



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI FERRARA  
- EX LABORE FRUCTUS -

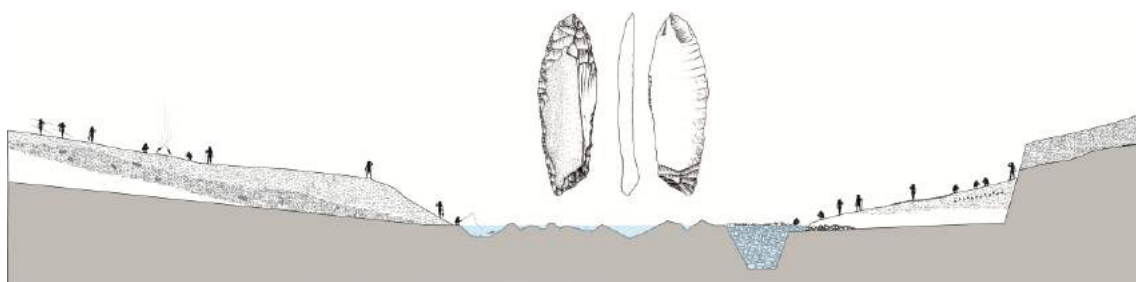


MUSÉUM  
NATIONAL  
D'HISTOIRE  
NATURELLE

## Geoarqueologia da área da Volta Grande do Alto Rio Uruguai, Sul do Brasil: morfoestratigrafia, geocronologia e sequência arqueológica da Foz do rio Chapecó.

---

**Marcos César Pereira Santos**



**Relatori:**

Prof. Pierluigi Rosina  
Prof. Marta Arzarello  
Prof. Denis Vialou  
Prof. Antoine Lourdeau

**Giuria:**

Prof. Christelle Lahaye  
Prof. Marco Peresani  
Prof. Luca Antonio  
Dimuccio

**Rapporteurs:**

Prof. Astolfo G. De Mello  
Araujo  
Prof. Julio Cesar Paisani

**DOTTORATO DI RICERCA IN  
QUATERNARIO E PREISTORIA**

**CICLO XXIX**



2018



International  
Doctorate in  
Quaternary and  
Prehistory





UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI FERRARA  
- EX LABORE FRUCTUS -



MUSÉUM  
NATIONAL  
D'HISTOIRE  
NATURELLE

## Geoarqueologia

da área da Volta Grande do Alto Rio Uruguai, Sul do  
Brasil: morfoestratigrafia, geocronologia e sequência  
arqueológica Foz do rio Chapecó.

---

**Marcos César Pereira Santos**

**Relatori:**

Prof. Pierluigi Rosina  
Prof. Marta Arzarello  
Prof. Denis Vialou  
Prof. Antoine Lourdeau

**Giuria:**

Prof. Christelle Lahaye  
Prof. Marco Peresani  
Prof. Luca Antonio  
Dimuccio

**Rapporteurs:**

Prof. Astolfo G. De Mello  
Araujo  
Prof. Julio Cesar Paisani

**DOTTORATO DI RICERCA IN  
QUATERNARIO E PREISTORIA**



**CICLO XXIX**

**2018**



**International  
Doctorate in  
Quaternary and  
Prehistory**



**DEDICATÓRIA**

*Dedico esta, bem como todas as  
minhas demais conquistas a  
minha mãe, dona Maria das  
Graças Pereira.*



## AGRADECIMENTOS

Então, possivelmente se você está lendo esta página é porque eu consegui. E não foi fácil chegar até aqui. O caminho foi longo e árduo. Às vezes nebuloso e incauto, mas, no fim, aparentemente teve um bom resultado. É difícil contemplar as pessoas que me ajudaram a chegar até aqui, e por assim o ser, quero agradecer a todos aqueles que sempre confiaram em mim, desde sempre. A vocês o meu sincero Muito Obrigado!

Uma pesquisa de campo em Arqueologia advém do esforço coletivo, abrangendo muitas atividades e áreas científicas impossíveis de serem desenvolvidas sozinhas, sejam elas em campo ou laboratório. Assim, deixo aqui minha eterna gratidão a todos membros da “família PORARU”. Aos Poparuanos meu Muito Obrigado!

Agradeço o programa *Erasmus Mundus*, por financiar meus estudos e pesquisas durante os 3 anos de doutorado. E em especial a Università degli Studi di Ferrara-UNIFE, por ter me aprovado como doutorando. Foi uma honra ter feito parte de uma instituição fundada em 1391, e que formaram pensadores como Nicolò Copernico. Agradeço também ao *Muséum national d'Histoire naturelle*, *Musée du l'homme* e o *Institut de Paléontologie Humaine* por terem me recebido durante o ano de mobilidade. A honra de ter escrito boa parte deste trabalho em espaços anteriormente frequentados por Cuvier, Lamarck, Gay-Lussac, Paul Rivet, Henri Breuil e o Naturalista tão importante para a iconografia histórica brasileira Auguste de Saint-Hilaire é incomensurável.

De maneira pessoal, agradeço primeiramente meus orientadores. Ao prof. dr. Pierluigi Rosina, por aceitar um projeto pioneiro e tentar guiar um arqueólogo “litiqueiro” pelos caminhos áduos da geoarqueologia. E quem diria que conseguiria! Muito Obrigado! Agradeço ao prof. dr. Antoine Lourdeau, por me convidar e conceder o privilégio e a responsabilidade de coordenar as pesquisas geoarqueológicas associadas ao projeto POPARU. Pela paciência e confiança, meu sincero obrigado. A prof. dra. Marta Arzarello, seriam poucos os adjetivos que poderia utilizar para descrever minha gratidão a sua sempre fulgaz ajuda. *Lascio qui la mia ammirazione per il tuo aiuto e amicizia. I miei sinceri ringraziamenti.* Ao prof. dr. Denis Vialou pelos pontuais e sábios conselhos. Obrigado por ter participado dessa tese.

Um agradecimento especial à Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), por ter facilitado minha liberação para realizar o doutorado e toda a ajuda com estrutura e logística. Espero retribuir a confiança.

A prof. dra. Mirian Carbonera, por ter acreditado no projeto e concedido o privilégio e fazer parte do POPARU, meu sincero obrigado.

Agradeço ao prof. dr. William Zanete Bertolinim, pela abertura científica e conversas providenciais em campo sobre as dinâmicas geomorfológicas da Volta Grande do rio Uruguai. Obrigado.

Um agradecimento especial ao professor Julio Cesar Paisani, pela grande generosidade intelectual demonstrada a um desconhecido pesquisador. Nossas conversas foram essenciais para essa pesquisa. Deixo aqui minha admiração e sincero obrigado.

Ao prof. dr. Astolfo Araújo, pelas conversas geoarqueológicas em uma gruta cercada de água e ampla bibliografia disponibilizada. Obrigado.

A prof. dra. Ximena Villagran pelo interesse e ajuda ao projeto e providencial indicação bibliográfica. Muito obrigado.

Ao amigo e colega de pesquisas Juliano Bitencourt Campos, pela confiança e parceria nesses anos de estudos arqueológicos no Extremo Sul Catarinense.

Ao amigo e colega de pesquisas Diego Dias Pavei, pela sempre prezerosa companhia e parceria em centenas de trabalhos de campo e laboratório.

Um agradecimento especial ao PIGGI, trabalhador de campo incansável, que abriu inúmeras trincheiras e sondagens, nunca deixando de trabalhar arduamente e apoiar os duros trabalhos manuais inerentes ao campo de 2015.

Aos colegas do LAPIS, principalmente a Giovana Pereira, por sempre ter ajudado nas pesquisas arqueológicas efetuadas pelo Laboratório. E aos colegas do Setor de Arqueologia da UNESC, principalmente Gordo, Cristian, Alan, Guilherme, Gabriel, Jean, Rafael, Mayla, Josiel, Hérom, Alexandre. Equipe que sempre veio ao chamado de auxílio ao POARU.

A Leticia Ferreira, pela ajuda com os difratogramas, valeu mesmo!

Aos amigos de campo Poparuanos, Mirian, Antoine, Pavei, Juca, Livinha (coração), Ledja, Ju Betarello, Giovana Cadorin, Ximena, Christelle Lahaye, Aline, Felipe, Lucas, Lauro, Sady (presidente), Nathan, Vanessa Godofredo, Guilherme, Francieli, Iris, Giulia, Nathalia, Katherine, Vanessa Quintana, André Luiz, Ariane, Daria Sivacheva, Priscyla. Mas especialmente agradeço as princesas URG: Adriana (pé de ferro), Jéssica (querida do muffin), Elisa (Leia).

Agli amici di Ferrara, Ram Charan (my great friend), Sharada Channarayapatna, Dario, Peppino, Brunella, Julie, Guido, Claudio, Gabriele. In altre parole, tutti del gruppo Birra Team. Che la forza sia con voi!

Um agradecimento mais que especial aos amigos Antoine e Marina, por terem sempre me recebido em vossa casa, sendo um porto seguro na minha vida em Paris. Muito obrigado a ambos, mas, em especial aos meus sobrinhos Martin (Martino) e Pietro.

A Juliette Deli, pour m'aider avec toute la bureaucratie de la vie à Paris. Mes sincères remerciements.

Aos professores e amigos Denis e Agueda Vialou, pelas aulas, conversas e terem me recebido tão bem em vossa casa. Foi uma honra ter compartilhado esses momentos com vocês.

Aos amigos de Paris que tornaram minha vida mais tranquila na cidade luz: Juliana Machado, Fernando, Vanessa, Paulo Jobim, Antonella (Caninana), Ju Betarello (Parceira Musical), Debora, Kenia e especialmente a Amelie (Praga), simplesmente por isso mesmo.

Um agradecimento mais que especial a toda comunidade da Volta Grande, Alpestre-RS, principalmente Bitio e Perotto, pelas conversas e companhias diárias, e cevejinha pós-escavação.

A toda minha família, especialmente minha mãe por ser minha força. Ao meu Pai, por ter me apresentado as belezas e o amor pelo mato. Aos meus irmãos Márcia, Mairo, por serem exemplos de dignidade e firmeza. A minha linda e sempre imãnzinha Milena. Ao meu querido imãozinho Miguel. A mais nova princesa da família, Melissa. Agradeço especialmente a minha avó, madinha, por ter rezado por mim e toda a família por anos e anos.

Un sincero ringraziamento a Roberto Deli, per avermi sempre aiutato nei miei viaggi attraverso Roma/Italia.

E, naturalmente, dovrei fare un ringraziamento speciale alla mia famiglia italiana, Santacroce e Marciani, per avermi sempre accolto come membro della famiglia, e avermi fatto capire molto bene cosa significa la cucina italiana. In particolare ringrazio Rita, Raffaele, Franceschino, Marilu, Filippo, Don Raffaele (Nonno) e Blondina.

E por fim agradeço especialmente e com muito carinho minha colega predileta Giulia. Muito Obrigado!



## RIASSUNTO

L'obiettivo di questa ricerca di dottorato è stato quello di definire la formazione dei depositi sedimentari, la sequenza cronologica della Volta Grande del corso superiore del fiume Uruguay (regione della foce del fiume Chapeco), al fine di contribuire alla definizione della sequenza diacronica, sedimentaria e stratigrafica delle occupazioni archeologiche locali. Per raggiungere questi obiettivi è stata realizzata una prospezione geoarcheologica per terra e acqua, con particolare attenzione sul fondovalle in tutta l'area della Volta Grande, finalizzata alla caratterizzazione dei depositi sedimentari superficiali; esposizione e analisi stratigrafica dei profili; analisi sedimentologica (comprensiva di granulometria e mineralogia delle argille mediante diffrazione dei raggi X). Sono stati identificati quattro depositi superficialmente esposti ovvero: conglomerati fluviali, sedimenti fini con tessitura sabbiosa, colluvioni argillosi e depositi alluvionali attuali e sub-annuali. Inoltre sono stati individuati sette punti di interesse per l'apertura di profili stratigrafici, che hanno portato all'identificazione di 10 facies sedimentarie associate a depositi di letto, colluviali e colluvio-alluvionali. Cinque di questi profili hanno presentato livelli archeologici in stratigrafia. Quattro di questi sono stati ulteriormente selezionati per la raccolta di campioni sedimentari. I risultati di queste ricerche hanno indicato che i sedimenti locali sono composti prevalentemente da una miscela variabile di silt e argilla, con sabbie reperibili soprattutto in forma interdigitata. La struttura stratigrafica degli strati identificati ha portato all'identificazione di 8 facies sedimentarie, associate a contesti di colluvio (gM), colluvio-alluvio (gMyS) e alluvio (S, G, GS, GyS, gMyS). Le analisi XRD hanno indicato una certa omogeneità dei minerali della frazione argillosa, con un'alta percentuale di minerali amorfi e picchi cristallini di quarzo, caulinite e ilite, con diverse intensità nelle riflessioni del quarzo in verticale, indicando diversi gradi di alterazione e possibilmente diverse dinamiche associate alla genesi dei materiali di partenza. Le datazioni radiocarboniche eseguite nell'ambito del progetto POPARU, del quale questa tesi fa parte, hanno restituito un'età compresa tra 12.0-0.3 Ka BP cal. Indicando così che il riempimento di questa valle avvenne durante la fine del Pleistocene e durante tutto l'Olocene mediante l'unione di due sistemi, quello fluviale e quello colluviale. Nell'ambito di POPARU sono stati identificati nove distinti livelli archeologici, con una chiara caratterizzazione stratigrafica, cronologica e tecnologica. La sequenza archeologica identificata indica sei fasi di occupazione pre-ceramica: l'occupazione più antica datata tra 12.0-11.0 Ka anni BP cal (deposito gM); seguita un'occupazione datata 10.5-9.5 Ka anni BP cal, associata a tre siti archeologici e dieci datazioni  $C^{14}$  (depositi gM e  $x_1GyS$ ); una terza fase di occupazione datata tra 8.7-8.5 Ka anni BP cal (deposito gM); una quarta datata tra 5,7-5,5 Ka anni BP cal in (deposito gM); una quinta datata tra 4.8-4.6 Ka anni BP cal (deposito gM); e l'ultima datata tra 3.4-3.3 Ka anni BP cal (deposito gM e gMyS). L'occupazione ceramista sembra invece essere concentrata in un'unica, densa fase di occupazione, datata tra 0,5-0,3 Ka anni BP cal, (depositi gMyS) con la possibilità di formazione di suolo antropogenico. In conclusione è stato osservato che l'applicazione della metodologia geoarcheologica nell'area è stata in grado di chiarire le caratteristiche dei sedimenti e di inferire i processi di formazione e riempimento del fondo valle. Questi dati presentano una sequenza cronostatigrafica inedita ed unica per i contesti all'aperto localizzati nell'interno del Brasile meridionale.

