*. 1974;26:141-56.
- Calderón V. Nota prévia sobre Arqueologia das regiões central e sudeste do Estado da Bahia. *Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas – PRONAPA*. 2. Resultados preliminares do segundo ano. 1966-1967. *Museu Paraense Emílio Goeldi*. 1969:135-152.
- Cammas C. Les "terre noires" urbaines du Nord dela France: premie`re typologie pe´do-se´dimentaire, inL. Verslype & R. Brulet (ed.) *Terres noires. Dark earths*. Louvain-la-Neuve: Centre de Recherches d'Arche´ologie Nationale. Université Catholique de Louvain. 2004:43-55.
- Castro SS. Water erosion in upper Araguaia river basin: distribution, controls, origin and actual dynamic. *Revista do Departamento de Geografia, USP*. 2005;17:38-60.
- Chaim MM. *Os aldeamentos indígenas na capitania de Goiás*. Goiânia: Oriente, 1974.
- Chang SC, Jackson ML. Fractionation of soil phosphorous. *Soil Sci*. 1957;84:133-144.
- Chmyz I. Terminologia Arqueológica brasileira para a cerâmica. *Cadernos de Arqueologia do Museu de Arqueologia e Artes Populares da UFPR*. 1976 Jan;1(1):119-148.
- Colbacchini A, Albisetti C. *Os Bororo Orientais, Orarimogodoque Do Planalto Oriental De Mato Grosso*. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1942.
- Cook SF, Heizer RF. Chemical analysis of the Hotchkiss site (CC-128). *University of California Archaeological Survey Report*. 1962;57:1-25.

Cordeiro FR, Fontana A, Menezes AR, Anjos LHC dos, Teixeira WG. Critérios quantitativos para a taxonomia de solos com horizontes antrópicos no SiBCS. In: Congresso Brasileiro de ciência de solo, 2017.

Cornwall IW. Soils for the archaeologist. Colorado: Phoenix House, 1958. p. 230.

Correa DS. Pedologia e Subsistência: Sítio Arqueológico Pré-Colonial Lago Rico, Aruanã – Goiás. Monografia [Graduação em Arqueologia] – PUC-Goiás; 2013.

Corrêa GR, Schaefer CEGR, Gilkes RJ. Phosphate location and reaction in an archaeoanthrosol on shell-mound in the Lakes Region, Rio de Janeiro State, Brazil. *Quaternary International*. 2013;315:16-23.

Corrêa GR. Caracterização pedológica de arqueo-antropossolos no Brasil: Sambaquis da Região dos Lagos (RJ) e terras pretas do índio na região do baixo rio Negro/ Solimões. Dissertação [Mestrado] – UFV, 2007.

Corrêa JC, Nicoloso RS, Menezes JFS, Benites VM. Critérios técnicos para recomendação de biofertilizante de origem animal em sistemas de produção agrícolas e florestais. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011.

Corrêa LA, Haag HP. Disponibilidade de fósforo pelos extratores de Mehlich e Resina em Latossolo vermelho amarelo, álico cultivado com três gramíneas forrageiras. *Scientia Agricola* (50). 1993:287-294.

Corrêa LA, Haag HP. Níveis críticos de fósforo para o estabelecimento de gramíneas forrageiras em Latossolo Vermelho Amarelo, álico: II. Experimento de campo. *Sci. Agric., Piracicaba*, 1993(50):01.

Costa F, Malhano. “Habitação Indígena Brasileira” In: *Suma Etnológica Brasileira: 2 tecnologia Indígena*. Petrópolis: Berta Ribeiro, 1986:27-94.

Costa JA, Kern DC, Lima da Costa M, Rodrigues TE, Kämpf N, Lehmann J, Frazão FJL. Geoquímica das Terras Pretas Amazônicas. In: Teixeira W. Teixeira WG. As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. p. 172-171.

Costa MHF. O Mundo dos Mehináku e Suas Representações Visuais. Brasília: UnB, 1988.

Courty MA, Goldberg P, Macphail R. Soils and Micromorphology in Archaeology. Cambridge University Press, Cambridge, 1989.

Courty MA, Miskovsky JC. Place des sédiments archéologiques au sein des dépôts quaternaires et évolution des techniques. In: Miskovsky JC, Géologie de la Préhistoire. Paris: Géopré, 2002.

Courty MA. Microfacies análisis assisting archaeological stratigraphy. In: Goldberg R, Holliday VT, Ferring CR (Eds.). *Earth Sciences and Archaeology*. New York: Kluwer Academic Plenum Publishers, 2001.

Coutinho LM. Biomas brasileiros. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

Coutinho LM. Fire in the Ecology of the Brazilian Cerrado. In: Goldammer JG. (Ed.). Fire in the Tropical Biota. Berlin, Springer-Verlag. Ecological Studies. 1990;84:82-105.

Cremaschi M, Nicosia C. Corso Porta Reno, Ferrara (Northern Italy): A study in the formation processes of urban deposits. *Il Quaternario - Italian Journal of Quaternary Sciences* 23 (2Bis). Volume Speciale. 2010:395-408.

Cruz MD, Correia VH. Normas de Inventário: Cerâmica utilitária. Instituto dos Museus e da Conservação, 2007.

Davidson DA, Simpson IA. The formation of deep topsoils in Orkney. *Earth Surface Processes and Landforms*. 1984;9:75-81.

De Paula LR. Travessias: um estudo sobre a dinâmica sócio-espacial xavante. Teste [Doutorado em Antropologia Social] - FFLCH/USP, 2007.

DeBoer W, Warren R. Buffer Zones in Cultural Ecology of Aboriginal Amazonia: And Ethnoarchaeological Approach. *American Antiquity*. 1981;46(2):364-377.

Denevan WM. Aboriginal Drained Field Cultivation in the Americas. *Science*. 1970;169:647-654.

Denevan WM. Semi-intensive pre-European cultivation and the origins of anthropogenic Dark Earths in Amazonia. In: Glaser B, Woods WI. (Orgs.). *Amazonian Dark Earths: Explorations in space and time*. Berlin: Springer, 2004. p. 135-141.

Dias Júnior OF. O Período Cerâmico No Sudeste Do Brasil. Rio De Janeiro: Catálogo da Exposição Permanente do Cea, 1974.

Dias Júnior, OF. “Breves Notas a Respeito Das Pesquisas no Sul de Minas Gerais”. In: Pronapa. Pub. Av. Mus. Goeldi, 1971;15:133-144.

Dias O, Zimmermann M. Introdução In: Meggers B. (Org.). *Arqueologia Interpretativa: O Método Quantitativo para Estabelecimento de Sequências Cerâmicas*. Palmas: Ed. da UNITINS, 2009.

Dias OFJR, Carvalho E. Uma Habitação semi-subterranea em Minas Gerais. Dados Arqueológicos. Belo Horizonte: Arquivos do Museu de História Natural da UFMG. 1978;III: 239-260.

Dietz EF, Baerreis DA, Robert N, Cutler HC. A Report on the Dietz Site (Da-12). Dane County, Wisconsin. *The Wisconsin Archaeologist*. 1956;37:1-19.

Domingo IS, Burke H, Smith C. Manual de Campo del arqueólogo. Barcelona: Ariel, 2010. Cap. 5 – Técnicas básicas de excavación; p. 163-224.

Douglas LA (Ed.). *Soil micromorphology: a basic and applied science*. Amsterdam: Elsevier, 1990.

- Dubois FCM. Geoarqueología: explorando propiedades espaciales y temporales del registro arqueológico. In: Barbarena R, Borrazzo K, Borrero LA. (Ed.) *Perspectivas actuales em la arqueología argentina*. Buenos Aires: Conicet-Imhicihu, 2009, p. 35-54.
- Dunning NP. Ancient Maya anthrosols: soil phosphate testing and land use. In: Foss JE, Timpson ME, Morris MW (Eds.). *Proceedings of the First Internacional Conference on Pedo-Archaeology*. University of Tennessee. Agricultural Experiment Station. 1994, p. 201-210.
- Eddy FW, Dregne HE. Soil tests on alluvial and archaeological deposits, Navajo Reservoir district. *El Palacio*. 1964;71:5-21.
- Ehrenreich P. *Beiträge zur Völkerkunde Brasiliens*. Berlin: W. Spemann, 1981.
- Ehrenreich P. Die Einteilung und Verbreitung der Völkerstämme Brasiliens nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse. *Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt*. 1891;114-24.
- Eidt RC, Woods W. *Abandoned settlement analysis: Theory and Practice*. Field Test Associates, Wisconsin. 1974.
- Eidt RC. Detection and examination of anthrosols by phosphate analysis. *Science* 1977.
- Eidt RC. Theoretical and Practical Considerations in the Analysis of Anthrosols. George Rapp & John A. Gifford (eds.) *Archaeological Geology*. Yale University Press, New Haven and London, 1985.
- Entwistle JA, Abrahams PW, Dodgshon RA. Multi-element analysis of soils from Scottish historical sites. Interpreting land-use history through the physical and geochemical analysis of soil. *J. Archaeol. Sci.* 1998;25:53–68.
- Entwistle JA, Abrahams PW, Dodgshon RA. The Geoarchaeological Significance and Spatial Variability of a Range of Physical and Chemical Soil Properties from a Former Habitation Site, Isle of Skye. *Journal of Archaeological Science*. 2000;27:287–303.
- Erickson C. Historical Ecology And Future Explorations. In: Lehmann J, Kern DC, Glaser B, Woods W I. (Ed.). *Amazonian dark earths: origin, properties, management*. Dordrecht: Kluwer, 2003. p. 455-500.
- Estrela VP. *Análise Cerâmica da Unidade de Escavação 3 do Sítio Lago Rico (Aruanã/Goiás)*. Monografia [Graduação em Arqueologia] – PUC-Goiás, 2017.
- Faccio NB. *Arqueologia do cenário das ocupações horticultoras da Capivara, Baixo Paranapanema-SP*. Tese [Doutorado em Arqueologia] – USP, 1998.
- FAO. Classification of Brazilian soils, by J. Bennema. Report to the Government of Brazil. FAO EPTA Report No. 2197. Roma: Food And Agriculture Organization of the United Nations, 1996.