**Parole chiave:** Sedimentologia; Analisi granulometrica; Fiume Uruguay; Contesto fluviale; Depositi in pendenza; Formazioni superficiali; Etchplanation.



## ABSTRACT

The objective of this PhD was to define the formation of the sedimentary deposits, as well as the chronological sequence of the Volta Grande of the Upper Uruguay River (region of Chapecò river mouth). This research was developed in order to contribute to the definition of the diachronic, sedimentary and stratigraphic context of the archaeological occupations. In order to succeed these goals a geoarchaeological prospection by land and water focusing on the bottom of valleys, in the whole area of Volta Grande, was realized. It comprehended the characterization of surface sedimentary deposits; the exposure and analysis of stratigraphic profiles as well as sedimentological analysis (comprehending granulometry and mineralogy with X-ray diffraction of clays). Four deposits superficially exposed were identified: i.e. fluvial conglomerates, fine sediments with sandy texture, clay colluviums and current and recent alluvial deposits. Seven interesting points for the opening of stratigraphic profiles were identified, and subsequently resulted in the identification of 10 sedimentary facies associated with riverbed, colluvial and colluvial-alluvial deposits. Five of these profiles presented archaeological levels in stratigraphy. Four of them were further selected for the collection of sediment samples. The results indicated that the local sediments are predominantly composed of a variable mixture of silt and clay, with sands occurring predominantly in an interdigitated form. The stratigraphic structure of the identified layers led to the establishment of 8 sedimentary facies, associated with colluvium (gM), colluvium-aluvium (gMyS) and aluvium (S, G, GS, GyS, gMyS). The XRD analyzes indicate the homogeneity of clay fraction minerals, with a high percentage of amorphous minerals and crystalline peaks of quartz, kaolinite and illite, with different intensities in the vertical quartz reflections, indicating different degrees of weathering and possibly different dynamics associated to genesis of the sourcing materials. The radiocarbon dating realized in the project POPARU gives an age between 12.0-0.3 cal Ka BP. Thus indicating that the filling of the local valley occurred during the end of the Pleistocene and during all the Holocene by means of both fluvial and colluvial systems. In the project POPARU nine distinct archaeological levels, with a clear stratigraphic, chronological and technological characterization were identified. The pre-ceramic archaeological sequence shows the following chronological indications: the oldest occupation between 12.0-11.0 cal Ka BP (deposit gM); followed by an occupation between 10.5-9.5 cal Ka BP (gM and x<sub>1</sub>GyS in three archaeological sites with ten C<sup>14</sup> data). Then an occupation between 8.7-8.5 cal Ka BP (gM); another between 5.7-5.5 cal Ka BP one more between 4.8-4.6 cal Ka BP (gM); and finally between 3.4-3.3 cal Ka BP (gM and gMyS). The ceramic occupation seems to be sole and dense, with dates between 0.5-0.3 cal Ka BP, (gMyS) with the possibility of anthropogenic soil formation. To sum up, it was observed that the application of the geoarchaeological methodology in the area was important to clarify sediment characteristics and to infer the processes of local bottom valley formation and filling. These data present chronostratigraphic sequence unpublished and unique for the context of open air sites in the inner southern Brazil.

**Key words:** Sedimentology; Granulometric analysis; Uruguay River; Fluvial context; Slope deposits; Surface formations; Etchplanation.



## RESUMO

O objetivo dessa pesquisa de doutorado visou definir a formação dos depósitos sedimentares e sequência cronológica da Volta Grande do Alto rio Uruguai (região da foz do rio Chapecó), com intuito de contribuir para a definição do quadro diacrônico, sedimentar, estratigráfico e arqueológico local. Para alcançar esses objetivos foi realizada prospecção geoarqueológica por terra e água focada nos fundos de vale em toda área da Volta Grande; caracterização dos depósitos sedimentares superficiais; exposição e análise estratigráfica de perfis; análises sedimentológicas: granulometria e mineralogia das argilas por difratometria de raios X. Foram identificados 4 categorias de depósitos expostos superficialmente na área: conglomerados fluviais, sedimentos finos com textura arenosa, colúvios argilosos e aluviões atuais e subatuais. Foram individualizados 7 pontos de interesse para abertura de perfis estratigráficos, que resultaram na identificação de 10 fácies sedimentares associadas a depósitos de leito, colúvio e colúvio-aluviais. Desses perfis, cinco apresentaram níveis arqueológicos em estratigrafia. Quatro perfis foram escolhidos para recolha de amostras sedimentares. Os resultados indicaram que os sedimentos locais são compostos predominantemente por uma mistura de silte e argila, com areias ocorrendo predominantemente de forma interdigitada. A estrutura estratigráfica dos acamamentos identificados levou ao estabelecimento de 8 fácies sedimentares, associadas a contextos de colúvio (gM), colúvio-alúvio (gMyS) e alúvio (S, G, GS, GyS, gMyS). As análises de DRX indicaram a homogeneidade dos minerais da fração argila, com alto percentual de minerais amorfos e picos cristalinos de quartzo, caulinita e illita, com diferentes intensidades nos reflexos do quartzo em sentido vertical, indicando diferentes graus de intemperismo e possivelmente diferentes dinâmicas associadas à gênese dos materiais de origem. As datações radiocarbônicas efetuadas no âmbito do projeto POPARU, que esta tese faz parte, resultaram em idades entre 12.0-0.3 cal Ka AP, indicando que o preenchimento do vale local ocorreu durante o fim do Pleistoceno e todo Holoceno pela conjugação de dois sistemas: o fluvial e coluvial. No âmbito do POPARU foram identificados nove níveis arqueológicos diferenciados, com clara correlação estratigráfica, cronológica e tecnológica. A sequência arqueológica alcançada indica a seguinte sequência cronológica pré-cerâmica: ocupação mais antiga entre 12.0-11.0 cal Ka AP, no depósito gM; outra entre 10.5-9.5 cal Ka AP, associada em três sítios arqueológicos com 10 idades  $C^{14}$  depositadas em gM e  $x_1GyS$ ; outra entre 8.7-8.5 cal Ka AP em gM; outra entre 5.7-5.5 cal Ka AP em gM; outra entre 4.8-4.6 cal Ka AP em gM; outra entre 3.4-3.3 cal Ka AP em gM e gMyS. A ocupação ceramista parece ser única e densa, com datas entre 0.5-0.3 cal Ka AP, associadas aos depósitos gMyS com a possibilidade de formação de solo antropogênico. Por fim observou-se que a aplicação da metodologia geoarqueológica na área foi potencial para esclarecer as características sedimentares e inferir os processos de formação e preenchimento do fundo de vale local. Os dados alcançados são inéditos e apresentam uma sequência cronoestratigráfica única para sítios a céu aberto do interior meridional brasileiro.

**Palavras chave:** Sedimentologia; Análise Granulométrica; Rio Uruguai; Contexto fluvial; Depósitos de vertente; Formações superficiais; Ectoplanação.



## RÉSUMÉ

L'objectif de cette recherche de doctorat est de définir la formation des dépôts sédimentaires et la séquence chrono-stratigraphique de la Volta Grande de la Haute vallée du fleuve Uruguay (région archéologique de Foz do Chapecó), afin de contribuer à la définition du cadre diachronique, sédimentaire et stratigraphique des occupations archéologiques de l'aire. Ainsi, nous avons réalisé : des prospections géoarchéologiques terrestres et fluviales, en nous concentrant sur les fonds de vallée dans toute l'aire de Volta Grande ; la caractérisation des dépôts sédimentaires superficiels ; la réalisation de coupes et leur analyse stratigraphique ; des analyses sédimentologiques : granulométrie et minéralogie des argiles par diffraction des rayons X (DRX). Nous avons identifié quatre types de dépôts, exposés en surface dans l'aire de recherche : des conglomérats fluviaux, des sédiments fins de texture sableuse, des colluvions argileuses et des alluvions actuelles et subactuelles. Sept points se sont révélés intéressants pour l'ouverture de coupes stratigraphiques. Nous avons ainsi pu identifier dix faciès sédimentaires associés à des dépôts de type lit, colluviaux et colluvio-alluviaux. Sur l'ensemble de ces profils, cinq comportaient des niveaux archéologiques en stratigraphie. Quatre profils ont été choisis pour collecter des échantillons sédimentaires. Les résultats indiquent que les sédiments locaux sont composés majoritairement de sédiments pélitiques (limons et argiles), avec des sables se présentant de manière prédominante en formation entrelacée. La structure stratigraphique des couches identifiées nous a conduit à la reconnaissance de huit faciès sédimentaires, associés à des contextes colluviaux (gM), colluvio-alluviaux (gMyS) et alluviaux (S, G, GS, GyS, gMyS). Les analyses DRX soulignent l'homogénéité des minéraux de fraction argileuse, avec un haut pourcentage de minéraux amorphes et de pics cristallins de quartz, kaolinite et illite avec différentes intensités de réflexion des quartz dans le sens vertical, indiquant différents degrés d'altérations et possiblement différentes dynamiques associées à l'origine et la genèse des matériaux d'origine. Des datations radiocarbone ont été réalisées dans le projet POPARU, dont cette thèse fait partie, fournissant des dates entre 12ka et 0,3ka cal BP. Elles indiquent que le remplissage de la vallée locale a eu lieu entre la fin du Pléistocène et durant tout l'Holocène par la combinaison de deux systèmes: l'un fluvial et l'autre colluvial. Dans le projet POPARU, neuf niveaux archéologiques ont été mis en évidence, avec une corrélation stratigraphique, chronologique et technologique claire. La séquence archéologique atteinte fournit la séquence chronologique précéramique suivante: occupation la plus ancienne entre 12.0-11.0 Ka cal BP, dans un dépôt gM; une autre occupation entre 10.5-9.5 Ka cal BP, présente sur 3 sites archéologiques avec 10 datations C<sup>14</sup>, déposée dans gM et x<sub>1</sub>GyS; une autre entre 8.7-8.5 Ka cal BP dans gM; une autre entre 5.7-5.5 Ka cal BP dans gM; une autre entre 4.8-4.6 Ka cal BP dans gM; et enfin une autre entre 3.4-3.3 Ka cal BP dans gM et gMyS. L'occupation céramiste semble être un seul ensemble dense, avec des dates entre 0.5-0.3 Ka cal BP, associées à un dépôt gMyS avec la possibilité de formation de sol anthropisés. Enfin, nous avons observé que l'application d'une approche géoarchéologique dans l'aire s'est révélée utile pour identifier les caractéristiques des sédiments et inférer sur les processus de formation et de remplissage du fond de vallée local. Les données obtenues sont inédites et livrent une séquence chronostratigraphique unique pour les sites en plein air de l'intérieur méridional brésilien.

**Mots-clés:** sédimentologie; granulométrie; fleuve Uruguay; contexte fluvial; dépôts de versant; formations de surface; Etchplanation.





## RESUMEN

Esta investigación de doctorado pretendió definir la formación de los depósitos sedimentarios de la secuencia cronológica de la Volta Grande del Alto río Uruguay (región de Foz do rio Chapecó) con el propósito de contribuir al cuadro diacrónico, sedimentario y estratigráfico de las ocupaciones arqueológicas en esta área. Para alcanzar estos objetivos se realizó una exploración geoarqueológica por tierra y agua enfocada en el fondo de los valles en toda el área de Volta Grande. Comprende la caracterización de los depósitos sedimentarios superficiales; la exposición y el análisis estratigráfico de perfiles, así como el análisis sedimentológico (mediante granulometría y mineralogía de las arcillas con difracción de rayos X). Se identificaron cuatro depósitos expuestos superficialmente: conglomerados fluviales, sedimentos finos con textura arenosa, coluviones de arcilla y depósitos aluviales actuales y recientes. Se identificaron siete puntos de interés para la apertura de perfiles estratigráficos, que posteriormente permitieron identificar diez facies sedimentarias asociadas a depósitos de lecho, y depósitos de coluvio y coluvio-aluviales. Cinco de estos perfiles presentaron niveles arqueológicos en estratigrafía. Cuatro de ellos se seleccionaron para la toma de muestras sedimentarias. Los resultados indicaron que los sedimentos locales están compuestos predominantemente por una mezcla variable de limo y arcilla, con arenas que ocurren predominantemente de forma interdigitada. La estructura estratigráfica de las capas identificadas condujo al establecimiento de ocho facies sedimentarias, asociadas a contextos de coluvio (gM), coluvio-aluvión (gMyS) y aluvión (S, G, GS, GyS, gMyS). Los análisis de DRX indicaron homogeneidad de los minerales de la fracción de arcilla, con un alto porcentaje de minerales amorfos y picos cristalinos de cuarzo, caolinita e illita, con diferentes intensidades en las reflexiones verticales de cuarzo, indicando diferentes grados de intemperismo y posiblemente diferentes dinámicas asociadas a la génesis de los materiales de origen. Las dataciones radiocarbónicas efectuadas en el ámbito del proyecto POPARU, del cual esta tesis hace parte, revelan edades entre 12.0-0.3 cal Ka AP, lo cual indica que el llenado del valle se formó durante el final del Pleistoceno y durante todo el Holoceno por la conjugación de dos sistemas: el fluvial y el coluvial. En el ámbito del proyecto POPARU se identificaron nueve niveles arqueológicos diferenciados con una clara caracterización estratigráfica, cronológica y tecnológica. La secuencia arqueológica precerámica muestra la siguiente secuencia cronológica: la ocupación más antigua entre 12.0-11.0 cal Ka AP (en el depósito gM); seguida por una ocupación entre 10.5-9.5 cal Ka AP (asociada en tres sitios arqueológicos con 10 edades  $C^{14}$  depositadas en gM e  $x_1GyS$ ). Después aparece otra ocupación entre 8.7-8.5 cal Ka AP (gM); otra entre 5.7-5.5 cal Ka AP, una más entre 4.8-4.6 cal Ka AP (gM); y finalmente otra entre 3.4-3.3 cal Ka AP (gM y gMyS). La ocupación ceramista parece ser única y densa, con fechas entre 0.5-0.3 cal Ka AP asociadas a los depósitos (gMyS) con la posibilidad de formación de suelo antropogénico. En conclusión, se observó que la aplicación de la metodología geoarqueológica en el área fue importante para esclarecer las características sedimentarias e inferir los procesos de formación y llenado del fondo del valle en el área estudiada. Los datos alcanzados son inéditos y presentan una secuencia cronoestratigráfica única para el contexto de sitios a cielo abierto en el interior del sur de Brasil.

Palabras clave: sedimentología; análisis granulométrico, río Uruguay; contexto fluvial, depósitos de vertiente; formaciones superficiales; Ecthplanation



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização da Volta Grande no vale do Alto rio Uruguai, SC-RS....	5
Figura 2: Localização do curso superior da bacia do rio Uruguai e sua relação com o resto da bacia em território brasileiro.....	12
Figura 3: Tipologia climática do Estado do Rio Grande do Sul.....	14
Figura 4: Mapas Geológicos da Bacia do Paraná.....	17
Figura 5: Seção Geológica esquemática da bacia do Paraná.....	17
Figura 6: Coluna Estratigráfica da bacia do Paraná. ....	19
Figura 7: Carta Geológica da Folha Frederico Westphalen com ênfase na Volta Grande do rio Uruguai.....	21
Figura 8: Síntese estratigráfica dos derrames basálticos da região da Volta Grande.....	22
Figura 9: Sistema de degraus (trapp) associado a fisiografia da formação Serra Geral.	23
Figura 10: Mapa Hipsométrico do Estado de Santa Catarina.....	24
Figura 11: Mapa indicando as superfícies de erosão regional da região do Alto Uruguai. ....	24
Figura 12: Mapa Geomorfológico de Santa Catarina.....	26
Figura 13: Modelo hipotético do relevo em escadaria das superfícies aplainadas identificadas no Planalto Meridional.....	28
Figura 14: Localização, municípios, hipsometria e pontos visualizados com objetivo de individualizar superfícies aplainadas no Planalto das Araucárias, região do Alto Uruguai .....	31
Figura 15: Hidrografia de Santa Catarina.....	33
Figura 16: Mapa hipsométrico da bacia do rio Uruguai.....	34
Figura 17: Divisão dos trechos da bacia do rio Uruguai em Território.....	35
Figura 18: Características dos vales encaixados e estreitamentos relativos ao canal do rio Uruguai. ....	37
Figura 19: Evolução de vales fluviais associados a leitos basálticos. ....	39
Figura 20: Seção geológica longitudinal ao eixo da barragem de Itaipu.....	40
Figura 21: divisão do leito fluvial em secção transversal.....	40
Figura 22: Meandro psamítico e zonas de deposição sedimentar. ....	41
Figura 23: Hierarquia taxonômica do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.....	48
Figura 24: Secção transversal do relevo de municípios do Alto Uruguai .....	51
Figura 25: Diagrama sobre os processos de agradacão (subida do nível de base) e degradação (descida do nível de base) e a ativação da pedogênese ( <i>Stasis</i> ). ....	53

Figura 26: Perfis típicos de mantos de intemperismo recobertos por vegetação florestal densa. ....	54
Figura 27: Perfil Esquemático da Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária). ....	59
Figura 28: Perfil Esquemático da Floresta Estacional Decidual. ....	60
Figura 29: Mapa da Vegetação de Santa Catarina.....	60
Figura 30: Estágios Isotópicos Marinheiros (MIS). ....	62
Figura 31: Processo de denudação por <i>etchplanation</i> .....	64
Figura 32: Quadro síntese sobre das mudanças ambientais do Pleistoceno tardio e Holoceno Médio nas áreas principais dos topos no Estado de Santa Catarina.....	66
Figura 33: Descrições estratigráficas referente aos depósitos pedogeneizados de vertentes e fundos de vale sobre rochas cristalinas da formação Serra Geral.....	68
Figura 34: Correlação entre sequências cronoestratigráficas associadas a fenômenos de Colúvio e leque aluvial no Planalto das Araucárias, Oeste do Paraná. ....	69
Figura 35: Modelo evolutivo da cabeceira de drenagem do Alto vale do rio Chopinzinho, (Sul do Brasil. ....	70
Figura 36: Sequência dos depósitos sedimentares do Quaternário Final na bacia do Rio Uruguai e sua associação com os estágios isotópicos. ....	76
Figura 37: Formação de solos enterrados a sua denominação como formação litoestratigráfica na região do Alto Uruguai. ....	78
Figura 38: Perfil típico da formação Oberá .....	79
Figura 39: Distribuição dos sítios arqueológicos com datas entre 12.000 e 11.000 anos AP segundo Bueno e Dias, (2015). ....	86
Figura 40: Distribuição dos sítios arqueológicos com datas entre 11.000 e 8.000 anos AP segundo Bueno e Dias, (2015).....	87
Figura 41: Pontas de projétil típicas da Tradição Umbu segundo Dias, (2012).....	87
Figura 42: Distribuição dos sítios arqueológicos com datas entre 8.000 e 7.000 anos AP. ....	88
Figura 43: Mapa de distribuição das 3 tradições arqueológicas que existiam no Holoceno Inicial no Brasil. ....	89
Figura 44: Distribuição dos sítios arqueológicos antigos da bacia do rio da Prata .....	91
Figura 45: Sequência cronocultural levando em consideração os tecno-complexos identificados no Norte do Uruguai. ....	92
Figura 46: Sequência estratigráfica inferior do Sítio <i>Pay Paso I</i> .....	93
Figura 47: Mapa dos Estados focados no primeiro ano do PRONAPA.....	97

Figura 48: Cultura Material e motivos rupestres historicamente associados a Tradição Umbu. ....	102
Figura 49: Tipos de pontas de projétil relativas a Tradição Umbú existentes na região de Taió, SC .....	103
Figura 50: Sequência arqueológica associada a ocupação da Tradição Umbu na região Nordeste do Rio Grande do Sul.....	105
Figura 51: Distribuição espacial e variabilidade das indústrias líticas historicamente consideradas como representantes da tradição Humaitá até o início dos anos 90.....	108
Figura 52: Instrumentos bifaciais típicos do planalto meridional. ....	109
Figura 53: Sítios Sambaqui localizados no litoral sul de Santa Catarina. ....	111
Figura 54: Variabilidade da indústria lítica do Sambaqui do Morrote, Sul de Santa Catarina.....	112
Figura 55: Exemplos de Zoolitos .....	113
Figura 56: Sequência cronológica dos sítios arqueológicos do Litoral sul de Santa Catarina.....	115
Figura 57: Tipos de sítios arqueológicos relacionados a Tradição Taquara-Itararé (Proto-Jê). ....	116
Figura 58: Conjunto cerâmico Taquara-Itararé da região de Urubici, SC.....	118
Figura 59: distribuição dos sítios arqueológicos associados a grupos Jê Meridionais. ....	119
Figura 60: Distribuição dos sítios arqueológicos Guarani no Sul da América do Sul . ....	120
Figura 61: Formas arqueológicas dos vasilhames Guarani .....	123
Figura 62: Típico sítio Cerrito na região de <i>San Luis</i> , Uruguai. ....	124
Figura 63: Área de dispersão da Tradição Vieira no Rio Grande do Sul e Uruguai, com rotas hipotéticas de povoamento. ....	125
Figura 64: Cultura material associada a Tradição Vieira e sítios Cerritos.....	128
Figura 65: Localização política do Brasil Meridional e áreas delimitadas para expor as sequências arqueológicas.....	130
Figura 66: Quadro síntese das ocupações arqueológicas do Brasil Meridional .....	131
Figura 67: Distribuição cronológica das datas radiocarbônicas calibradas expostas na tabela 6.....	138
Figura 68: Localização do sítio Arqueológico Linha Policial 7. Águas de Chapecó, Santa Catarina.....	144
Figura 69: Visão Oeste-Leste do sítio Linha Policial 7, indicando a situação do mesmo na campanha de escavação de 2014. ....	144

Figura 70: Diagrama triangular de Flemming (2000) e as respectivas classes texturais. .....	150
Figura 71: Exemplo de amostras de argilas submetidas a difratometria de raio X (DRX). .....	151
Figura 72: Esquemas gráficos e códigos das categorias litofaciologicas .....	152
Figura 73: Modelo de sequência litoestratigráfica utilizada nesse trabalho com suas respectivas legendas, códigos e componentes. ....	153
Figura 74: Imagem aérea da Volta Grande do rio Uruguai anterior a construção da usina hidrelétrica Foz do Chapecó. ....	155
Figura 75: Significativos estreitamentos do canal da Volta Grande do rio Uruguai. ...	156
Figura 76: Localização das superfícies planas que formam os principais patamares elevados nos fundos do vale da Volta Grande do rio Uruguai. ....	157
Figura 77: Ponto 1) Superfície plana formando Patamar Elevado localizado na margem direita do rio Uruguai, lado Catarinense.....	158
Figura 78: Ponto 2) Forma de relevo tipo anfiteatro com superfície plana no fundo formando um Patamar Elevado na margem esquerda do rio Uruguai, lado sul-riograndense.....	158
Figura 79: Ponto 3) Superfície plana, formando Patamar Elevado, localizada na margem esquerda do rio Uruguai, lado sul-riograndense.....	158
Figura 80: Depósitos conglomeráticos fluviais (G), sobrepostos por escassos e pontuais depósitos finos erodidos. ....	159
Figura 81: Depósitos de conglomerados fluviais G e GS da Volta Grande do rio Uruguai .....	160
Figura 82: perfil erodido referente a Ilha Redonda. ....	161
Figura 83: Detalhe do depósito conglomerático exposto no Perfil da Ilha Redonda ...	162
Figura 84: Depósitos de Colúvio no fundo do Vale da Volta Grande do rio Uruguai.	164
Figura 85: Continuidade lateral dos depósitos de colúvio da Volta Grande do rio Uruguai. .....	166
Figura 86: Vertente do anfiteatro com depósitos no sopé da encosta provenientes de resíduos argilosos e cascalhentos colúviais .....	167
Figura 87: Sequência de colúvios no fundo do vale do anfiteatro.....	169
Figura 88: Solo antropogênico associado a aluviões subatuais ( fácies MyS). ....	170
Figura 89: Solo antropogênico associado a aluviões subatuais fácies (MyS) que recobrem os patamares elevados da margem esquerda da Volta Grande do rio Uruguai. ....	170