FAO. World reference base for soil resources 2006: a framework for international classification, correlation and communication. Roma: Food And Agriculture Organization of the United Nations, 2006.

FAPAGRO. Pesquisa Agropecuária Gaúcha. Porto Alegre: Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio. Brasil, 1995 – Semestral. 2012;18(2): 0104-9070.

Fensterseifer E, Schmitz PI. Fase Iporá Uma fase Tupiguarani. Anuário de Divulgação Científica. Universidade Católica de Goiás. 1975;2:19-70.

Fogaça E. O Estudo Arqueológico da Tecnologia Humana. Goiânia: Ed. Da UCG, 2003.

Forsberg L.L. Site variability and settlement patterns: an analysis of the hunter-gather settlement system in the lule river valley – 1500 B.C/A.D. Umea: University of Umea – Depto.of Archaeology. Tese [Doutorado] - 1985.

Franco SM. O grande vale do Araguaia: transformações da bacia do Araguaia em Goiás. Dissertação [Mestrado em Geografia] - Universidade Federal de Goiás, 2003.

Fraser JA, Junqueira AB, Kawa NC, Moraes CP, Clement CR. Crop diversity on anthropogenic soils in Central Amazonia. Human Ecology. 2011;39:395-406.

Frondizi CA. Monitoramento da qualidade do ar. Editora E-papers, Rio de Janeiro. 2008. 276 p.

Fundação Aroeira. Projeto de levantamento, resgate e monitoramento arqueológico e educação para o patrimônio da obra de implantação e pavimentação da rodovia BR-080/GO. Goiânia: 2015. p. 227.

Fundação Aroeira. Relatório final projeto de levantamento, monitoramento, resgate arqueológico e educação patrimonial na rodovia BR-070/GO. Goiânia: 2012. p. 156.

Gaspar MD. Considerations about the sambaquis of the Brazilian coast. Antiquity. 1998;72(227):592-615.

Giaccaria B, Hide A. Xavante Povo Autêntico. Brasília: Ed. Dom Bosco, 1972.

Giannini IV. A ave resgatada: a impossibilidade da leveza do ser. Dissertação [Mestrado em Arqueologia]. São Paulo: FFLCH/USP, 1991.

Giannini PCF, Riccomini C. Sedimentos e processos sedimentares. In: Teixeira W, Fairchild TR, Toledo MC, Taioli F (Eds.). Descifrando a Terra. São Paulo: Oficina de textos. 2000;Cap. 9:167-180.

Giraldin O. Renascendo das cinzas: um histórico da presença dos Cayapó-Panara em Goiás e no Triângulo Mineiro. Sociedade e Cultura. 2000 Jan;3(1):161-184.

Gladfelter BG. Developments and Directions in Geoarchaeology. In: Schiffer MB (Ed.). Advances in Archaeological Method and Theory. New York: Academic Press, 1981 p. 343-364.

Glaser B, Haumaier L, Guggenberger G, Zech W. The Terra Preta phenomenon – a model for sustainable agriculture in the humid tropics. *Naturwissenschaften* 2001(88):37–41.

Glaser B. Prehistorically modified soils of central Amazonia: A model for sustainable agriculture in the twenty-first century. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 2007;362:187-196.

Goldberg P, Holliday VT, Ferring CR (Eds.). *Earth Sciences and Archaeology*. New York: Springer Science + Business Media, 2001, p. 473-488.

Goldberg P, McPhail R. *Practical and Theoretical Geoarchaeology*. Oxford: Blackwell Publishing, 2006.

Goldberg P, Miller CE, Mentzer SM. Recognizing Fire in the Paleolithic Archaeological Record. *Current Anthropolog.* 2017 Aug; 58, Supplement 16.

Goldberg P, Nathan Y. The phosphate mineralogy of etTabun cave, Mount Carmel, Israel. *Mineralogical Magazine*. 1975;40:253-258.

Goldberg P. Micromorphological Observations, in W.A. Griswold, (ed.), *Supplemental Excavations at the Kirk Street Agents' House, Lower National Historical Park, Lowell, Massachusetts*. National Park Service, Archeology Program, Northeast Region, Occasional Publications in Field Archeology, 2003:43-47.

Goldberg P. The archaeologist as viewed by the geologist. *Biblical Archaeologist*, 1988:51: 197-202.

Gomes DMC. *Cotidiano e poder na Amazônia Pré-Colonial*. São Paulo: Edusp, 2008.

Gomide MLC. *Marãñã Bödödi – a territorialidade Xavante nos caminhos do Ró*. Tese [Doutorado em Geografia Física] – USP, 2008.

Goodyear AC, Foss JE, Sassaman KE. *Proceedings of the Second International Conference on Pedo-Archaeology*. Occasional Papers of the South Carolina Institute of Archaeology and Anthropology. University of South Carolina, Columbia, 1997.

Gordon C. *Folhas pálidas: a incorporação Xikrin (Mebêngôkre) do dinheiro e das mercadorias*. Tese [Doutorado em Antropologia]. Rio de Janeiro: Museu Nacional da UFRJ, 2003.

Griffith MA. The pedological investigation of an archeological site in Ontario, Canada, II: Use of chemical data to discriminate features of the Beson site. *Geoderma*. 1981;25:27-34.

Groenman-van W, Robinson M. *Man-made soils*. Oxford: British Archaeological Reports International Series 410, 1988, p. 67-92.

Grupiono LDB. *Índios do Brasil*. 2ª Ed. São Paulo: Ministério da Educação e do Desporto, 1994.

Harris EC. *Principios de Estratigrafía Arqueológica*. Barcelona: Ed. Crítica, 1991.

Hassan A. Demographic archaeology. New York: Academic Press, 1981.

Hassan FA. Geoarchaeology: the Geologist and Archaeology. *American Antiquity*. 1979;44(2):267-270.

Hecht S. Indigenous soil management and creation of amazonian dark earths: implications of kayapó practices. In: Lehmann J, Kern D, Glaser B, Woods W. *Amazonian Dark Earths: origin, properties, management*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003. p. 355-372.

Heckenberger MJ, Petersen JB, Neves EG. Of lost civilizations and primitive tribes, Amazonia: Reply to Meggers. *Latin American Antiquity*. 2001;12(3):328-333.

Heckenberger MJ, Petersen JB, Neves EG. Village size and permanence in Amazonia: Two archaeological examples from Brasil." *Latin American Antiquity*. 1999;10(4):353-376.

Heckenberger MJ. History, ecology, and alterity: visualizing polity in ancient Amazonia. In: Balée W, Erickson CL. (Eds.). *Time and Complexity in Historical Ecology: Studies in the Neotropical Lowlands*. New York: Columbia University Press, 2006. p. 311-340.

Heckenberger MJ. Manioc agriculture and Sedentism in Amazonia: The Upper Xingu Example. *Antiquity*. 1998;72:633-648.

Heckenberger MJ. *The ecology of power: culture, place, and personhood in the southern Amazon, AD 1000-2000*. New York: Routledge, 2005.

Heckenberger MJ. *The Ecology of Power: Culture, Place, and Personhood in the Southern Amazon, A.D. 1000-2000*. Nova York; Londres: Routledge, 2005.

Herz N, Garrison EG. *Geological Methods for Archaeology*. New York, Oxford: Oxford University Press 1998.

Hodder I. Simple correlations between material culture and society: a review. I. Hodder (Ed.) *The Spatial Organization of Culture*. London, Duckworth: 1978:3-20.

Hodder I. *Symbols in Action: Ethnoarchaeological Studies of Material Culture*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

Holliday VT, William GG. Methods of soil P analysis in archaeology. *Journal of Archaeological Science*, 2007(34): 301-333.

Holliday VT. *Soils in Archaeological Research*. Oxford University Press. Oxford, 2004.

Howard J. *Anthropogenic Soils*. Springer International Publishing, 2017.

IBGE. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Sistema fitogeográfico Inventário das formações florestais e campestres Técnicas e manejo de coleções botânicas Procedimentos para mapeamentos*. Rio de Janeiro, IBGE, 2012.

IBGE. *Manual técnico de Geociências – Manual técnico de Pedologia*. Rio de Janeiro: IBGE, 2º edição. 2007.

IDESP. Recursos de Solos Estudos Integrados da Ilha de Marajó. Belém: IDESP, 1974. p. 236-292.

Joensuu O. Fossil Fuels as a Source of Mercury Pollution. *Science*. 1971 Jun;172:1027-1028.

Kern DC, Costa ML, Ruivo MLP. Métodos e técnicas geoarqueológicas para caracterização de solos com Terra Preta na Amazônia: contribuições para a Arqueologia. In: Rubin JCR, Silva RT. *Geoarqueologia: teoria e prática*. Goiânia: Ed. da UCG, 2008.

Kern DC, Costa ML. Composição química de solos antropogênicos desenvolvidos em Latossolo Amarelo derivados de lateritos. *Geociências*. 1997;16:141–156.

Kern DC, Kämpf N. O efeito de antigos assentamentos indígenas na formação de solos com terra preta arqueológica na região de Oriximiná-PA. *Revista brasileira de ciência do Solo (S.I)* 1989.

Kern DC. Caracterização Pedológica de solos com terra arqueológica na região de Oriximiná-PA. Tese [Mestrado em Solos] – UFRGS, 1988.

Kern DC. Pesquisas Arqueométricas na Amazônia, com ênfase no material cerâmico. In: Rubin JCR, Silva RT. *Geoarqueologia*. Goiânia: PUC-Goiás, 2013. p. 91-111.

Knapp AB. Archaeological Landscapes: constructed, conceptualized, ideational. In: Ashmore W, Knapp AB. *Archaeologies of Landscape: contemporary perspectives*. Oxford: Blackwell Publishing, 1999. Cap. 1. p. 1-30.

Kneip LM. Pescadores e Coletores PréHistóricos do Litoral de Cabo Frio, RJ. Tese [Doutorado] – USP, 1977.

Kubiena WL. *Micropedology*. Iowa: Collegiate Press, 1938.

Kuo MH, Brownell JE, Sober RE, Ranalli TA, Cook RG, Edmondson DG, Roth SY, Allis CD. (1996) Transcription-linked acetylation by Gcn5p of histones H3 and H4 at specific lysines. *Nature* 383(6597):269-72.