Figura 90: aluvião atual localizado na margem direita nas proximidades do sítio LP7171	
Figura 91: Aluvião atual localizado na ponta do meandro da Volta Grande (Fácies S). .....	171
Figura 92: Aluviões atuais localizados na borda inferior do patamar elevado.....	172
Figura 93: Localização dos perfis estratigráficos analisados. ....	174
Figura 94: Visão Oeste-Leste do sítio ACH-LP-07 e indicação dos perfis analisados	175
Figura 95: perfil D, correspondente ao lado Oeste da área de escavação referente ao Setor 2 .....	177
Figura 96: Perfil A. Sítio Arqueológico LP7.....	178
Figura 97: Sequência litológica representativa do Perfil A-LP7.....	180
Figura 98: Perfis estratigráficos C e D, setor de escavação 1. Sítio LP7. ....	181
Figura 99: Perfil estratigráficos E. Sítio arqueológico LP7. ....	182
Figura 100: sequência litológica representativa do Perfil B,C e E -LP7.....	183
Figura 101: Erosão diferencial entre a camada colúvio-aluvial argilo-arenosa e a colúvio mais argilosa.....	184
Figura 102: Anfiteatro relacionado ao sítio arqueológico RS-URG-01.....	185
Figura 103: Perfil 2, sítio Arqueológico RS-URG-01 .....	186
Figura 104: Sondagem do Perfil 2 do sítio RS-URG-01 .....	188
Figura 105: Exemplo de materiais arqueológicos retirados da camada 2 do setor 2....	188
Figura 106: Sequência litológica representativa do Perfil 2 –RS-URG-01.....	189
Figura 107: Abertura da trincheira referênte ao Perfil 3 do sítio RS-URG-01.....	190
Figura 108: Perfil 3, Sítio Arqueológico RS-URG-01. ....	191
Figura 109: perfil da trincheira 1 e 2 e distribuição do material arqueológico do sítio RS- URG-01. ....	193
Figura 110: Vista horizontal e vertical da fogueira encontrada no nível arqueológico inferior relacionado ao Perfil 3.....	194
Figura 111: Remontagens e associações ( <i>raccord</i> ) encontradas no sítio RS-URG-01.	195
Figura 112: Parte apical de instrumento façonado bifacialmente, conhecido tipologicamente como bumerangóide.....	197
Figura 113: sequência litológica representativa do Perfil 3-RS-URG-01 .....	198
Figura 114: sequência estratigráfica do Perfil 4. ....	199
Figura 115: sequência litológica representativa do Perfil 4 .....	200
Figura 116: Localização dos perfis estratigráficos descritos na Ilha Redonda.....	201
Figura 117: perfil estratigráfico do Sítio Arqueológico Ilha Redonda 1.....	202

Figura 118: sequência litológica representativa do perfil 5, Sítio arqueológico Ilha Redonda 1.....	204
Figura 119: Contexto local associado ao Perfil 6.....	205
Figura 120: Sequência estratigráfica do Perfil 6.....	206
Figura 121: Sequência litológica representativa do perfil 6.....	208
Figura 122: Contexto local do perfil 7 e material arqueológico cerâmico associado...	209
Figura 123: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil 3, seção 1.....	213
Figura 124: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil 3, seção 2.....	214
Figura 125: Resultado da plotagem das amostras do Perfil 3 no diagrama triangular de Flemming.....	214
Figura 126: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil A.....	215
Figura 127: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil D.....	216
Figura 128: Resultado da plotagem das amostras dos Perfis A e D no diagrama triangular de Flemming.....	216
Figura 129: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil B.....	217
Figura 130: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil E.....	218
Figura 131: Resultado da plotagem das amostras dos Perfis B e E no diagrama triangular de Flemming.....	218
Figura 132: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil 5.....	221
Figura 133: Resultado da plotagem das amostras dos Perfis 5 no diagrama triangular de Flemming.....	222
Figura 134: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil de escavação do sítio arqueológico da Ilha Redonda 1.....	224
Figura 135: Resultado da plotagem das amostras da área de escavação do sítio arqueológico Ilha Redonda 1 no diagrama triangular de Flemming.....	224
Figura 136: Exposição do Perfil 7 e local das amostras sedimentares coletadas.....	225
Figura 137: Resultado da plotagem das amostras dos Perfis 7 no diagrama triangular de Flemming.....	226
Figura 138: Correlação litoestratigráfica, fácies e cronológica da Volta Grande do Alto rio Uruguai.....	228
Figura 139: Conjunto de datas calibradas.....	230
Figura 140: Níveis arqueológicos, sua cronologia e depósitos sedimentares associados.....	232
Figura 141: Difratogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil 3, seção 1.....	



.....	234
Figura 142: Difractogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil 3, seção 2.	
.....	235
Figura 143: Difractogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil D. ....	236
Figura 144: Difractogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil A. ....	237
Figura 145: Difractogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil B. ....	238
Figura 146: Difractogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil E. ....	238
Figura 147: Difractogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil 5. ....	239
Figura 148: Difractogramas de raio-x da fração argila da sequência da área de escavação do sítio arqueológico IR-01. ....	240
Figura 149: Difractogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil 7. ....	241
Figura 150: Posição em cota dos perfis analisados e sua relação relativa com o substrato basáltico. ....	250
Figura 151: Planta Topográfica do entorno do sítio arqueológico Linha Policial 7-LP7. ....	254
Figura 152: Planta Topográfica fina da área de escavação do setor 1 do sítio arqueológico ACH-LP-07. ....	255
Figura 153: Área de escavação do setor 2. ....	256
Figura 154: Reconstituição tecno-morfológica da urna e tampa advindos da escavação. ....	257
Figura 155: Limite das intervenções realizadas e correlação estratigráficas do sítio ACH-LP-07. ....	259
Figura 156: interpretação do processo de formação sedimentar do sítio arqueológico ACH-LP-07. ....	261
Figura 157: área delimitada para estudo de perda e acúmulo sedimentar. ....	262
Figura 158: Perfil topográfico PL. ....	263
Figura 159: Perfil Topográfico 16. ....	263
Figura 160: Perfil Topográfico 100. ....	264
Figura 161: Perfil Topográfico 180. ....	264
Figura 162: Perfil Topográfico PP. ....	264
Figura 163: Perfil Topográfico 25. ....	265
Figura 164: Perfil Topográfico 75. ....	265
Figura 165: Perfil Topográfico 136. ....	265
Figura 166: Planta Topográfica do entorno do sítio arqueológico Uruguai 1 (RS-URG-	

01).....	268
Figura 167: Planta Topográfica da área de escavação (setor 1) do sítio arqueológico Uruguai 1 (RS-URG-01) .....	269
Figura 168: Localização dos perfis estratigráficos estudados durante a escavação arqueológica do sítio RS-URG-01.....	271
Figura 169: Estratigrafia final do perfil Oeste da Quadrícula F13 (P7). Parte superior da sequência do sítio URG-01.....	272
Figura 170: Estrutura de combustão encontrada na camada IIa, onde a bioturbação a afetou a fossa da estrutura pela parte de baixo. ....	273
Figura 171: Estratigrafia final do perfil Oeste (P8) da Quadrícula F11 e G12. Parte inferior da sequência do sítio URG-01.....	273
Figura 172: Estrutura de rochas encontrada no início da camada III b. ....	274
Figura 173: materiais líticos em contexto no nível arqueológico IIIc.....	274
Figura 174: Superfície do nível arqueológico III d. ....	275
Figura 175: A) lasca cortical unipolar com macrotraços de uso. ....	275
Figura 176: B) lasca alongada com retoque unifacial. ....	276
Figura 177: C) lasca unipolar em Basalto .....	276
Figura 178: Lasca alongada e Lasca Unipolar. A Esquerda=E e a direita= D. ....	276
Figura 179: Instrumento façonado bifacialmente.....	276
Figura 180: Acumulação de fragmentos de ossos associados a área de lascamento....	277
Figura 181: G. Área de lascamento <i>in situ</i> referente à camada III d encontrada na quadrícula F9.....	277
Figura 182: Limites alcançados na escavação do nível III d.....	278
Figura 183: Perfis Norte do setor 1 do sítio RS-URG-01. ....	279
Figura 184: Distribuição espacial do material escavado nos 2 anos de escavação (2016-2017) usando como referência as linhas G, F.....	279
Figura 185: Bloco diagrama da área de escavação do setor 1 do sítio RS-URG-01 ....	280
Figura 186: Exemplos de fragmentos cerâmicos advindos do da camada II a.....	283
Figura 187: Materiais líticos do nível II a. ....	286
Figura 188: Materiais líticos do nível II b .....	286
Figura 189: Materiais líticos do nível IIIa.....	287
Figura 190: Material arqueológico do nível III b. ....	287
Figura 191: Materiais Líticos da camada III c.....	288
Figura 192: Materiais líticos do nível III d.....	289

Figura 193: Variabilidade de lascas unipolares unidirecionais do nível IIIId. ....	290
Figura 194: Laminas líticas identificadas no nível IIIId. ....	291
Figura 195: Variabilidade de instrumentos encontrados na trincheira 1 aberta em 2015 e associadas ao nível arqueológico III. ....	292
Figura 196: Núcleos identificados no nível arqueológico IIIId do sítio RS-URG-01...	293
Figura 197: percentual do NISP levando em consideração as quadrículas escavadas.	294
Figura 198: restos ósseos encontrados no nível IIIId. ....	295
Figura 199: interpretação do processo de formação sedimentar do sítio arqueológico RS-URG-01. ....	299
Figura 200: Setor de escavação 2. Sítio Ilha Redonda ....	300
Figura 201: Intervenções realizadas no sítio arqueológico Ilha Redonda 1. ....	300
Figura 202: Planta topográfica do sítio Ilha Redonda 01. ....	302
Figura 203: Perfil estratigráfico relativo a área de escavação do sitio IR-01. ....	304
Figura 204: Lascas provenientes da camada III do sítio IR-01 ....	305
Figura 205: Ocupação dos sítios RS-URG-01 e ACH-LP-07 durante 10.500-9.500 cal anos AP. ....	307
Figura 206 Cronologia dos sítios arqueológicos localizados no vale do Alto rio Uruguai ....	309
Figura 207: Pontas façoadas bifacialmente advindas do horizonte cronológico 10.500-9.500 cal Ka AP. ....	312



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resumo da sequência geológica da Bacia do Paraná. ....	18
Tabela 2: Características Geomorfológicas do estado de Santa Catarina. ....	25
Tabela 3: Divisão da bacia do rio Uruguai segundo dados de (BRASIL, 2006).....	35
Tabela 4: Ambientes de deposição Fluvial.....	44
Tabela 5: Constituição e características gerais dos depósitos de origem fluvial.....	45
Tabela 6: Tipos de solos brasileiros utilizados pela Embrapa.....	48
Tabela 7: Sequência estratigráfica e arqueológica do Sítio Pay Paso 1. ....	93
Tabela 8: Tradições arqueológicas definidas no sul do Brasil. ....	98
Tabela 9: Lista Tipológica da Tradição Humaitá segundo Mentz-Ribeiro (1983).....	107
Tabela 10: Fases cronológicas e síntese dos padrões estratigráficos definidos para o litoral sul de Santa Catarina. ....	115
Tabela 11: Implantação dos sítios arqueológicos do Alto Uruguai levando em consideração os dados de Rohr, (1984).....	135
Tabela 12: Relação de sítios datados da região do vale do Alto Uruguai. ....	137
Tabela 13: Correlação dos objetos de análises das geociências, disciplinas que as estudam e técnicas utilizáveis para análises específicas.....	143
Tabela 14: Especificações do equipamento GPS de precisão utilizado. ....	146
Tabela 15: Tempo de repouso, para pipetar 50 mL da solução a 5 cm ( $D_p = 2,65\text{g/cm}^3$ ). .....	148
Tabela 16: Códigos de classificação de fácies deposicionais.....	152
Tabela 17: Resultados Granulométricos iniciais do sítio LP7.....	176
Tabela 18: Quantificação dos materiais arqueológicos retirados da sondagem do perfil 2 .....	188
Tabela 19: quantificação dos materiais arqueológicos retirados da abertura do Perfil 3. .....	196
Tabela 20: Quantificação de amostras sedimentares retiradas na campanha de 2015-2016 .....	210
Tabela 21: Resultados granulométricos do Perfil 3, seção 1.....	212
Tabela 22: Resultados granulométricos do Perfil 3, seção 2.....	212
Tabela 23: Resultados granulométricos do Perfil A.....	215
Tabela 24: Resultados granulométricos do Perfil D.....	216
Tabela 25: Resultados granulométricos do Perfil B.....	217
Tabela 26: Resultados granulométricos do Perfil E.....	217

Tabela 27: Resultados granulométricos do Perfil 5.....	220
Tabela 28: Resultados granulométricos da área de escavação do sítio arqueológico Ilha Redonda 1.....	223
Tabela 29: Resultados granulométricos do Perfil 7.....	225
Tabela 30: Datas radiocarbônicas efetuadas nos depósitos sedimentares da Volta Grande. .....	229
Tabela 31: Volume de sedimento acumulado e removido .....	266
Tabela 32: Datações advindas do sítio RS-URG-01 .....	281
Tabela 33: Quantificação dos materiais arqueológicos e sua relação com os níveis arqueológicos identificados. ....	282
Tabela 34: Relação entre tratamento externo das cerâmicas e seções identificadas. ...	283
Tabela 35: Diversidade de Matéria Prima encontrada no sítio RS-URG-01.....	284
Tabela 36: Categorias tecnológicas identificadas no sítio arqueológico RS-URG-01.	285
Tabela 37: Porcentagem de partes anatômicas por taxa. ....	294
Tabela 38: tabela taxonômica dos restos ósseos identificados no nível arqueológico IIIId do sítio RS-URG-01. ....	296

**LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

a.n.m	acima do nível do mar
AP	Antes do Presente
cal	Calibrada
CPS	Contagens por segundos (DRX).
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FED	Floresta Estacional Decidual
FOM	Floresta Ombrófila Mista
GEGAL	Grupo de Estudios Geoarqueológicos de América Latina.
GNSS	Global Navigation Satellite System
IRSL	Luminescência ópticamente estimulada no Infra-vermelho
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LAPIS	Laboratório de Arqueologia Pedro Ignacio Schmitz
Ka	Mil anos
Ma	Milhões de anos
MIS	Estágios Isotópicos Marinhos
NRM	Nível Relativo do Mar
OSL	Luminescência ópticamente estimulada
POPARU	Povoamentos Pré-históricos do Alto rio Uruguai
PROPA	Projeto Paleoindígena
PRONAPA	Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas
SIBCS	Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.
TL	Termoluminescência
UMG	Último Máximo Glacial





**LISTA DE SÍMBOLOS**

$\approx$	Aproximadamente
$^{\circ}\Theta$	Ângulo Tetta referente a difratograma de raio X
$^{\circ}\text{C}$	Graus celsius
$^{18}\delta\text{O}$	Isótopos estáveis de oxigênio 18.
$^{14}\text{C}$	Carbono 14 (isótopo radioativo).
cm	Centímetros
g	Gramas
m	Metros
mL	Mililitro
mm	Milimetro
$\mu\text{m}$	Nanômetro (micron)
g	Gramas
Km	Quilômetros
Fm	Formação (geologia)



## SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 .....	1
INTRODUÇÃO E OBJETIVOS .....	1
1.1 Limite e definição da área de estudo. ....	4
1.2 Quadro conceitual: a pesquisa geoarqueológica em geoprospectiva.....	5
1.3 Geoarqueologia Brasileira .....	9
CAPITULO 2 .....	12
CONTEXTO FÍSICO: O ALTO URUGUAI.....	12
2.1 Localização geográfica e clima .....	12
2.2 Geologia .....	14
2.3 Geomorfologia.....	23
2.3.1 Região do Planalto das Araucárias: Unidade Geomorfológica Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai. ....	26
2.4 Hidrografia .....	32
2.4.1 Bacia do rio Uruguai.....	33
2.4.2 Geomorfologia Fluvial: características de rios que fluem em leito rochoso e a dinâmica de formação dos depósitos sedimentares fluviais associados .....	37
2.5 Os solos e sedimentos.....	46
2.5.1 Os solos brasileiros.....	47
2.5.2 Os solos da região do Alto Uruguai: formação e mineralogia .....	50
2.6 Processo de formação dos depósitos de vertente e a composição mineralógica da fração argila em substrato Basáltico.....	52
2.7 Vegetação: a Mata Atlântica e sua formação florestal transicional no Alto Uruguai .....	58
2.8 Formações Quaternárias e paleoclimas associados .....	61
2.8.1 Depósitos Quaternários na bacia do rio Uruguai.....	73
2.8.2 Os depósitos Quaternários do trecho Alto da Bacia do rio Uruguai .....	77
2.9 Síntese da Paisagem do vale do Alto rio Uruguai .....	80

CAPITULO 3 .....	83
CONTEXTO ARQUEOLÓGICO DO BRASIL MERIDIONAL.....	83
3.1 Os registros arqueológicos dos primeiros povoadores .....	83
3.2 A sequência arqueológica do Norte do Uruguai.....	91
3.3 O Termo arqueológico Tradição no sul do Brasil. ....	96
3.3.1 Tradição Umbu .....	99
3.3.2 Tradição Humaitá .....	106
3.3.3 Sambaquis.....	110
3.3.4 A Tradição Taquara-Itararé (Proto-Jê Meridional) .....	116
3.3.5 Guarani (Tradição Tupiguarani).....	120
3.3.6 Tradição Vieira e os Cerritos.....	123
3.4 Síntese Arqueológica do Brasil Meridional. ....	129
3.5 Dados e características arqueológicas no Alto vale do rio Uruguai .....	134
3.6 Região arqueológica da Foz do Chapecó .....	136
3.7 Problemática Arqueológica Regional.....	139
3.8 Projeto POPARU: Povoamento Pré-histórico do Alto Rio Uruguai .....	140
CAPITULO 4 .....	142
METODOLOGIA.....	142
4.1 Procedimentos metodológicos:.....	142
CAPITULO 5 .....	154
RESULTADOS .....	154
5.1 Quadro morfosedimentar da Volta Grande do rio Uruguai.....	154
5.1.1 Depósitos de conglomerados fluviais (Fácies G, GS, GyS).....	159
5.1.2 Depósitos de sedimentos finos com textura arenosa (fácies MyS) .....	163
5.1.3 Depósitos de colúvio (Fácies M).....	163
5.1.4 Depósitos aluviais atuais e subatuais (Fácies S, MyS).....	168
5.2 Abertura e descrição dos perfis estratigráficos.....	173

5.2.1 Perfis do Sítio Arqueológico ACH-LP-07 .....	174
5.2.2 Perfil 2 .....	185
5.2.3 Perfil 3: .....	190
5.2.4 Perfil 4: .....	199
5.2.5 Perfil 5: .....	201
5.2.6 Perfil 6 .....	205
5.2.7 Perfil 7: .....	208
5.3 Resultados sedimentares.....	210
5.3.1 Granulometria.....	210
5.3.2 Depósitos sedimentares, cronologia e níveis arqueológicos associados .....	230
5.3.3 Mineralogia.....	233
5.3.3 Síntese da mineralogia da fração argila.....	241
CAPITULO 6. ....	244
DISCUSSÃO .....	244
6.1 Quadro cronosedimentar da Volta Grande do rio Uruguai.....	244
6.2 Sítios arqueológicos escavados, cultura material e processo de formação.....	253
6.2.1 O sítio arqueológico Linha Policial 7-ACH-LP-07 .....	253
6.2.2 O sítio arqueológico Uruguai 01, RS-URG-01 .....	267
6.2.3 O sítio Arqueológico Ilha Redonda-01.....	300
6.3 Panorama arqueológico da Volta Grande do Alto rio Uruguai .....	306
CAPÍTULO 7 .....	314
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	314
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	318
APÊNDICES .....	362
Publicações e participações em eventos .....	362
Artigo 1: Pré-história na foz do rio Chapecó.....	366
Artigo 2: Debitagem laminar no sul do Brasil: <i>Habemus núcleos!</i> .....	389



# CAPÍTULO 1

*“And now it begins,” said Ser Arthur Dayne, the Sword of the Morning.”  
Martin, (1998)*

## INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A presente pesquisa é o resultado de uma tese de doutorado internacional do programa *Erasmus Mundus* em Quaternário e Pré-História (IDQP) compostos pela *Università degli studi di Ferrara*, Itália (UNIFE), *Muséum National d’Histoire Naturelle*, Paris (MNHN), *Universitat Rovira i Virgili*, Espanha (URV) e a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal (UTAD), com o apoio do Instituto Politécnico de Tomar, Portugal (IPT). A pesquisa teve duração de três anos, tendo ocorrido entre 2015 e 2018, sob orientação do Prof. Dr. Pierluigi Rosina (IPT) e co-orientação do Prof. Dr. Antoine Lourdeau (MNHN) e Prof. Dra. Marta Arzarello (UNIFE).

Esta pesquisa surgiu no âmbito do *Projeto de Pesquisa Povoamentos Pré-históricos do Alto rio Uruguai-POPARGU*, coordenado pelos arqueólogos Dr. Antoine Lourdeau (MNHN), e Dra. Mirian Carbonera do Centro de Memória do Oeste Catarinense-CEOM, da Universidade Comunitária de Chapecó-UNOCHAPECÓ, e a partir de 2017, pelo presente autor, tendo como instituição representante a Universidade do Extremo Sul Catarinense-UNESC.

Autorizado pelo IPHAN, processo 01510.000926/2013-31, esse projeto inclui-se dentro das atividades da Missão Franco-Brasileira *Peuplements préhistoriques du Sud du Brésil: les premières occupations de la haute vallée du fleuve Uruguay* (Ministère des Affaires Étrangères, França).

Os objetivos científicos da Missão são os seguintes:

- Definir as sequências arqueológicas regionais a partir da escavação de sítios bem datados.
- Descrever os sistemas técnicos utilizados do Pleistoceno final ao Holoceno recente e sua integração a uma escala extra-regional.
- Abordar as modalidades de povoamento da região e suas implicações para aquelas do subcontinente sul-americano.

- Desenvolver os conhecimentos sobre os modos de subsistência dos primeiros grupos humanos do Sul do Brasil (LOURDEAU, 2014, 2015, 2016, 2017).

A Missão Franco-Brasileira sobre os povoamentos pré-históricos do Sul do Brasil iniciou os seus trabalhos no ano de 2013. O ano de defesa desta tese de doutorado corresponde ao segundo ano do segundo plano quadrienal da missão. Assim, o projeto POPARU, juntamente com a UNIFE, foram os responsáveis pelo apoio financeiro de toda a infra-estrutura e logística de campo e laboratório envolvidos no decorrer do doutorado.

As motivações que levaram a iniciar esse projeto de pesquisa estão associadas à descoberta de sítios arqueológicos na área da Foz do Chapecó, em contexto estratigráfico, com idades do Holoceno inicial, associados a indústrias líticas com produção de laminar advindas de núcleos volumétricos (CALDARELLI, 2010). Esses sítios foram encontrados nas margens do rio Uruguai, na região conhecida como Volta Grande do rio Uruguai, na divisa entre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Sul do Brasil.

No ano de 2014, a jusante da Usina Hidroelétrica Foz do Chapecó, município de Águas de Chapecó, Santa Catarina, teve início à escavação do sítio arqueológico ACH-LP-07, primeiro sítio escavado no âmbito do projeto POPARU. Esse sítio se localiza na margem direita do rio, associado a um patamar elevado sustentado pelo substrato basáltico pontualmente exposto, composto por sedimentos argilosos. As atividades do primeiro ano de escavações nesse sítio levantaram dúvidas quanto à origem e processos de deposição dos sedimentos da área, levando os coordenadores do projeto a nos convidarem para realizar pesquisas de cunho geoarqueológico na área.

Assim, em paralelo com os trabalhos do projeto POPARU, a proposta do presente projeto de doutorado intitulado *Geoarqueologia da área da Volta Grande do alto rio Uruguai, sul do Brasil: morfoestratigrafia, geocronologia e sequência arqueológica da Foz do Chapecó*, nasceu e foi desenvolvida.

Os objetivos do projeto de doutorado visaram contribuir em 3 vertentes principais:

1. Aplicação da metodologia geoarqueológica no contexto arqueológico do Sul do Brasil.
2. Realizar estudos cronoestratigráficos na área arqueológica da Foz do Chapecó, que abrange a Volta Grande do rio Uruguai.
3. Contribuir para a contextualização das ocupações em termos paleoambientais.

Assim sendo, esse trabalho teve como objetivos específicos:

- Caracterização sedimentológica dos depósitos que potencialmente continham material arqueológico.



- Esboçar aspectos morfogenéticos dos fundos dos vales fluviais da área estudada.
- Estudar a estratigrafia e sequência cronológica dos depósitos sedimentares associados ao rio Uruguai, na área da Volta Grande.
- Reconstruir a evolução ambiental do sistema fluvial dentro do contexto geomorfológico, sedimentológico e paleoclimático regional.
- Explicar geoarqueologicamente a presença dos materiais arqueológicos encontrados na área estudada.