Kurenkova E, Gribchenko Y, Grekhova L. Paleolithic Archeology and the Paleogeographical Study of Loess-Paleosol Sequences in Eastern Europe. *Geojournal*. 1995;3:229-235.

La Salvia F, Brochado JP. *Cerâmica Guarani*. Porto Alegre: Posenato Arte e Cultura, 1989.

Lacerda Filho JV, Rezende A, Silva A. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal. Goiânia: CPRM, METAGO S.A., UnB, 2ª edição, 1999. 184 p.

Lasca NP, Donahue J. Archaeological Geology of North America. *Geological Society of America, Centennial Special*. 1990.

Latrubesse E, Amsler MRP, Morais AS. The Geomorphologic response of a large pristine alluvial river to tremendous deforestation in the South American tropics: the case of the Araguaia River. *Geomorphology*. 2009;113:239-252.

Latrubesse EM, Stevaux JC. Características físico-bióticas e problemas ambientais associados à planície aluvial do Rio Araguaia, Brasil central. *Geociências-UNG*, 2006, p. 67-75.

Latrubesse EM, Carvalho TM. Geomorfologia do Estado de Goiás e Distrito Federal. Goiânia: Superintendência de Geologia e Mineração do Estado de Goiás, 2006.

Latrubesse EM, Stevaux JC, Santos ML, Assine ML. Grandes Sistemas Fluviais. In: Souza CRG, Suguio K, Oliveira MAS, Oliveira PE. (Eds.), *Quaternário do Brasil*. ABEQUA. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2005. p. 276-297.

Latrubesse ME, Stevaux JC. Geomorphology and environmental aspects of the Araguaia fluvial basin, Brazil. *Zeitschrift für Geomorphologie*. 2002;129:109-127.

Lemos RC, Santos RD. Manual de descrição e coleta de solo no campo. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 3ª Ed., 1996. p. 83.

Lima Filho MF, Bezerra M (Orgs.). Os caminhos do Patrimônio no Brasil. Goiânia: Editora Alternativa, 2006.

Lima Filho MF. Um rito Karajá. Goiânia: Ed. da UCG, 1994.

Lima FR. Interpretação paleogeográfica de sítios arqueológicos em solos arenosos: o caso do sítio MT1 na bacia do médio rio Tocantins (TO). Dissertação [Mestrado em Geografia] – UFG, 2015.

Lima HN, Schaefer CEGR, Mello JWV, Gilkes RJ, Ker JC. Pedogenesis and pre-Colombian land use of "Terra Preta Anthrosol" ("Indian black earth") of Western Amazonia. *Geoderma*. 2002;100:1-17.

Lima TA. Cerâmica Indígena Brasileira. In: Ribeiro D. *Handbook of South America Indians*. Rio de Janeiro: Vozes, 1987.

Lima WS. Impactos Naturais e Antrópicos no Sítio Arqueológico Cangas I - Aruanã – Goiás. Monografia [Graduação em Arqueologia] – PUC-Goiás, 2011.

Linderholm J, Lundberg E. Chemical characterization of various archaeological soil samples using main and trace elements determined by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry. *Journal of Archaeology Science*. 1994;21:303-314.

Lipkind W. "Carajá Cosmography". *The Journal of American Folklore*. Nova York: 1940 Oct;53(210):248-251.

Loiola SA. Por uma geografia do passado distante: marcas pretéritas na paisagem como memória espacial das sociedades autóctones. Sérgio Almeida Loiola, 2007.

Lopes SA. Dois séculos e meio de história Xavante. In: Carneiro Da Cunha, M. *História dos índios no Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras/Secretaria Municipal de Cultura/Fapesp, 1992.

Lorch W. Die anthropogenen bodenphosphate des hohenstaufen-gipfels. *Jahrbücher für Statistik and Landeskunde von Baden-Württemberg* 1954(1):367–375.

Loukotka C. *Classification of South American Indian Languages*. Los Angeles: Latin American Center, University of California, 1968.

Loureiro FEL, Monte MBM, Nascimento M. *Agrominerais – Fosfato. Rochas & Minerais Industriais*/Ed. Adão Benvindo da Luz e Fernando Antonio Freitas Lins. 2.Ed. - Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2008.

Lowie RH. The Southern Cayapó. In: Steward JH. (Ed.) *Handbook of South American Indians: The marginal tribes*. Smithsonian Institution, Bureau of American Ethnology, Bulletin 143. Washington Government Publishing Office 1946;1:519-540.

Lutz HJ. The concentration of certain chemical elements in the soils of alaskan archaeological sites. *Am. J. Sei.* 1951;249:925-928.

Macedo RS, Teixeira WG, Lima HN, Souza ACG, Silva FWR, Encinas OC, Neves EG. Amazonian dark earths in the fertile floodplains of the Amazon River, Brazil: na example of non-intentional formation of anthropic soils in the Central Amazon region. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Hum.*, Belém, 2019(14):207-227.

Macedo RS. Atributos físicos, químicos e mineralógicos de solos com horizonte antrópicos (Terra Preta de Índio) em áreas de várzea do rio Solimões - AM. Manaus, AM. Dissertação [Mestrado] UFA, 2009.

Macedo RS. Pedogênese e indicadores arqueopedológicos em Terra Preta de Índio no município de Iranduba - AM. Tese [Doutorado] – Departamento de Ciência do Solo –Esalq, 2014.

Machado JS. O potencial interpretativo das análises tecnológicas: um exemplo amazônico. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo*: 2005-2006;15-16:87-111.

Macphail R, Crowther J. Soil micromorphology, chemistry and magnetic susceptibility studies at Huizui (Yiluo region, Henan Province, northern China), with special focus on a typical Yangshao floor sequence. *IndoPacific Prehistory Assoc. Bull.* 2007;27:103–113.

Macphail R, Cruise J. The soil micromorphologist as team player: a multianalytical approach to the study of European microstratigraphy. In: Goldberg R, Holliday VT, Ferring CR. *Earth Sciences and Archaeology*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2001, Cap. 9., p. 241-267.

Macphail RI. The micromorphology of dark earth from Gloucester, London and Norwich: na analysis of urban anthropogenic deposits from the Late Roman to Early Medieval periods in England. R Bullock & C.R Murphy (eds.). *Soil Micromorphology*. Berkhamsted: Academic Publishers, 1983. p. 245-252.

Malavolta E. *Manual de Nutrição mineral de plantas*. São Paulo: Agronômica Ceres, 2006. p. 638.

Manzanilla L, López C, Freter AC. Dating results from excavations in quarry tunnels behind the Pyramid of the Sun at Teotihuacán. *Ancient Mesoamerica*. 1996;7(2):245-266.

Marcos SD. Área de captação de recursos do sítio arqueológico Cangas I, Aruanã. Relatório de Iniciação Científica – PUC-Goiás; 2011.

Martins D. Relatórios de levantamento e Resgate de Serra da Mesa. Goiânia: Museu Antropológico da UFG, 1996.

Martins DC. A arqueologia de Serra da Mesa. *Revista do Museu Antropológico, Goiânia*: 2005;8(1):85-118.

Martins DC. Análise tecnotipológica de indústrias líticas de Planaltina de Goiás. São Paulo: Dissertação [Mestrado em Arqueologia] – Universidade de São Paulo; 1993

McDowell PF. Chemical enrichment of soils at archaeological sites: Some Oregon case studies. *Physical Geography*. 1988;9(3):247–262.

Meggens BJ, Evans C. Como interpretar a linguagem da cerâmica: Manual para Arqueólogos. Washington: Smithsonian Institution, 1970.

Melatti JC. Índios do Brasil. Brasília: Ed. Coordenadora de Brasília, 5ª Edição, 1987.

Melatti JC. O Messianismo Krahó. São Paulo: Herder, 1972.

Mello FAF, Sobrinho MOCB, Arzolla S, Silveira RI, Netto AC, Kiehl JC. Fertilidade do solo. São Paulo, 1989.

Mello JM. Carta para a Corte em 1760. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*. Rio de Janeiro: 1918;84.

Mendonça SA. Projeto Bacia do Paranã – Goiás 4ª Etapa, Relatório ao Museu Antropológico, UFGO, Goiânia, 1980.

Mentzer SM. Microarchaeological approaches to the identification and interpretation of combustion features in prehistoric archaeological sites. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2012. p. 1-53.

Middleton WD, Price DT. Identification of activity areas by multi-element characterization of sediments from modern and archaeological house floors using inductively coupled plasma-atomic emission spectroscopy. *Journal of Archaeological Science*. 1996;23:673–687.

Middleton WD. Identifying chemical activity residues on prehistoric house floors: a methodology and rationale for multi-elemental characterization of a mild acid extract of anthropogenic sediments. *Archaeometry*. 2004;46:47–65.

Milek KB. Floor formation processes and the interpretation of site activity areas: an ethnoarchaeological study of turf buildings at Thverá, northeast Iceland. *Journal of Anthropological Archaeology*. 2012;31(2):119-137.

Milheira RG, Farias DS, Alves L. Perfil Tipológico da Indústria Cerâmica Guarani da Região Sul de Santa Catarina. Criciúma: Tempos Acadêmicos n. 11, 2013.

Morais RP, Oliveira LG, Latrubesse EM, Pinheiro RC. Morfometria de sistemas lacustres da planície aluvial do médio rio Araguaia. *Acta Sci. Biol. Sci.* 2005;27:203-213.

Morais RP. A Planície Aluvial do Médio Araguaia: processos geomorfológicos e suas Implicações Ambientais. Tese [Doutorado] – CIAMB – Universidade Federal de Goiás, 2006.

Morais RP. Estimativa da intensidade dos processos de remoção e remobilização de sedimentos da planície aluvial do médio Rio Araguaia por erosão fluvial. In: VII Simpósio Nacional de Geomorfologia SINAGEO e II Encontro Latino-Americano de Geomorfologia, 2008, Belo Horizonte. VII Simpósio Nacional de Geomorfologia SINAGEO e II Encontro Latino-Americano de Geomorfologia: Dinâmica e Diversidade de Paisagens. Belo Horizonte: Editora Tec. Art, 2008.