Para o planejamento e execução da pesquisa, nos baseamos em abordagens que privilegiassem as superfícies dos fundos dos vales fluviais onde se encontravam os sítios arqueológicos, utilizando majoritariamente conceitos sedimentológicos como subsídio estratigráfico para os estudos arqueológicos da região.

Assim, pela primeira vez na região Sudoeste do Brasil Meridional, se realizou um projeto geoarqueológico, de caráter local, que se propôs a fornecer dados para o estabelecimento de uma sequência cronológica de acontecimentos naturais associados às ocupações humanas durante a passagem Pleistoceno-Holoceno e todo perpasso holocênico. Este trabalho insere-se nesse contexto, sem o qual não poderia ser entendido.

Para organizar o discurso teórico-metodológico da pesquisa estruturamos a tese em 6 capítulos.

O primeiro capítulo introduz o projeto de pesquisa a luz das problemáticas do POPARU e regionais. E indica a localização e definição da área de estudo. Nesse mesmo capítulo apresentamos o quadro conceitual baseado na pesquisa geoarqueológica em geoprospectiva, que delineiam os procedimentos metodológicos utilizados durante a pesquisa. Posteriormente tecemos de forma sucinta a recente evolução da disciplina geoarqueológica no Brasil a partir dos anos 2000.

O segundo capítulo é a base teórica desse trabalho. Ele apresenta o contexto físico da região do Alto Uruguai, discutindo as características ambientais e especificando conceitos e características sensíveis à análise por nós realizada. Nesse capítulo apresentamos de forma pormenorizada as características do sistema fluvial do alto Uruguai, desde a influência da litologia, até a dinâmica que envolve a formação dos depósitos sedimentares fluviais. Expomos a formação dos depósitos de vertente e suas características mineralógicas. Do ponto de vista paleoambiental, indicamos os depósitos sedimentares existentes, suas características litológicas e os paleoclimas associados. Por fim, realizamos uma síntese da evolução da paisagem do Alto Vale do rio Uruguai,

focando nos processos envolvidos, as formas do relevo e os depósitos resultantes.

O terceiro capítulo apresenta o contexto arqueológico do Brasil Meridional. Nele apresentamos de forma ampla as problemáticas inerentes a cada período cronológico e as vinculações de cunho cultural que permeiam o discurso arqueológico do Brasil Meridional. No fim realizamos uma síntese dos dados arqueológicos, focando nas sequências cronológicas, e indicando as características arqueológicas do Vale do Alto rio Uruguai, apontando por fim as problemáticas arqueológicas da região que justificam essa pesquisa.

O quarto capítulo é dedicado aos procedimentos metodológicos de campo e laboratório, justificando, quando necessário, a escolha de cada um.

O quinto capítulo apresenta os resultados da pesquisa. Ele é subdividido em 3 subtópicos principais: quadro morfosedimentar da área, indicando os depósitos sedimentares expostos na superfície; abertura e descrição dos perfis estratigráficos analisados, descrevendo as camadas e fácies sedimentares identificadas com ênfase nos componentes das mesmas, inclusive arqueológicos; e resultados sedimentológicos, baseados nos ensaios granulométricos e mineralógicos da fração argila. Por fim apresentamos o novo quadro cronológico obtido para a área e os depósitos sedimentares e seus componentes associados.

No sexto capítulo efetuamos a discussão dos dados, descrevendo o quadro cronosedimentar da área, focando nos depósitos sedimentares e os níveis arqueológicos em estratigrafia e idades relacionadas. Posteriormente apresentamos os 3 sítios arqueológicos escavados no âmbito do projeto POPARU. Apresentado suas peculiaridades com foco no contexto geomorfológico, características sedimentares, cultura material, sequência cronológica, e interpretação sobre o processo de formação. Finalizando com a proposição de um panorama geoarqueológico local.

Por fim, tecemos as considerações finais, apresentando de forma sucinta os resultados alcançados e as possibilidades de estudos futuros.

## 1.1 Limite e definição da área de estudo.

A definição da área de estudo está diretamente associada a área e problemática de pesquisa do projeto POPARU. A área se localiza nas margens do curso Alto rio Uruguai, perto da confluência com rio Chapecó, em região limítrofe entre os Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Permeia os Municípios de Águas de Chapecó, São Carlos

e Palmitos no Estado de Santa Catarina e o município de Alpestre, Rio Grande do Sul (Figura 1).

**Figura 1: Mapa de localização da Volta Grande no vale do Alto rio Uruguai, SC-RS.**



**Fonte da imagem aérea: Google Earth.**

## 1.2 Quadro conceitual: a pesquisa geoarqueológica em geoprospectiva

A construção do conhecimento epistemológico ligado a Geologia, independente das evoluções que tenha passado, de forma geral, se baseia no atualismo, ou seja, considera que os fenômenos naturais do passado podem ser entendidos através da observação (dedutivas ou indutivas) dos fenômenos geológicos e naturais atualmente ativos (MENEGAT; ALBERTO; FERNANDES, 1994). Essa premissa, nos leva a um raciocínio filosófico inerente a visão científica sobre o passado natural, onde o mesmo, é necessariamente regido por fenômenos cíclicos.

Essa abordagem naturalista é um fato, e utilizável principalmente na visão acerca de certos fenômenos a médio prazo (estações climáticas, ciclos de vida, ciclos ambientais

e físicos e etc.), no entanto, pode conter uma armadilha. Se essa crença em um "retorno eterno" refletir-se em nós (cientistas sobre passado), como um raciocínio fechado em cadeias lógicas, pode nos levar a tratar essa característica como uma teoria universal, e às vezes até, fechar os nossos olhos contra os fatos e dados não condizentes com a ciclicidade almejada. Essa visão pode acabar transformando os sistemas que regem os fenômenos naturais em simples modelos inertes. Todavia, a história natural e a evolução nos ensinam que o presente é necessariamente diferente do passado, pelo menos em linhas gerais, fazendo com que toda a reconstrução histórica natural atualística em escala geológica, seja um exercício muito delicado, no entanto, perceptível. Assim, levando em consideração essas prerrogativas, esse presente estudo geoarqueológico sobre o passado Pré-histórico meridional brasileiro será realizado.

Os fenômenos naturais ativos no passado geológico moldaram as superfícies continentais atuais. Essas superfícies guardam em suas formas resultantes os depósitos sedimentares e seus componentes orgânicos e inorgânicos. A reconstrução desse processo é um exercício que pode ser realizado em geoprospectiva. Segundo Courbouleix (2002), a reflexão em geoprospectiva leva em consideração três etapas.

Em primeiro lugar é imperativo a nossa pesquisa reconstruir o passado geológico recente (na escala da presente pesquisa os últimos 20 mil anos) com a maior fidelidade possível. No entanto, essa permanece uma tarefa complexa, pois, o registro dos fenômenos é descontínuo, especialmente no domínio continental. A reconstrução cronológica detalhada é o único meio que identifica os mecanismos geológicos em escala temporal (quanto tempo demorou para esse depósito se formar?). O mesmo vale para a escala dos fenômenos envolvidos (quais mudanças foram possíveis em um determinado tempo?).

Em segundo lugar, devemos compreender os mecanismos que regem os fenômenos geológicos e morfológicos, caso contrário, será impossível hierarquizar, pré-julgar as sequências, e deduzir os eventos e efeitos envolvidos e correlacionáveis na formação dos depósitos sedimentares que iremos estudar. É sobretudo a partir da observação dos fenômenos análogos, que é possível deduzir com margens de confiança aceitáveis, o curso e os efeitos dos fenômenos naturais envolvidos na formação de depósitos sedimentares.

Em terceiro lugar, a construção de modelos é uma abordagem necessária e provavelmente mais gratificante, devido sua natureza demonstrativa e simplificadora. Em teoria, seria suficiente coletar a maior quantidade de dados possível, imaginar

teoricamente como eles se encaixam e deixar os computadores executarem os resultados. Idealmente, seria suficiente substituir o qualitativo pelo quantitativo e projetar o esquema final. No entanto, existem questões racionais e lógicas sobre esses modelos. Apesar de alguns deles permitirem que as hipóteses sejam rapidamente testadas, ele permanecerá sempre dependente da qualidade das condições de coleta de dados. Assim, como poderíamos ter certeza de que definimos corretamente todas as variáveis e especialmente que não perdemos informação? Como correlacionar as incertezas que permanecem numerosas nas ciências da observação?

A abordagem da geoprospectiva deve ser cuidadosa e consciente das fraquezas de qualquer abordagem prognóstica. Cada método é necessário e todos são complementares. Não existe um método universal, porque a natureza é mais complexa do que a soma que cada especialidade pode sugerir. A diversidade de abordagens depende da credibilidade do método. É portanto, cautelosamente, com base no conhecimento do passado (e especialmente do Quaternário), mas também dos equivalentes atuais de ambientes antigos, que a abordagem "geoprospectivista" foca sua observação sobre as características do passado natural (COURBOULEIX, 2002).

Assim, para falarmos da Geoarqueologia partimos de uma premissa geoprospectivista básica: independente da reconstrução mental que o arqueólogo realize sobre o passado estudado, o registro arqueológico pré-histórico como objeto de pesquisa sempre será um conjunto de materiais orgânicos e inorgânicos, com características culturais, imersos ou advindos de um depósito sedimentar. Essa premissa é a nosso ver um conceito básico para entendermos o surgimento, aceitação e desenvolvimento da Geoarqueologia como disciplina arqueológica.

A história da arqueologia nos indica que sempre almejamos a reconstrução dos processos do passado de forma mais clarificante possível. Esse processo levou a natural interdisciplinaridade inerente ao nascimento da Arqueologia como ciência. Segundo Araújo (1999, 2001) a ansiedade sofrida por arqueólogos reconstrucionistas ao compararem o “empobrecido” registro arqueológico com comportamentos de sociedades indígenas atuais, tinha que ser compensada por um corpo de conhecimentos que permitisse a tradução de pedaços de pedra e ossos em indícios de comportamento humano de maneira mais detalhada possível. Esse processo levou a natural e proveitosa colaboração entre arqueólogos, geólogos e geógrafos desde meados do século XIX.

Mesmo assim, a junção entre as Geociências e a Arqueologia continuou, por grande parte do século XX, a ser tratada como uma Geologia Arqueológica, ou seja,

Geologia realizada com um viés ou aplicação arqueológica. No fim do século XX, com o aumento das problemáticas inerentes ao sítio arqueológico como objeto de pesquisa, e a individualização de perguntas de pesquisa claramente geo-arqueológicas, deu-se o desenvolvimento e aceitação da Geoarqueologia. Tendo na abordagem reconstrucionista o elemento catalizador da junção (ARAÚJO, 2001).

Portanto, o desenvolvimento da disciplina geoarqueológica está diretamente relacionada com a compreensão do sítio arqueológico como objeto de pesquisa, e não somente a Cultura Material dele advinda. E, apesar de ser uma disciplina recente, a partir desse entendimento, o campo da Geoarqueologia produziu uma série de textos importantes sobre aplicação e visão geral da disciplina (BUTZER, 1982; FRENCH, 2003; GLADFELTER, 1977; GOLDBERG; MACPHAIL, 2006; HOLLIDAY, 2004; RAPP; HILL, 1998; WATERS, 1992). Essas publicações tiveram como objetivo final explicar e demonstrar como se caracteriza a Geoarqueologia como campo científico, lançando as bases e corroborando o desenvolvimento da mesma.

No sentido atual, podemos dizer que existem duas vertentes gerais de atuação da Geoarqueologia. Para Rapp e Hill (1998, p. 2) geoarqueologia seria a aplicação de qualquer conceito, técnica ou conhecimento das ciências da terra no estudo dos artefatos e os processos envolvidos na formação do registro arqueológico. Essa visão indica que podemos considerar as análises geoarqueológicas focando os processos de formação dos depósitos sedimentares e sua influência antrópica. Ou seja, é estudado como se formam os depósitos arqueológicos. Outro conceito indica que a geoarqueologia seria o estudo combinado do registro arqueológico, geomorfológico e o reconhecimento de como os processos naturais e aqueles induzidos pelos humanos alteraram as paisagens (FRENCH, 2003, p. 3). Ou seja, está mais vinculada a entender a paisagem do entorno do sítio arqueológico. Assim, enquanto o primeiro visa a compreensão da formação do registro e os humanos que permearam e ajudaram a criar esses depósitos, usando métodos e técnicas das ciências da terra dentro de um marco arqueológico. O segundo se foca na história paisagística, focando sua gênese e formação, necessitando da colaboração e apoio de diferentes conjuntos de dados ambientais (extra-arqueológicos).

No entanto, apesar da Geoarqueologia ser atualmente praticada em investigações arqueológicas em grande parte do mundo, em regiões tropicais úmidas há um déficit relativo a esta abordagem. Nessas regiões, onde as condições quentes e úmidas prevalecem em períodos significativos do ano, os registros sedimentológicos são propensos a altos níveis de diagênese, bioturbação e intempéries. Isso significa que a

compreensão e a quantificação dos processos de formação de sítios arqueológicos nos trópicos podem ser muito desafiantes, pois, não podemos acessar os dados existentes de forma suficiente para decifrar as características estratigráficas e microestratigráficas registradas nos depósitos sedimentares (MORLEY; GOLDBERG, 2017).

Embora saibamos que a maior maturidade de um campo científico implique em suas metodologias uma maior consistência de lógica e testabilidade. Do ponto de vista conceitual, sabemos que uma Ciência não é definida pelos instrumentos de descrição do objeto analisado, mas sim pela verificação dos problemas que pretende resolver segundo um programa de investigação. (MENEGAT; ALBERTO; FERNANDES, 1994).

Como salienta Araújo (2001), os vários campos da Arqueologia necessitam de diferentes corpos de conhecimento para que possam ser trabalhados. Obviamente estes campos têm de estar conectados, interligados, ou então serão apenas um acumulando de informações desconexas. Uma síntese deve resultar de tal esforço, e este é o produto final de nossa disciplina, a explanação dos dados naturais e antrópicos em termos arqueológicos.

A lógica da investigação geoarqueológica reside na premissa que a Arqueologia Pré-histórica recolhe a maior parte dos seus dados dos sedimentos superficiais, fazendo com que qualquer tipo de material arqueológico se encontre intimamente ligado as componentes físicas da paisagem. Os dados fornecidos pela Geoarqueologia ajudam a compreender como a paisagem se transformou no decurso do tempo, e como as comunidades humanas do passado exploraram, modificaram e interagiram com os territórios.

Segundo Angelucci (2003, p.42) uma das bases conceituais de qualquer geoarqueólogo reside na convicção que as dinâmicas culturais podem ser reconstituídas, ou seja, que as comunidades humanas atuaram e atuam através de processos que são legíveis e interpretáveis com conceitos “geo”. Não é possível compreender a origem do sedimento arqueológico de determinado sítio sem ter conhecimento da sua situação ambiental e climática ou da morfodinâmica regional, numa perspectiva diacrônica.

### 1.3 Geoarqueologia Brasileira

No Brasil, o início dos estudos geoarqueológicos estão associados principalmente aos mestrados e doutorados em Arqueologia desenvolvidos na Universidade de São Paulo, a partir do fim dos anos 1980, com trabalhos sobre fontes de matéria prima rochosa

e ocupação do território por grupos caçadores e coletores (MORAIS, 1978, 1980) e posteriormente, com enfoque na paisagem e mobilidade dos grupos caçadores e coletores (AFONSO, 1988, 1995).

Nesse ensejo, apesar de um pequeno desenvolvimento na década de 1990, foi a partir dos anos 2000 que ocorreu um aumento substancial da disciplina na pesquisa arqueológica. Principalmente pela formação e orientação de novos pesquisadores pelos pioneiros anteriormente citados, e envolvimento de novos pesquisadores das geociências nas problemáticas arqueológicas. Assim, atualmente, apesar de alguns trabalhos focarem a formação de depósitos em sítios a céu aberto e em abrigos sob rocha (ARAÚJO, 1995, 2008, ARAÚJO et al., 2005, 2006, 2013, 2017; RUBIN; SILVA, 2004; VILLAGRÁN et al., 2017). E outros poucos trabalharem de forma conceitual a utilização de métodos das geociências em problemáticas arqueológicas (HONORATO, 2009; MORAIS, 1999). Nesse período do desenvolvimento e consolidação dos trabalhos Geoarqueológicos no Brasil, a maior parte dos estudos se focaram em Sambaquis (BITTENCOURT, 1994; BROCHIER, 2009; CALLIPO, 2004; GIANNINI et al., 2010; KLOKLER et al., 2010; LIMA, 2005; MENEZES, 2009; VILLAGRÁN et al., 2011, 2012; VILLAGRÁN, 2008, 2012; VILLAGRÁN; GASPAS; SOUZA, 2015; VILLAGRÁN; GIANNINI; DEBLASIS, 2009; WAGNER, 2009 entre outros). Trabalhos geoarqueológicos com foco na contextualização de sítios arqueológicos em contextos fluviais se restringem as pesquisas de (DA ROSA; MILDNER, 2001; KASHIMOTO, 1992, 1997; KASHIMOTO; MARTINS, 2004; MILDNER, 1994, 1999, 2000, TIKUKA, 2013, 2014).

A pesquisa de Michelle Tikuka teve como foco a reconstrução das dinâmicas fluviais holocênicas no alto rio Madeira, Amazonas. A autora correlacionou a posição e características das ocupações pré-históricas em 139 sítios arqueológicos com as dinâmicas do sistema fluvial. Integrando e comparando os dados com as variáveis atuais de transporte de sedimentos e hidrologia do sistema, percebeu anomalias ao longo do perfil longitudinal do rio, influenciada principalmente pelos afloramentos rochosos existentes ao longo da calha do mesmo. Do ponto de vista cronológico inferiu que as planícies aluviais da área foram formadas na transição Pleistoceno-Holoceno Médio. Arqueologicamente foram identificadas ocupações locais quase ininterruptas durante todo o Holoceno (a partir de 7.700 anos AP-Sítio Garbin), indicando que no contexto amazônico, se deve pensar não somente nas relações paisagem-homem-floresta, mas também as relação paisagem-homem-sistema fluvial (TIKUKA, 2013, 2014).

Os trabalhos da professora Emília Kashimoto são desenvolvidos a mais de 20 anos



na região do Alto rio Paraná, Mato Grosso do Sul. De forma sintética, suas pesquisas vêm demonstrado, de forma pioneira, que os vestígios arqueológicos podem ser importantes instrumentos analíticos dos aparentemente homogêneos solos tropicais. Baseada em estudos sedimentares e cronológicos em oito sítios arqueológicos principais, as pesquisas da região indicam uma notável mudança de deposição aluvial e colúvio-aluvial durante o Holoceno, em uma sequência temporal de ocupações humanas sucessivas:  $\approx$ 8.000-4.800 anos AP (caçadores-coletores); 4.500-3.400 anos AP (caçadores-coletores-pescadores); e depois de 1.500 anos AP (Ceramistas Guarani) (KASHIMOTO, 1992, 1997).

Os trabalhos do professor Saul Milder tiveram como objetivos a compressão geoarqueológica da região sudoeste do Rio Grande do Sul. Área sensível aos modelos arqueológicos idealizados para a região Meridional Brasileira. O autor analisou o processo de formação dos sítios arqueológicos em planícies de inundação do médio e baixo rio Uruguai e alguns afluentes, a luz de um modelo paleoclimático regional entre 30.000 - 8.500 anos AP. As datas efetuadas pelo autor resultaram na revisão da estratigrafia regional em uma escala mais ampla. As inferências e dados compilados em suas pesquisas o fizeram considerar que as correspondentes formações Touro Passo (Brasil), Sopas e Catalão (Uruguai) são válidas, no entanto, necessitam de mais datas para afinar a cronologia, essencial para interpretações arqueológicas. Seus dados indicaram que os níveis arqueológicos existentes nas planícies de inundação dos terraços mais jovens da região média-baixa da bacia do rio Uruguai se encontram sempre acima de fácies conglomeráticas. E que, os terraços baixos, mais jovens, apresentam cronologias homogêneas justamente por corresponderem ao período de deposição de uma mesma fácies litológica (membro lamítico da Fm Touro Passo). Concluindo que sítios arqueológicos pleistocênicos deverão estar localizados nos terraços superiores, mais antigos, afastados dos talwegues atuais (MILDER, 1994, 1999, 2000).

Portanto, apesar de algumas publicações ainda tratarem a disciplina como uma Geologia Arqueológica (NOWATZKI, 2005), a pujança de trabalhos e pesquisas com o enfoque geoarqueológico no Brasil é clara. Esse aumento substancial dos dados a partir dos anos 2000 no Brasil pode ser visualizado nas coletâneas de pesquisas geoarqueológicas organizadas principalmente pelo professor Júlio Cezar Rubin de Rubin (DUBOIS; RUBIN DE RUBIN, 2017; RUBIN DE RUBIN; DUBOIS; SILVA, 2015; RUBIN DE RUBIN; SILVA, 2008, 2013). Essas, além de demonstrarem o aumento significativo da disciplina, indica a interação entre os pesquisadores brasileiros e sul-americanos, principalmente no âmbito do Grupo de Estudios Geoarqueológicos de América Latina-GEGAL.

## CAPITULO 2

*“No estudo da história natural existem dois obstáculos igualmente perigosos: o primeiro é não possuir nenhum método, o segundo, querer referir tudo a um sistema particular. Buffon, (1704-1788)*

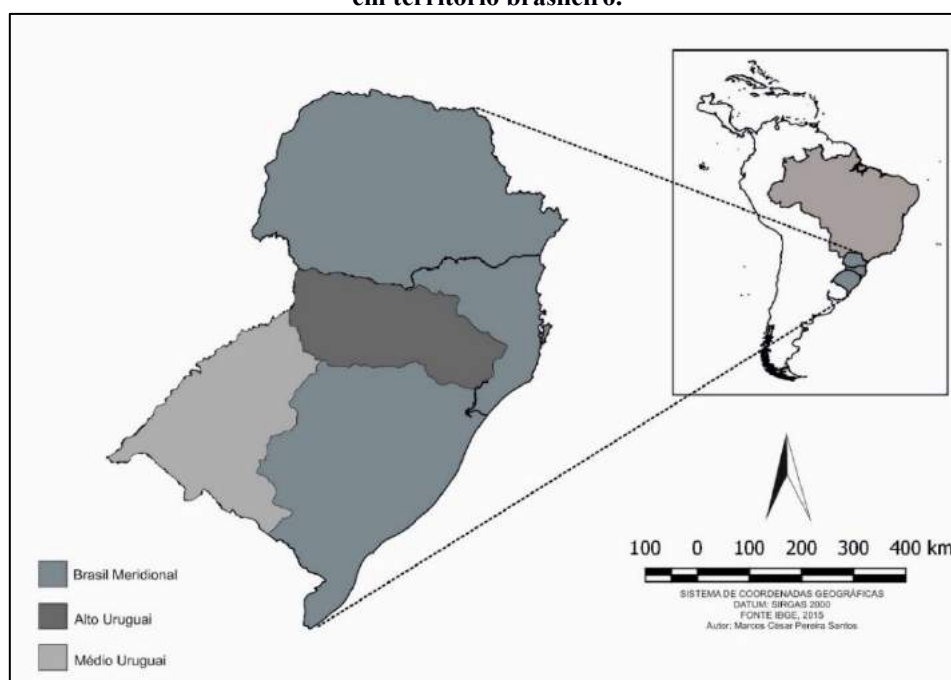
### CONTEXTO FÍSICO: O ALTO URUGUAI

#### 2.1 Localização geográfica e clima

A região conhecida como Alto Uruguai está localizada na parte sul da América do Sul, no Brasil Meridional, marcando a fronteira política entre os Estados de Santa Catarina-SC e Rio Grande do Sul-RS. Diretamente associada ao curso alto da bacia do rio Uruguai, compreende o percurso do rio desde a nascente dos rios Pelotas e o Canoas até a foz do rio Peperi-Guaçu, que estabelece a fronteira entre o Brasil e a província Argentina de *Misiones* (Figura 2).

A Volta Grande do rio Uruguai, local específico dessa pesquisa, faz parte da Associação de Municípios do Oeste de Santa Catarina-AMOSC, microrregião do Oeste de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 1986).

**Figura 2: Localização do curso superior da bacia do rio Uruguai e sua relação com o resto da bacia em território brasileiro.**



De acordo com a descrição clássica a nível global proposta por Köeppen (1948), a região tem atualmente o clima classificado como subtropical constantemente úmido-Cfa, sem estação seca, com verão quente (temperatura média do mês mais quente  $>22^{\circ}\text{C}$ ). O clima é mesotérmico brando (temperatura média do mês mais frio entre  $10$  e  $15^{\circ}\text{C}$ ). A temperatura média anual varia de  $17,9$  a  $19,8^{\circ}\text{C}$ . A temperatura média das máximas varia de  $25,8$  a  $27,5^{\circ}\text{C}$ , e das mínimas de  $12,9$  a  $14,0^{\circ}\text{C}$ .

A precipitação pluviométrica total anual pode variar de  $1.430$  a  $2.020\text{mm}$ , com o total anual de dias de chuva entre  $118$  e  $146$  dias. A umidade relativa do ar pode variar de  $77$  a  $82\%$ . De forma geral podem ocorrer entre  $5$  a  $12$  geadas por ano. Os valores de horas de frio iguais ou abaixo de  $7^{\circ}\text{C}$  variam de  $164$  a  $437$  horas acumuladas por ano. A insolação varia de  $2.117$  a  $2.395$  horas/ano nesta sub-região (KÖEPPEN, 1948).