Moreira A, Teixeira WG, Martins GC, Falcão NPS. Métodos de caracterização química de amostras de horizontes antrópicos das terras pretas de índio. In: Teixeira WG, Kern DC, Madari BE, Lima HN, Woods W. (Ed.). As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. p. 201-211.

Moreira MLO, Moreton LC, Araujo VA, Lacerda-Filho JV, Costa HF. Geologia do Estado de Goiás e Distrito Federal. Goiânia: CPRM/SIC –FUNMINERAL, 2008. 141p.

Moura ES. Geoarqueologia Fluvial do Sítio Lago Rico. Monografia [Graduação em Arqueologia] – PUC-Goiás; 2014.

Neves EG. Ecology, Ceramic Chronology and Distribution, Long-Term History and Political Change in the Amazonian Floodplain. In: Silvermann H; Isbell W. (Org.). Handbook of South American Archaeology. New York: Springer, 2008. p. 359-379.

Nicosia C, Balista M, Cupitò A, Ertani G, Leonardi S, Nardi D, Vidale M. Anthropogenic deposits from the Bronze Age site of Fondo Paviani (Verona, Italy): Pedochemical and micropedological characteristics. *Quaternary International*, 2011(243):280:292.

Nicosia C, Stoops G. (Orgs.). Archaeological Soil and Sediment Micromorphology. Wiley Online Library, 2017.

Nimuendajú C. Mapa etno-histórico de Curt Nimuendaju – IBGE. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 1981.

Nimuendajú C. The Eastern Timbira. Berkeley & Los Angeles: University of California Press, 1946.

Nogueira JNP, Teixeira WG, Vasques GM. Uso de espectrômetro de fluorescência de raios X portátil (pXRF) para avaliação de teores de bário (Ba) e estrôncio (Sr) em amostras de solo. In: Inácio et al. (Editores). Seminário PIBIC Embrapa Solos 2017/2018. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2018.

Nogueira JNP, Teixeira WG, Vasques GM. Uso de espectrômetro de fluorescência de raios X portátil (pXRF) para avaliação de teores de titânio (Ti) em amostras de solo. In: Seminário Pibic Embrapa Solos, 2016- 2017. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2017, p. 32-35.

Nogueira JNP, Teixeira WG, Vasques GM. Uso de espectrômetro de fluorescência de raios X portátil (pXRF) para avaliação de teores de bário (Ba) e estrôncio (Sr) em amostras de solo. Rio de Janeiro: Seminário PIBIC Embrapa Solos 2017-2018.

Novais RF, Smyth TJ. Fósforo em solo e planta em condições tropicais. Viçosa: UFV, 1999. 399p.

Oliveira ER. A variabilidade da indústria cerâmica nos espaços intra e inter-sítios em dois assentamentos pré-coloniais identificados na área impactada pela UHE Lajeado, entre os séculos XII e XV. Dissertação [Mestrado], São Paulo, 2005.

Oliveira JE, Viana, SA. O centro-oeste antes de Cabral. São Paulo: Revista USP n°44. 2000 Fev;44:142-189.

Oliveira SD. O Cauixi na Cerâmica Arqueológica do Brasil Central: Estudo dos sítios GO-JU-17 e GO--JU-19. Monografia [Graduação em Arqueologia] – PUC-Goiás; 2009.

Ortega DD. A Cerâmica Arqueológica do Sítio Lago Rico: Questões Sobre Funcionalidade, Funcionamento e Função. Monografia [Graduação em Arqueologia] – PUC-Goiás; 2016.

Orton C, Tyers P, Vince A, Barceló J. La Cerámica en Arqueología. Barcelona: Ed. Crítica, 1997.

Ossami de Moura MC. Os Tapuios do Carretão: etnogênese de um grupo indígena do Estado de Goiás. Goiânia: Editora da UCG, 2008.

Pallestrini, L. Sítio Arqueológico Fonseca. São Paulo: Universidade de São Paulo/ Museu Paulista, 1969.

Palmieri FL. Pedologia e Geomorfologia. In: Cunha AJ. Geomorfologia e Meio Ambiente. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil. 1996, p.59-122.

Parnell JJ, Terry RE, Nelson Z. Soil chemical analysis applied as an interpretive tool for ancient human activities in Piedras Negras, Guatemala. J. Archaeol. Sci. 2002;29(4):379–404.

Pedroso DMR. Avá-Canoeiro: A História do Povo Invisível- Séculos XVIII e XIX. Dissertação [Mestrado em História] – Universidade Federal de Goiás, 1992.

Pequeno ESS. Trajetória da reivindicação Kayapó sobre a Terra Indígena Badjônkôre. Revista de Estudos e Pesquisas, FUNAI. 2004 Dez;1(2):249-288.

Pereira TM. Complementação da análise da cerâmica da sondagem S2 do Sítio Cangas I, Aruanã – Goiás. Relatório final de iniciação científica – PUC-Goiás; 2010.

Pires-Neto AG, Rocha HR, Cooper M, Shida CN. Fisiografia Da Região. In: Pivello VR, Varanda EM (Eds). O Cerrado Pé-de-Gigante Parque Estadual de Vassununga: Ecologia e Conservação. São Paulo: Imprensa Oficial, 2005. p. 312.

Pohl JE. Viagem no Interior do Brasil. São Paulo: USP, 1976.

Posey D. A Preliminary Report on Diversified Management of Tropical Forest by the Kayapo Indians of the Brazilian Amazon. *Advances in Economic Botany*. 1984;1:112-126.

Proença C, Oliveira RS, Silva AP. Flores e Frutos do Cerrado. São Paulo: Editora Universidade Brasília, Imprensa Oficial, 2000.

Prous A. O Brasil antes dos brasileiros: A Pré-História de nosso país. 2ª Edição Revista. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2006.

Prudence MR. Pottery analysis: A sourcebook. University of Chicago Press, 2005.

Quintela A C. Os índios “goyá”: os fantasmas e nós. In: Revista UFG. Goiânia: UFG. 2006;1:44-48.

Rapp G, Bullard R, Albritton CA. Geoarchaeology? The Geologist. Newsletter of the Geological Society of America. 1974;9:1.

Rapp G, Hill C. Geoarchaeology. The earth science approach to archaeological interpretation . New Haven: Yale University Press, 1998.

Rapp G, Hill C. Geoarchaeology. The earth-science approach to archaeological interpretation. New Haven: Yale University Press, Second Edition, 2006.

Ravagnani O M. A experiência Xavante com o mundo dos brancos. Araraquara: Unesp, 1991.

Rebellato L. Interpretando a Variabilidade Cerâmica e as Assinaturas Químicas e Físicas do Solo no Sítio Arqueológico Hatahara – AM. Dissertação [Mestrado em Arqueologia] MAE/USP, 2007.

Reis MJ. A problemática arqueológica das estruturas subterrâneas no planalto catarinense. 1980. Dissertação [Mestrado em Arqueologia] – MAE/USP, 1980.

Renfrew C. Trajectory discontinuity and morphogenesis: The implications of catastrophe theory for archaeology. *American Antiquity*. 1978;43:203-222.

Resende M, Santana DP, Rezende SB. Susceptibilidade magnética em Latossolos do Sudeste e do Sul do Brasil. In: Reuniao de Classificação, Correlação de Solos e Interpretação de Aptidão Agrícola 3, 1984. Rio de Janeiro: Embrapa-SNLCS, 1988. p. 233-258.

Ribeiro D. Os Índios e a civilização. Rio de Janeiro: Vozes, 1986.

Ribeiro JF, Walter BMT. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano SM, Almeida SP. (Ed.). Cerrado: ambiente e flora. Brasília: Embrapa Cerrados, 1998. p. 87-166.

- Ribeiro PAM. Manual de introdução à Arqueologia. Porto Alegre, Sulina, 1977.
- Rice PM. Pottery Analysis: a sourcebook. Chicago: University Press, 1987.
- Robrahn-González E. Os grupos ceramistas pré-coloniais do Centro-Oeste brasileiro. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 1996;6:83-121.
- Robrahn-González EM. A ocupação ceramista pré-colonial do Brasil central: origens e desenvolvimento. [Tese] Doutorado. Universidade de São Paulo, 1996:279 pp.
- Robrahn-González EM. O estudo da interação cultural em arqueologia. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 1999(3):31-34.
- Ronquim CC. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2010. 26 p.
- Roosevelt A. Moundbuilders of the Amazon: Geophysical Archaeology on Marajó Island, Brazil. San Diego: Academic Press, 1991.
- Rosa OB. Análise dos processos formadores do registro arqueológico da sondagem 1 do sítio arqueológico Cangas 1, Aruanã, Goiás. Goiânia, 2009. Monografia do curso de Arqueologia - PUC - Goiás.
- Rostain S. Islands in the rainforest: landscape management in pre-Columbian Amazonia. Walnut Creek (CA): Left Coast Press, 2012.
- Rubin JC. Abordagem Geoarqueológica na Prospeção do Sítio Cangas I, terraço aluvial do rio Araguaia, Goiás. Goiânia: PUC-Goiás, 2007.
- Rubin JCR, Barberi M, Silva RT, Pontim RL. Prospeção arqueológica e escavação do sítio arqueológico Lago Rico, interflúvio dos rios Araguaia e Peixe, municípios de Aruanã e Nova Crixás/Goiás. Goiânia, 2013. 53pp.
- Rubin JCR, Dubois CMF, Silva RT. (Org.). Geoarqueologia na América do Sul. Goiânia: Ed. da PUC-Goiás, 2015.
- Rubin JCR, Silva RT, Bayer M, Barberi M, Barbosa JB, Ortega DD, Estrela VP, Ribeiro-Freitas JE, Viana SA. Ocupação pré-colonial na bacia do rio Araguaia, Brasil. In: Bonomo M, Rubin JCR. (Edits). *Arqueologia e Rios na América do Sul*. Universidade de La Plata. em preparação.
- Rubin JCR, Silva RT. (Coord.). Geoarqueologia. Goiânia: Ed. da UCG, 2008.
- Rubin JCR, Silva RT. (Org.). Geoarqueologia. Goiânia: Ed. da PUC-Goiás, 2013.
- Ruivo ML, Silva SP, Diocléa A, Silva S, Silva RL, Viégas JJ. Diversidade da população microbiana em solos terra preta arqueológica e resíduos terra preta nova, na Amazônia paraense. In: Rubin JCR, Silva RT, Geoarqueologia. Goiânia: PUC-Goiás, 2013, p.25-43.

Rye OS. Pottery Technology: Principles and Reconstruction. Washington: Taraxacum. 1981.

Sá C. Observações sobre a habitação em três grupos indígenas brasileiros. In: Novaes SC (Org.). *Habitações Indígenas*. São Paulo: Nobel/EDUSP, 1983, p. 103-146.

Saint-Adolphe JCRM. *Diccionario Geographico, Historico e Descriptivo, do Imperio do Brazil*. Rio de Janeiro: Ed. Casa de JP Aillaud, 1845.

Saint-Hilaire A. *Viagem a Curitiba e província de Santa Catarina*. Belo Horizonte: Itatiaia. São Paulo: EDUSP, 1978.

Sánchez A, Cañabate ML. Indicadores químicos para la arqueología. Colección Martínez de Mazas, Universidad de Jaén y Centro Andaluz de Arqueología Ibérica. 1998.

Sandor JA, Gersper PL, Hawley J. Soils at prehistoric agricultural terracing sites, New Mexico III: phosphorus, selected micronutrient, and pH. *Soil Science Society of America Journal*. 1986;50:177–80.

Sandor JA. Initial investigation of soils in agricultural terraces in the Colca Valley, Peru. In: Denevan WM, Mathewson K, Knapp G. (Eds.). *Pre-Hispanic Agricultural Terraces in the Andean Region*. Oxford: BAR International Series no. 359, 1987. p. 163-192.

Santos HG, Jacomine PKT, Anjos LHC, Oliveira VA, Lumberras JF, Coelho MR, Almeida JÁ, Araújo Filho JC, Oliveira JB, Cunha TJF. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: Embrapa, 5ª Ed., 2018.

Santos HG, Jacomine PKT, Anjos LHC, Oliveira VA, Oliveira JB, Coelho MR, Lumberras JF, Cunha TJF. (Ed.). *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

Santos RD, Lemos RC, Santos HG, Ker JC, Anjos LHC, Shimizu SH. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 7ª Ed., 2015. 170 p.

Santos RV, Coimbra JR, Cardoso AM. Povos indígenas no Brasil. In: Barros DC, Silva DO, Gugelmin SÂ., orgs. *Vigilância alimentar e nutricional para a saúde Indígena*. Vol. 1. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007:20-45.

Schaan D. The Camutins Chiefdom. Tese [Doutorado em Arqueologia] – University of Pittsburgh, 2004.

Schaan DP, Kern DC, Frazão FJL. An Assessment of the Cultural Practices Behind the Formation (or Not) of Amazonian Dark Earths in Marajo Island Archaeological Sites. WI Woods et al. (eds.), *Amazonian Dark Earths: Wim Sombroek's Vision*, 127. Springer Science, 2009

Schaan DP. Manejo ecológico e o desenvolvimento de sociedades complexas na ilha de Marajó, Brasil. In: Morcote G. et al (Ed.). *Pueblos y Paisajes Antiguos de la Selva Amazónica*. Bogotá, Washington: Taraxacum, 2006. p. 349-365.

Schaden E (Org.). *Homem Cultura e sociedade no Brasil*. Petrópolis: Editora Vozes, 1972.

Schaefer CEGR, Lima HN, Gilkes RJ, Mello JWV. Micromorphology and electron microprobe analysis of phosphorus and potassium forms of an Indian Black Earth (IBE) Anthrosol from Western Amazonia. *Australian Journal of Soil Research*. 2004;42:401-409.

Schiffer M. *Formation Process of the Archaeological Record*. University of New Mexico. Albuquerque, 1987.

Schiffer M. Toward the Identification of Formation Processes. *American Antiquity*, 1983; 48(4): 675-706.

Schiffer MB. Archaeological Context and Systemic Context. *American Antiquity*. 1972 Abr;37(2):156-165.

Schimitz P, Wüst I, Cope S. *Arqueologia do Centro-Sul de Goiás: uma fronteira de horticultores indígenas no centro do Brasil*. São Leopoldo: Unisinos, 1982.

Schmidt MJ, Heckenberger MJ. Formação de Terra Preta na Região do Alto Xingu: Resultados Preliminares. In: Teixeira WG. *As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas*. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. p. 103.

Schmidt MJ, Py-Daniel AR, Moraes CP, Valle RBM, Caromano CF, Teixeira WG, Barbosa CA, Fonseca JÁ, Magalhães MP, Santos DSC, Silva RS, Guapindaia VL, Moraes B, Lima HP, Neves EG, Heckenberger MJ. Dark earths and the human built landscape in Amazonia: a widespread pattern of anthrosol formation. *Journal of Archaeological Science*. 2014;42:152-165.

Schmitz PI, Barbosa AS, Barberi M. *Temas de Arqueologia Brasileira nº5 - Os Cultivadores do planalto e do Litoral*. Goiânia: Anuário de divulgação científica nº 9 da UCG, 1978.

Schmitz PI, Barbosa AS, Barberi M. *Temas de Arqueologia Brasileira, nº2 – Arcaico inferior*. Goiânia: Anuário de divulgação científica nº 6 da UCG, 1979.

Schmitz PI, Barbosa AS, Wüst I. *Arqueologia de Goiás 1976*. Goiânia: Instituto Anchietao de Pesquisas; Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 1976.

Schmitz PI, Barbosa AS. *Horticultores pré-históricos do Estado de Goiás*. São Leopoldo: IAP-Unisinos, 1985.

Schmitz PI, Barbosa AS; Wüst I, Moehlecke S. *Arqueologia do Centro e Sul de Goiás*. Instituto Anchietao de Pesquisas São Leopoldo [Mineografado], 1980.

Schmitz PI, Wüst I, Copé SM.. *Os horticultores do centro-sul de Goiás*. Belo Horizonte: Arquivos do Museu de História Natural da UFMG, 1981/82;VI-VII:221-234.

Schroeder I. *Os Xerente: estrutura, história e política*. Sociedade e Cultura. Goiânia: UFG, 2010 Jun;13(1):67-78.

Schuldenrein J. Geochemistry, phosphate fractionation, and the detection of activity areas at prehistoric North American sites. In: Collins ME, Carter BJ, Gladfelter BG, Southard RJ (Eds.). *Pedological perspectives in archaeological research* (pp. 107–132). Soil Science Society of America Special Publication 44. Madison, WI: American Society of Agronomy, 1995.

Serpa PMN. Boé Épa. O Cultivo da Roça entre os Bororo do Mato Grosso. [Dissertação] Mestrado. Departamento de Ciências Sociais, FFLCHUSP, São Paulo, 1988.

Serviço de Atlas DEGEO. Centro Oeste: mapa físico. Rio de Janeiro: IBGE, 1972.

Shepard AO. *Ceramics for the archaeologist*. Washington.: Carnegie Institution of Washington, 1985.

Silva AL, Grupioni LD. A temática indígena na escola: novos subsídios para professores de 1º e 2º graus. Brasília: MEC/MARI/UNESCO, 1995.

Silva LA, Sousa. Memória sobre o descobrimento, governo, população e coisas mais notáveis da Capitania de Goyaz. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*. Rio de Janeiro: 1874;13:429-510.

Silva FA, Appoloni CR, Quiñones FRE, Santos AO, Silva LM, Barbieri PF, Nascimento Filho VF. A arqueometria e a análise de artefatos cerâmicos: um estudo de fragmentos cerâmicos etnográficos e arqueológicos por fluorescência de Raios X (EDXRF) e transmissão Gama. *Revista de Arqueologia*. 2004;17:41-61.

Silva FA, Rebellato L. Use of space and Terra Preta formation: The Asurini do Xingu Case Study. In: Glaser B, Woods WI. *Amazonian Dark Earth: Exploration in Space and Time*. Berlin, Springer: 2004. p.159-167.

Silva FA. The meaning of artefactual variability: the ceramic of Asurini of Xingu and the featherwork of Kayapó-Xikrin. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Ciênc. hum.* 2007;2(1):91-103.

Silva RMC, Nascimento Filho VF, Appoloni CR, Perez CA. Fluorescência de Raios X Aplicada a Amostras Arqueológicas. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo*, 2005-2006;15-16:371-382.

Silva SM. Área de Captação de Recursos do sítio arqueológico Cangas I, Aruanã – Goiás, novas abordagens e novas perspectivas. Monografia [Graduação em Arqueologia] – PUC-Goiás, 2013.

Simonsen I, Oliveira AP, Mendonça De Souza A. Sequência arqueológica da bacia do Paraná – II. Sítios cerâmicos: a fase Palma. *Arquivos do Museu de História Natural*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. 1981/82; 6/7:249-264.

Simonsen I, Souza A, Oliveira M. Informe Preliminar sobre as pesquisas arqueológicas na gruta do salitre. Ponte alta do Bom Jesus. Goiás. Rio de Janeiro: III Jornada Brasileira de Arqueologia, 1981.

Simonsen I. Sítios cerâmicos da bacia do Paranã-Goiás. Arquivos do Museu de História Natural de Belo Horizonte. 8-9, p. 121-129, 1983-1984.

Sinopoli CM. Approaches to Archaeological Ceramics. New York: Plenum Press, 1991.

Sirico LHA. Os Aldeamentos De Agricultores Ceramistas: O Caso Do Go-Ja.33 Sítio Jaguarundi, sudoeste Goiano. Dissertação [Mestrado em Arqueologia] – MAE/USP, 2010.

Skibo, JM. Pottery Function: A Use-Alteration Perspective. Illinois: Illinois State University, 1992.

SMA. O cerrado Pé-de-Gigante: ecologia e conservação – Parque Estadual de Vassununga. (Eds). Vânia Regina Pivello Elenice Mouro Varanda. São Paulo, 2005.

Solecki RS. Archaeology and Ecology of the Arctic Slope of Alaska. Smithsonian Institution Annual Report for 1950. 1951, p. 469-495.

Sousa DMG, Lobato E, Rein TA. A adubação com fósforo. In: Sousa DMG, Lobato E. (Ed). Cerrados: correção do solo e adubação. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. p. 147-168.

Sousa DMG, Lobato E. Adubação fosfatada em solos da região do Cerrado. In: Yamada T, Stipp SR, Abadalla. (Eds). Fósforo na agricultura brasileira. Piracicaba: Instituto da Potassa e Fosfato, SP, 2004:157-196.

Sousa DV, Ker JC, Prous A, Schaefer CEGR, Rodet MJ, Oliveira FS, Silva RC. Archaeoanthrosol formation and evolution of the “Santana do Riacho” archaeological shelter: An old burial site in South America. Geoarchaeology. 2017;32:678–693.

Sousa DV, Ker JC, Schaefer CER, Rodet MJ, Guimaraes LM, Felix JF. Magnetite originating from bonfires in a Brazilian prehistoric Anthrosol: A micro-Raman approach. Catena in press, 2018.

Souza AM. Dicionário de arqueologia. Adesa – Associação de docentes da Estácio de Sá. 1997. p 01-140.

Souza AR. Margarida Andreatta e a conformação da Arqueologia Histórica Paulistana. Museu Arqueologia e Etnologia de São Paulo. (22). 2012:157-180.

Souza ML. estudos de sítios pré-coloniais na bacia do rio Tocantins: análise arqueológica. [Tese] Doutorado. São Paulo, 2003.

Spera ST, Reatto A, Martins ES, Correia JR, Cunha TJF. Solos areno-quartzosos no Cerrado: Características, problemas e limitações ao uso. Planaltina Embrapa Cerrados, 1999. p. 48.

Stein J. A review of site formation processes and their relevance to Geoarchaeology. In: Goldenberg VTP, Ferring HR. Earth Sciences and Archaeology. New York, Springer, 2001, p. 37-38.

Stein JK, Farrand WR. Archaeological sediments in context. Orono: University of Maine, 1985.

Stein JK. Geoarchaeology and Archaeostratigraphy: view from a Northwest Coast Shell Midden. In: Reitz EJ, Newson LA, Scudder J. (Eds.). *Case Studies in Environmental Archaeology*. New York: Plenum Press; 1996, p. 35-54.

Steiner C, Teixeira WG, Lehmann J, Nehls T, Macêdo JLV, Blum WEH, Zech W. Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop production and fertility on a highly weathered Central Amazonian upland soil. *Plant and Soil*. 2007;291:275-290.

Sternberg RS. Magnetic Properties and Archaeomagnetism. In Brothwell, D. R. and Pollard, A. M. (eds.). *Handbook of Archaeological Sciences*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd. 2001.

Stoops G. *Guidelines for Analysis and Description of Soil and Regolith Thin Sections*. Published by: Soil Science Society of America, 2003.

Suguio, K. *Dicionário de Geologia Sedimentar e áreas afins*. Rio de Janeiro: Bcd União de Editoras S.A., 1998.

Sullivan KA, Kealhofer L. Identifying Activity Areas in Archaeological Soils from a Colonial Virginia House Lot using Phytolith Analysis and Soil Chemistry. *Journal of Archaeological Science*. 2004;31:1659-1673.

Syers JK, Smillie GW, Williams JDH. Calcium fluoride formation during extraction of calcareous soils with fluoride. I – Implications to inorganic P fractionation schemes. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 1972;36:20–25.

Teixeira WG, Kern DC, Madari BE, Lima HN, Woods W. *As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas*. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 420 p.

Teixeira WG, Lima RL. O Solo Modificado pelo Homem (Solo Antrópico) como Artefato Arqueológico. Rio de Janeiro: Anais do Seminário de Preservação de Patrimônio Arqueológico, 4, Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2016.

Teixeira WG. *As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas*. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2009. 420 p.

Telles MA, Silva CC. Projeto de levantamento arqueológico na área de implantação de uma ponte sobre o rio Araguaia nos municípios de Aruanã-GO e Cocalinho-MT. Relatório final – Griphus Consultoria Ltda/ Instituto Homem Brasileiro, 2006.

Trigger BG. *História do Pensamento Arqueológico*. Tradução de Ordep Trindade Serra. São Paulo: Editora Odysseus 2ª edição. 2004.

Turner T. Os Mebengokre Kayapó: história e mudança social, de comunidades autônomas para a coexistência interétnica. In: Cunha MC. *História dos Índios no Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 1992. p. 311-338.

Valente CR. Geotectonic, geologic evolution and regional geomorphology of the Araguaia river basin, Central Brazil. Tese [Doutorado] – CIAMB-UFG, 2007.

Vázquez MD. Aplicación de métodos físico-químicos en Arqueología. In: Espacio, Tiempo y Forma. Prehistoria y Arqueología. 1993;6(1):249-262.

Viana SA, Ribeiro CV, Oliveira SD. Cauixi em Cerâmica Arqueológica: Uma Questão de Escolhas Culturais. Revista de arqueologia. 2011;24(01):32-51.

Vidal LB. Morte e vida de uma sociedade indígena brasileira. São Paulo: HUCITEC/EDUSP, 1977.

Villagran X, Klokler D, Peixoto S, Deblasis P, Giannini P. Building coastal landscapes: zooarchaeology and geoarchaeology of Brazilian shell mounds. Journal of Island and Coastal Archaeology. 2011;6(2):211-234.

Villagran XS, Giannini PCF. Shell mounds as environmental proxies on the southern coast of Brazil. The Holocene. 2014;24(8):1009-1016.

Villagran XS, Huisman DJ, Mentzer SM, Miller CE, Jans MM. Bone and Other Skeletal Tissues. In: Nicosia C, Stoops G. (Orgs.). Archaeological Soil and Sediment Micromorphology. Wiley Online Library, 2017 Aug, p. 9-38.

Villagran XS. Análise de arqueofácies na camada preta do sambaqui Jabuticabeira II. São Paulo: Dissertação [Mestrado em Arqueologia] – MAE/USP, 2008.

Vita-Finzi C. The Mediterranean Valleys. Cambridge, 1969.

Waters M. Principles of Geoarchaeology: A North American Perspective. The University of Arizona Press. Tucson, 1992.

Waters MR. Alluvial Stratigraphy and geoarchaeology in the American southwest. Geoarchaeology: an international journal, 2000 Jul; 15(6):537-557.

Woods WI, Mccann JM. The Anthropogenic origin and persistence of Amazonian Dark earths. In The Yearbook of the conference of Latin American Geographers, Austin. University of Texas, 1999;7:14.

Woods WI. Perspectives on Terra Preta Soils. 98th anual Meeting of the American Geographers, Los Angeles, CA, 2002.

Woods WI. Soil Chemical Investigations in Illinois Archaeology: Two Example Studies. American Chemical Society (Advances in Chemistry Series), Washington, DC, 1984: 67–77.

Woods WI. The analysis of abandoned settlements by a new phosphate field test method. The Chesopiean, A Journal of North American Archaeology, 1975;13: 1–45.

Woods WI. The Quantitative analysis of soil phosphate. American Antiquity 1977(42):248–251.

WRB - World Reference Base for Soil Resources. Agriculture Organization of the United Nations, 2006.

Wüst I, Barreto C. The ring villages of central Brazil: a challenge for amazonian archaeology. *Latin American Antiquity*. Washington: 1999;10(1): 3-23.

Wüst I, Carvalho H. New perspectives for the study of pre-colonial societies in Central Western Brazil: the spatial analysis of Guará 1 Site (GO-NI-IOO), Goiás. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*. 1996;(6):47-81.

Wüst I, Viertler RB. Continuidade e mudança: para uma interpretação dos grupos ceramistas pré-coloniais da Bacia do Rio Vermelho, Mato Grosso. Tese [Doutorado em Antropologia] – FFLCH/USP, 1991.

Wüst I. A cerâmica Karajá de Aruanã. *Anuário de Divulgação Científica*. 1975;2(2):95-165.

Wüst I. As Aldeias dos Agricultores Ceramistas do Centro-Oeste brasileiro. In: Tenório MC. (Org.). *Pré-História da terra Brasilis*. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ, 1999.

Wüst I. Aspectos da Ocupação Pré-Colonial em uma Área do Mato Grosso Goiás - Tentativa de Análise Espacial. São Paulo: Dissertação de Mestrado. 1983.

Wüst I. Continuidade e mudança: para uma interpretação dos grupos pré-coloniais na Bacia do rio Vermelho, Mato Grosso. 1990. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

Wüst I. Etnicidade e tradições ceramistas: algumas reflexões a partir das antigas aldeias Bororo do Mato Grosso. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, 1999:303-17. Suplemento.

Zanettini Arqueologia. Programa de resgate do patrimônio arqueológico, histórico e cultural. Projeto Chapada. Mineração Maracá Indústria e Comércio S/A. Município de Alto Horizonte, Estado de Goiás. 2005:382 pp.

Zedeño MI, Anderson D. Agency and politics in hunter-gatherer territory formation. *Revista de Arqueologia*. Sab - sociedade de Arqueologia brasileira 2010;23.

Zedeño MI. Landscapes, land use, and the history of territory formation: an example from Puebloan southwest. *Journal of Archaeological Method and Theory*. 1997;4(1):63-103.

Zeidler JA. La etnoarqueología de una vivienda Achuar y sus implicaciones arqueológicas. *Miscelánea Antropológica Ecuatoriana*. 1983;3:155-193.

ANEXOS

Identificação	Peso em (g)					
Sample	> 2 mm	entre 1 e 2 mm	entre 1 e 0,5 mm	entre 0,5 e 0,25 mm	< 0,25 mm	Peso Total da amostra
C.O	4,3 mm	19,15	28,88	51,57	69,49	169,09
C.N.1	11,82 mm	26,44	29,55	48,69	51,57	156,25
C.N.2	5,75 mm	7,32	20,46	69,44	96,95	194,17
C.N.3	5,37 mm	26,33	19,34	66,12	61,21	173
C.N.4	7,48 mm	12,75	17,63	62,3	95,17	187,85
C.N.5	16,10 mm	18,58	19,22	45,06	85,79	168,65
C.S.1	0,0 mm	18,59	23,55	48,56	55,72	146,42
C.S.2	2,34 mm	15,62	21,65	48,42	63,49	149,18
C.S.3	6,03 mm	21,89	26,26	40,54	51,25	139,94
C.S.4	2,12 mm	30,52	26,73	47,11	53,68	158,04
C.S.5	7,48 mm	15,79	37,36	56,93	58,63	168,71

C.E.1	9,75 mm	24,63	24,29	43,02	62,82	154,76
C.E.2	6,75 mm	19,04	19,82	56,31	75,8	170,97
C.E.3	2,55 mm	16,16	22,27	61,12	76,06	175,61
C.E.4	0,0 mm	13,38	28,08	61,04	71,84	174,34
C.W.1	5,69 mm	25,33	42,73	60,61	40,9	169,57
C.W.2	10,5 mm	18,41	21,07	45,89	52,41	137,78
C.W.3	6,27 mm	13,16	31,32	40,85	66,18	151,51
C.W.4	2,13 mm	32,72	28,3	40,15	78,43	179,6

Anexo 01

Identificação	Peso em (g)					
Sample	□ 2 mm	entre 1 e 2 mm	entre 1 e 0,5 mm	entre 0,5 e 0,25 mm	□ 0,25 mm	Total
L.O	17,92 mm	40,15	36,39	34,46	32,95	143,95
L.N.1	4,68 mm	22,71	44,57	53,88	52,35	173,51
L.N.2	11,40 mm	19,65	34,15	36,45	49,72	139,97
L.N.3	8,06 mm	18,03	39,9	43,35	52,54	153,82
L.N.4	6,46 mm	36,68	68,71	44,22	47,64	197,25
L.N.5_A	6,72 mm	17,68	41,26	32,57	35,78	127,29
L.N.5_B	1,54 mm	17,94	40,11	32,48	41,43	131,96
L.N.6	6,56 mm	35,57	46,3	37,71	38,64	158,22
L.S.1	16,50 mm	33,89	39,65	31,29	38,06	142,89
L.S.2	7,03 mm	21,73	44,34	46,17	55,36	167,6
L.S.3	4,09 mm	25,37	50,31	57,67	56,6	189,95

L.S.4	10,29 mm	8,72	57,63	45,67	48,75	160,77
L.S.5	4,54 mm	31,84	59,25	51,6	42,71	185,4
L.E.1	16,79 mm	34,3	20,88	55,99	40,93	152,1
L.E.2	14,13 mm	36,16	44,05	41,53	74,29	196,03
L.E.3	22,89 mm	22,39	40,59	54,36	42,29	159,63
L.E.4	7,46 mm	19,5	64,53	56,14	54,98	195,15
L.E.5	7,20 mm	25,07	64,96	50,56	59,85	200,44
L.W.1	14,37 mm	31,94	31,48	34,46	35,67	133,55
L.W.2	9,35 mm	11,5	45,44	44,65	38,37	139,96
L.W.3	2,02 mm	23,23	70,72	50,1	47,93	191,98
L.W.4	4,8mm	35,58	49,12	67,31	34,63	186,64
L.W.5	3,67 mm	10,16	87,89	49,83	33,5	181,38

A APLICAÇÃO DA GEOQUÍMICA E MICROMORFOLOGIA NA DETECÇÃO DE SOLOS ANTRÓPICOS EM ASSENTAMENTOS CERAMISTAS URU NA BACIA DO RIO ARAGUAIA, GOIÁS, BRASIL																														
RESPONSÁVEL: MESTRANDA- JORDANA BARBOSA BATISTA																														
FICHA DE ANÁLISE CERÂMICA																														
NOME DO SÍTIO: CANGAS I														SIGLA DO SÍTIO: CI					MUNICÍPIO: Aruanã/ Goiás											
SOND	Nº DA PEÇA	NÍVEL	CLAS	TÉC. MAN	TEMP	TEMP. MIN.	TIPO GRÃOS	QUEIMA	COR. QUE	ESP. PAR.	TSI OU TSE	TIP BOR	ESP	LAB	ANG BOR	DIA BOR	TIP BA	ESP BA	DIA BA	ASA OU ALÇA	M. DE USO	TÉC. DEC.	PAD. DEC.	COR. PAD.	LOC. DEC.	FAC. DEC.	ENG	COR. ENG.	FACE. ENG.	FORMA
Ponto A	1	SUP	1	1	1	1,5	2	6	2	1,1	1	2	1,5	2	101*	42														
Ponto A	2	SUP	1	1	99	1,2	1	1	2	1,1	1	1	1,2	2	117*	14						3	99			1				
Ponto A	3	SUP	1	1	99	1	1	1	2	1,2	1	7	1,4	2	139*	30														
Ponto A	4	SUP	1	1	99	1,2	2	5	2	1,1	1	7	1,5	2	135*	31														
Ponto A	5A	SUP	1	1	1,2	1,2	1	6	2	1	1	2	1,3	1	98*	42														
Ponto A	5B	SUP	1	1	1,2	1,2	1	6	2	1	1	2	1,3	1	98*	42														
Ponto A	6A	SUP	1	1	99	2,5	1	1	2	0,9	1	2	1,7	2	92*	34					7	99			1	2				
Ponto A	6B	SUP	1	1	99	2,5	1	1	2	0,9	1	2	1,7	2	92*	34					7	99			1	2				
Ponto A	7	SUP	1	1	1,2	1	1	5	3	1,8	1	2	1	2		99														
Ponto A	8	SUP	1	1	1	1,5,6	1	1	2	0,9	1	2	1,3	2	70*	26														
Ponto A	9	SUP	1	1	99	1,2	1	1	2	1,1	1	7	2,2	2		99														
Ponto A	10	SUP	1	1	2	1	1	1	2	1,2	1	2	1,2	2		99														
Ponto A	11	SUP	22	1	4	1,2,5	2	5	2	1,7	1					1	1,3	12												
Ponto A	12	SUP	22	1	99	1,2	2	1	99	1,1	1					1	1,2	14												
Ponto A	13	SUP	22	1	99	1,2	2	7	2	1,2	1					1	1,2	8												
Ponto A	14	SUP	6	1	2	1,2	1	6	2	1,5	1										7									
Ponto A	15	SUP	6	1	99	1,2	2	1	2	1,9	1																			
Ponto A	16	SUP	6	1	99	1,2	2	7	2	1,9	1																			
Ponto A	17	SUP	6	1	1	1,2	2	1	99	1	1,2										8									
Ponto A	18	SUP	6	1	99	1,2,5	2	2	2	1,7	1																			
Ponto A	19	SUP	6	1	1,2	1,2,5	1	1	2	1,4	1																			
Ponto A	20	SUP	6	1	4	1,2,5	1	1	2	1,3	1																			
Ponto A	21	SUP	6	1	2,4	1,2	1	1	99	1,2	1																			
Ponto A	22	SUP	6	1	4	1,2,5	2	5	2	1,8	1																			
Ponto A	23	SUP	6	1	99	1,5	1	1	2	1,6	1																			
Ponto A	24	SUP	6	1	99	1,2	2	1	99	1,6	1																			
Ponto A	25	SUP	6	1	99	1,2	2	1	2	1,4	1																			
Ponto A	26	SUP	6	1	99	1,2	2	1	99	1,3	1																			
Ponto A	27	SUP	6	1	99	1,2,5	2	1	3	1,5	1																			
Ponto A	28	SUP	6	1	99	1,2,5	2	1	2	0,9	1																			
Ponto A	29	SUP	6	1	4	1,2,5	2	5	2	1,7	1																			
Ponto A	30	SUP	6	1	1,2	1,2	2	1	2	1,3	1																			
Ponto A	31	SUP	6	1	99	1,5	2	1	99	1,1	1																			
Ponto A	32	SUP	6	1	99	1,2,5	1	2	2	1	1																			
Ponto A	33	SUP	6	1	99	1,2	1	2	2	1,2	1																			
Ponto A	34	SUP	6	1	99	1,5	1	1	2	0,9	1																			
Ponto A	35	SUP	6	1	99	1,2	2	1	99	0,9	1																			
Ponto A	36	SUP	6	1	1,2	1,3	1	2	2	1,4	1																			
Ponto A	37	SUP	6	1	99	1,2,5	2	1	2	1,2	1																			
Ponto A	38	SUP	6	1	99	1	1	6	2	1,1	1																			
Ponto A	39	SUP	6	1	99	1	1	1	99	1,1	1																			
Ponto A	40	SUP	6	1	99	1,2,5	1	1	3	1,4	1																			
Ponto A	41	SUP	6	1	2	1,2	1	1	2	1,2	1																			
Ponto A	42	SUP	6	1	4	1,2,5	2	5	2	1,5	1																			
Ponto A	43	SUP	6	1	4	1,2,5	2	5	2	1,3	1																			
Ponto A	44	SUP	6	1	99	1	1	1	2	0,6	1																			
Ponto A	45	0-30	22	1	2	1,2,5	1	6	2	1,3	1																			
Ponto A	46	0-30	2	1	99	1,2	1	1	2	0,9	1																			
Ponto A	47	0-30	2	1	1	1,5	1	1	3	2,3	1																			
Ponto A	48A	0-30	6	1	1,2	1,2	1	1	2	1,7	1																			
Ponto A	48B	0-30	6	1	1,2	1,2	1	1	2	1,7	1																			
Ponto A	49	0-30	6	1	1	1	1	1	2	1	1,2										7									
Ponto A	50	0-30	6	1	1,2	1	1	1	2	1,4	1																			
Ponto A	51	0-30	6	1	1,2	1,2	1	5	99	1,4	1																			
Ponto A	52	0-30	6	1	99	1,2	1	1	2	1,5	1										6									
Ponto A	53	0-30	6	1	99	1,2	1	1	2	1,5	1																			
Ponto A	54	0-30	6	1	99	1,2	1	1	2	1	1																			
Ponto A	55	0-30	6	1	1,2	1,2	1	1	99	0,8	1,4																			
Ponto A	56	0-30	6	1	99	1,2	1	1	2	1,1	1,2																			
Ponto A	57	0-30	6	1	1,2	1,2	1	1	2	0,9	1,2																			
Ponto A	58	0-30	6	1	99	1,2,5	1	1	99	1	1																			
Ponto A	59	0-30	6	1	1,2	1,2,6	1	7	2	1,5	1																			
Ponto A	60	0-30	6	1	99	1,2,5	1	1	1	0,9	1																			
Ponto N2	61	0-30	1	1,2	1,4,6	1,5	2	5	2	1,5	1,2	9	1,3	2	118*	26														
Ponto N2	62	0-30	1	1	1,2,4	1,2,5	1	6	3	0,8	1	7	1,1	1	124*	24					6									
Ponto N2	63	0-30	22	1,2	1,2	1,2,5	1	1	2	1,2																				
Ponto N2	64	0-30	2	1	2	1,2	1	6	3	1,7	1						1	1,7	99											
Ponto N2	65	0-30	22	1	1,2	1,2	1	1	2	1	1						1	1,7	99											
Ponto N2	66	0-30	6	1	1,2,4	1,2,5	1	1	2	1	1						1	1,2	99											
Ponto N2	67	0-30	6	1	1	1,2	1	1	2	1	1																			
Ponto N2	68	0-30	6	1	1	1,2,5	1	7	3	1,4	1																			
Ponto N2	69	0-30	6	1	99	1,2,5	2	1	2	1,4	1																			
Ponto N2	70	0-30	6	1	99	1,2	1	5	2	1,4	1																			

A APLICAÇÃO DA GEOQUÍMICA E MICROMORFOLOGIA NA DETECÇÃO DE SOLOS ANTRÓPICOS EM ASSENTAMENTOS CERAMISTAS URU NA BACIA DO RIO ARAGUAIA, GOIÁS, BRASIL																													
RESPONSÁVEL: MISTRANDA- JORDANA BARBOSA BATISTA																													
FICHA DE ANÁLISE CERÂMICA																													
NOME DO SÍTIO: CANGAS I										SIGLA DO SÍTIO: CI										MUNICÍPIO: Aruanã/ Goiás									
Nº DA PEÇA	NÍVEL	CLAS	TÉC. M	TE MP	TEMP. MIN.	TIPO GRÃOS	QUEI MA	COR. QUE	ESP. PAR.	TSI OU TSE	TIP BOR	ESP	LAB	ANG BOR	DIA BOR	TIP BA	ESP BA	DIA BA	ASA OU ALÇA	M. DE USO	TÉC. DEC.	PAD. DEC.	COR. PAD.	LOC. DEC.	FAC. DEC.	ENG	COR. ENG.	FACE ENG.	FORMA
1	0-10	1	1	1	1,2	2	2	2	1,4	1	2	1,2	2	70°	42														
2	0-10	1	1	1,2	2,3	2	5	2	1,1	1	2	1,4	1	98°	28						7	99			1	2			
3	0-10	1	1	1	1,2	2	1	2	1,2	1	2	1,8	2	100°	26						6	99			1	2			
4	0-10	17	1	1	1,2	1	1	2	1,9	1	2	1,9	2	126°	38	1	1	35											
5	0-10	1	1	1	1,2	2	1	2	1,3	1	2	1,2	2	88°	34														
6	0-10	1	1,2	1,2	1,2	2	1	2	1,6	1,2	2	1,1	2	155°	22														
7	0-10	1	1	1	2,5	2	1	2	1,3	1	2	1,6	1		99														
8	0-10	1	1	3	2,5	2	2	2	0,8	1	2	0,7	2	104°	22														
9	0-10	1	1	1,2	1,2	2	7	2	1	1	1	1,7	2	95°	22														
10	0-10	1	1	1	1,2	2	1	2	1	1	2	1,4	2	69°	36														
11	0-10	1	1	1,2	2,5	2	5	3	1,3	1	1	1,9	1	111°	20														
12	0-10	1	1	1	1,2	1	1	2	1	1	7	2,2	2	131°	16														
13	0-10	1	1	3	1,2	3	1	2	1,4	1	1	1,8	2	96°	24														
14	0-10	1	1	2	1,2	1	1	2	1,6	1	1	0,9	2	116°	12														
15	0-10	1	1	1	1,2	2	5	3	1,1	1	2	1,8		81°	20					7	99			1	2				
16	0-10	1	1	1	1,2	2	1	2	1	1	2	1,3	1	114°	18						7	99			1	2			
17	0-10	1	1	1	1,2	2	1	2	1,3	1	2	1,6	2	91°	35														
18	0-10	1	1	2	2,5	2	1	2	1	1	2	0,6	1	110°	18														
19	0-10	1	1	1	1,2	3	1	2	1,5	1	2	0,8	2	20°	14														
20	0-10	1	1	1	1,2,5	1	1	2	1	1	2	0,6	2	47°	14														
21	0-10	1	1	1,2	1	1	1	2	0,6	1	2	0,8	2	102°	12														
22	0-10	1	1	3	2,5	1	1	2	0,8	1	2	0,6	2	81°	18														
23	0-10	1	1	3	1,2	2	2	2	1	1	21	1,6	2		99														
24	0-10	1	1	3	1	1	2	2	1,4	1	1	1,5	2		99														
25	0-10	1	1	3	2,5	2	1	3	0,9	1	8	1,2	2	100°	10														
26	0-10	2	1	3	1,2	3	1	2	1,7	3						1	1,7	99											
27	0-10	2	1	1,2	1,2	2	1	2	1,2	1						1	1,6	99											
28	0-10	2	1	3	1,2	3	1	2	1,6	1						1	1,1	99											
29	0-10	2	1	1,2	1,2	3	1	2	1,1	3						1	1,1	99											
30	0-10	2	1	1,2	1	1	1	2	1,3	3						1	1,3	99											
31	0-10	2	1	3	1,3	1	5	2	1,3	1						1	1,3	99											
32	0-10	2	1	1	1,2	3	1	3	0,9	1						1	0,9	12											
33	0-10	2	1	1	1,2	1	1	2	0,9	1						1	0,9	99											
34	0-10	2	1,2	3	1	1	1	2	0,9	2						1	0,9	12											
35	0-10	2	1	1	1	1	1	2	0,5	1						1	0,5	16											
36	0-10	2	1,2	2	1,2	2	5	2	1,3	3						1	1,6	14											
37	0-10	2	1,2	1,2	1,2	2	1	2	1,3	3						1	1,2	8											
38	0-10	2	1	3	1,2	2	1	2	1,2	1						1	1,3	20											
39	0-10	2	1,2	3	1,2	2	5	2	1,2	2						1	1,2	8											
40	0-10	2	1	2	1	1	1	2	0,7	1						1	0,7	10											
41	0-10	6	1	1	1,2	2	5	3	1,2	1																			
42	0-10	6	1	3	1,2	3	1	2	1,6	1																			
43	0-10	6	1	3	1,2	2	1	2	1,4	1																			

Anexo 03_Ficha de análise das lâminas delgadas de solo

SAMPLE : CA-01									
VOIDS									
<i>Porosity (Total)</i>	<i>Types of voids (64)</i>	<i>Shape of poroids (65)</i>	<i>Roughness (54)</i>	<i>Abundance (48)</i>	<i>Basic distribution (38)</i>	<i>Basic orientation (39)</i>	<i>Ref. distribution (40)</i>	<i>Accommodation (63)</i>	<i>Size/ packing (tamanho dos vazios)</i>
40%	chamber		mammilate	20%	random			unac-commodated	1654,09
	channels		mammilate	5%	random			unac-commodated	918,9
	complex packing			15%	random				
AGGREGATES						MICROSTRUCTURE			
<i>Peds/aggregates (59)</i>	<i>Separation (61)</i>	<i>Roughness (54)</i>	<i>Accommodation (63)</i>	<i>Size</i>		<i>Microstructure (68)</i>	<i>c/f ratio</i>	<i>c/f rel. dist. (43)</i>	
porus crumbs	over weakly separated	mammilate	unac-commodated	481,84		microstructure	c- 60%/ f-40%	Single spaced fine enaulic	
						microstructure			
COARSE MINERAL FRACTION									
<i>Composition (72-76)</i>	<i>Abundance (48)</i>	<i>Size</i>	<i>Shape (50)</i>	<i>Roundness (53)</i>	<i>Sorting (48)</i>	<i>Basic distribution (38)</i>	<i>Basic orientation (39)</i>	<i>Ref. distribution (40)</i>	<i>Alteration (79)</i>
Quartzo	Very dominant	areia fina /grossa	Blocky	Sphericity Smooth	Dominat	Random	Random	Random	Smooth fracture
Petro-Plintita	common	One petro plintita	Blocky	Sphericity Undulating	Perfectly sorted	Random	Random	Random	
Ceramic	common	Five fragment ceramic	Globular and Cylindrical	Sphericity Smooth	Perfectly sorted	Random	Random	Random	
COARSE ORGANIC FRACTION									
<i>Composition (88)</i>	<i>Abundance (48)</i>	<i>Size</i>	<i>Shape (50)</i>	<i>Roundness (53)</i>	<i>Sorting (48)</i>	<i>Basic distribution (38)</i>	<i>Basic orientation (39)</i>	<i>Ref. distribution (40)</i>	<i>Alteration (89)</i>
Bones	Few	Very coarse Sand				Random	Random	Random	
Charcol	common	Very coarse Sand	Tabular		Well Sorted	Random	Random	Random	
Roots	Few	Coarse sand			Well Sorted	Random	Random	Random	
excrement	only two (Ate o momento)								
FINE FRACTION									
<i>c/f limit</i>	<i>Color</i>	<i>Limpidity (86)</i>	<i>b-fabric (95)</i>	<i>Composition</i>	<i>Observations</i>				
c 70% - f 30%	Brown Dark Brown								
PEDOFEATURES									
	<i>Classification</i>	<i>Abundance (48)</i>	<i>Color</i>	<i>b-fabric</i>	<i>Composition</i>	<i>Impregnation/ shape</i>			
<i>Impregnations</i>									
<i>Coatings (107-109)</i>									
<i>Hypocoatings</i>									
<i>Quasicoatings</i>									
<i>Infillings (114)</i>									
<i>Crystals (116)</i>									
<i>Nodules (118)</i>	Aggregate Nodule	Very few	Red /Black						
<i>Intercalations (122)</i>									
<i>Excrements (124)</i>	Mitoids	Few	reddish/yellowish		organic				