Em nível regional, Rossato (2011) indica que a área permeada pela Volta Grande do Alto rio Uruguai apresenta clima de tipo Subtropical IVa: caracterizado como muito úmido, com inverno fresco e verão quente. A gênese desse clima está associada a uma menor influência dos sistemas polares na região, com maior atuação dos sistemas tropicais marítimos e continentais na primavera e verão em associação com o efeito do relevo (Planalto Basáltico e vale do rio Uruguai) e continentalidade (figura 32). Os sistemas frontais são responsáveis pela maior parte das precipitações. Esse clima se caracteriza como permeado por chuvas abundantes que oscilam entre  $1700$ - $2000$  mm anuais bem distribuídas ( $9$ - $12$  dias ao mês e aproximadamente  $140$  dias por ano), no entanto, existe uma redução dos totais de precipitação nos meses de inverno. A temperatura média anual varia entre  $20$ - $23^{\circ}\text{C}$ . A temperatura média do mês mais frio oscila entre  $14$ - $17^{\circ}\text{C}$  e a temperatura média do mês mais quente varia entre  $23$ - $29^{\circ}\text{C}$ . As temperaturas mínimas absolutas registradas durante o inverno oscilam entre  $-4^{\circ}\text{C}$  e  $-1^{\circ}\text{C}$ , enquanto as máximas absolutas no verão já atingiram valores entre  $41$ - $44^{\circ}\text{C}$ .

O posicionamento do vale do rio Uruguai tem influência direta na ascensão do ar tanto na direção Norte (SC) quanto na direção sul (RS), elevando os totais pluviométricos dessa zona. Em função disto, as médias de dias de geada nesta área são menores que as demais áreas do Planalto:  $2$ - $4$  dias durante o mês de inverno, apresentando umidade relativa com valores médios mensais mais baixos no verão ( $60$ - $70\%$ ), elevando-se no inverno ( $75$ - $85\%$ ) (ROSSATO, 2011).



paleozoicas, alternâncias paleoclimáticas com importante deposição arenosa eólica em clima árido Juro-Cretácia, a dinâmica de movimentação de placas tectônicas com ápice durante a transição Juro-Cretácia, e extrusões de lavas vulcânicas, sendo os dois últimos processos responsáveis pelos maiores depósitos geológicos remanescentes que sustentam as formas do relevo do Brasil Meridional.

Segundo Holz (1999), a conformação geológica do sul do Brasil, em grande parte, está baseada em rochas ígneas extrusivas e/ou vulcânicas que iniciam seu processo de deposição, no que viria ser a superfície meridional brasileira, a partir da era Mesozóica, no período Jurássico, há aproximadamente 190 milhões de anos atrás. O período Jurássico era caracterizado em algumas regiões do continente Pangéia pelo clima árido, que possibilitou a formação do extenso deserto chamado no Brasil de Botucatu, que ocupava a área permeada pela conhecida Bacia do Paraná. Essa Bacia foi formada em sua base pela sucessão de sedimentos de origem fluvio-lacustres e praias resultantes dos processos transgressivo-regressivos de idade paleozoica e ocorridos principalmente durante os períodos Ordoviciano, Devoniano e Permiano (Figuras 4, 5 e Tabela 1).

Através do movimento das placas tectônicas e o início da separação do supercontinente Pangéia, foram geradas fissuras que resultaram em um máximo de 16 derramamentos vulcânicos que recobriram totalmente o deserto Botucatu, que após longo processo, resultou na atual divisão dos continentes (HOLZ, 1999). Essa província magmática fecha as sequências sedimentares da Bacia do Paraná, e como Bacia, está diretamente sobreposta sobre as depressões alongadas na direção NE-SW do substrato cristalino pré-cambriano, que controla a suave dissecação e confluência das atuais bacias interioranas meridionais, possuindo cerca de 1 milhão de km<sup>2</sup>, e um volume total de aproximadamente 650.000 km<sup>3</sup>. Perpassa pelos territórios do Brasil Meridional, Paraguai Oriental, Nordeste da Argentina (conhecidas como lavas Arapey) e Norte do Uruguai, representando a maior manifestação de vulcanismo conhecida na história do planeta. Denominada como formação Serra Geral, essa grande cobertura vulcânica predomina em toda a metade Norte e parte do Sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, e em praticamente todo Estado de Santa Catarina (Figuras 4 e 5), excetuando algumas porções da planície costeira (HOLZ, 1999; MILANI et al., 2007).

Uma interessante característica litológica resultante do processo de deposição magmática ocorrido foi que, apesar do encerramento do sistema eólico após os primeiros derrames de lava, foram identificados horizontes sedimentares intercalados entre alguns derrames, contemporâneos ao magmatismo, mas, desvinculado do sistema eólico

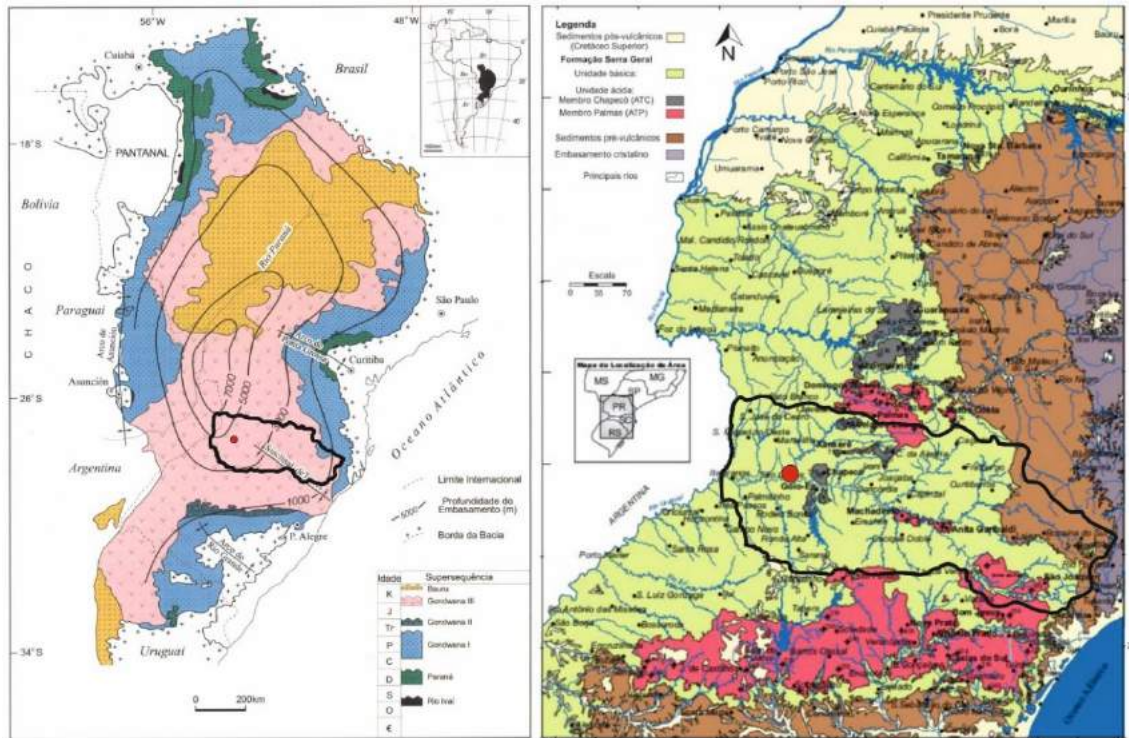
Botucatu. Esses horizontes sedimentares teriam se depositado em irregularidades paleotopográficas da superfície geradas entre os derrames, desenvolvendo formas de canais, rugosidades e horizontes de paleossolo, sendo relacionados a depósitos de leques aluviais e fluviais com espessuras que variam entre 0,5-25 metros de espessura. Esse processo gerou litologias diferenciadas na forma de arenitos finos e siltitos avermelhados, que conformam finas camadas intercaladas e níveis conglomeráticos com litoclastos arredondados, constituídos por fragmentos de basaltos e/ou vidros vulcânicos, normalmente vesiculares e imersos em matriz arenosa. Assim, ao longo de toda a extensão e estratigrafia da formação Serra Geral, podem ser encontradas camadas de arenito silicificado (0,5 a 5,0 m de espessura, 100-500 m de comprimento) entre derrames, no entanto, o volume total desse tipo de arenito é muito baixo (HARTMANN, 2014).

As rochas vulcânicas da formação Serra Geral são divididas em dois grandes grupos químicos: lavas básicas e ácidas. Em geral, há predomínio de lavas com teor básico, no entanto, existem alguns derrames intermediários de material ácido, que ocorrem nas porções mais altas da Formação, recobrando pontualmente as rochas básicas. Atualmente, os derrames da Formação Serra Geral nos Estados do RS e SC se encontram em cotas que vão de 80 metros até 1800 metros de altitude (MILANI et al., 2007).

Do ponto de vista estratigráfico a Bacia do Paraná-Etendeka (na região que delimita a divisa entre os Estados do RS e SC) apresentam, em um sentido Leste-Oeste (Litoral Atlântico-Interior), os sedimentos quaternários indiferenciados do litoral, uma faixa de rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, sucessão de rochas sedimentares gondwânicas e derrames de lavas básicas, intermediárias e ácidas da Formação Serra Geral (SCHEIBE, 1986).

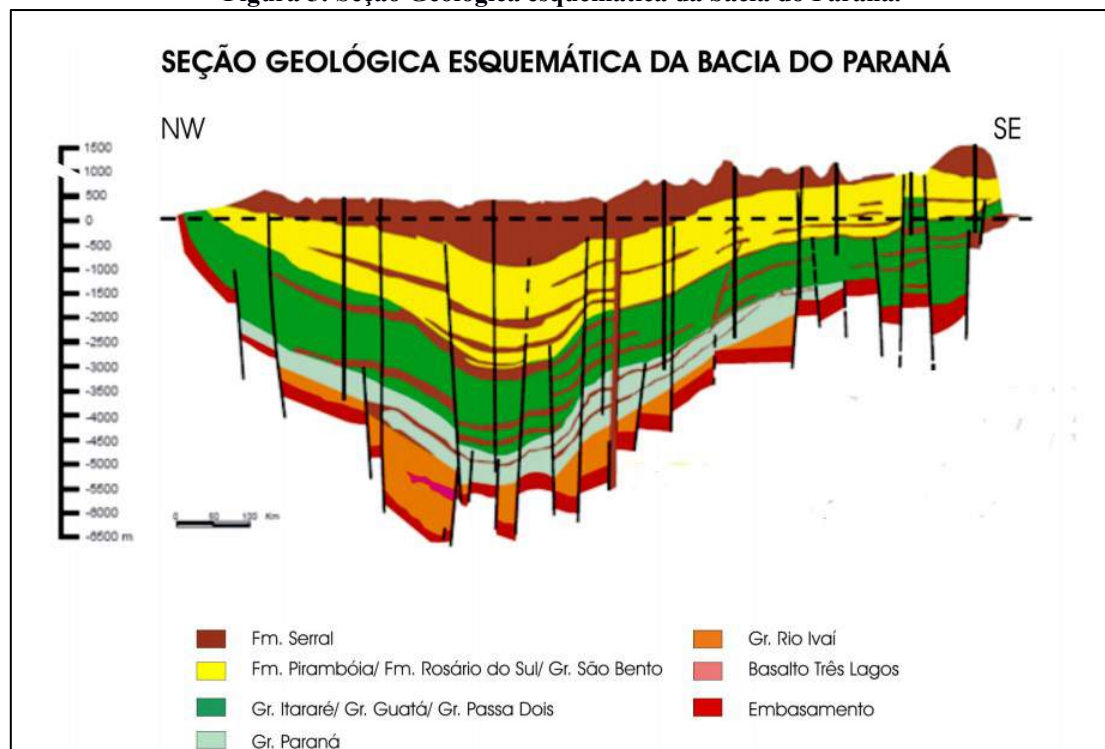
Esse registro estratigráfico da Bacia do Paraná compreende um pacote com espessura total máxima em torno dos 7 km, coincidindo geograficamente com o depocentro estrutural da sinéclise com a região da calha do atual rio Paraná (Figura 4). A bacia é composta por 6 supersequências, materializadas em pacotes rochosos com intervalos de formação de dezenas de milhões de anos sobrepostos por superfícies de discordância de caráter inter-regional (MILANI et al., 2007) (Figuras 4, 5 e Tabela 1).

Figura 4: Mapas Geológicos da Bacia do Paraná



Legenda: A esquerda: mapa geológico simplificado da Bacia do Paraná com ênfase nas respectivas superseqüências indicadas, retirado de (MILANI, 2004). A direita: mapa geológico simplificado da bacia do Paraná, indicando as litologias básicas e ácidas, retirado de (BENITES, 2015). Em preto está evidenciado o curso alto da bacia do rio Uruguai e o círculo vermelho a localização da área da pesquisa.

Figura 5: Seção Geológica esquemática da bacia do Paraná.



Fonte: (SIQUEIRA, 2011)

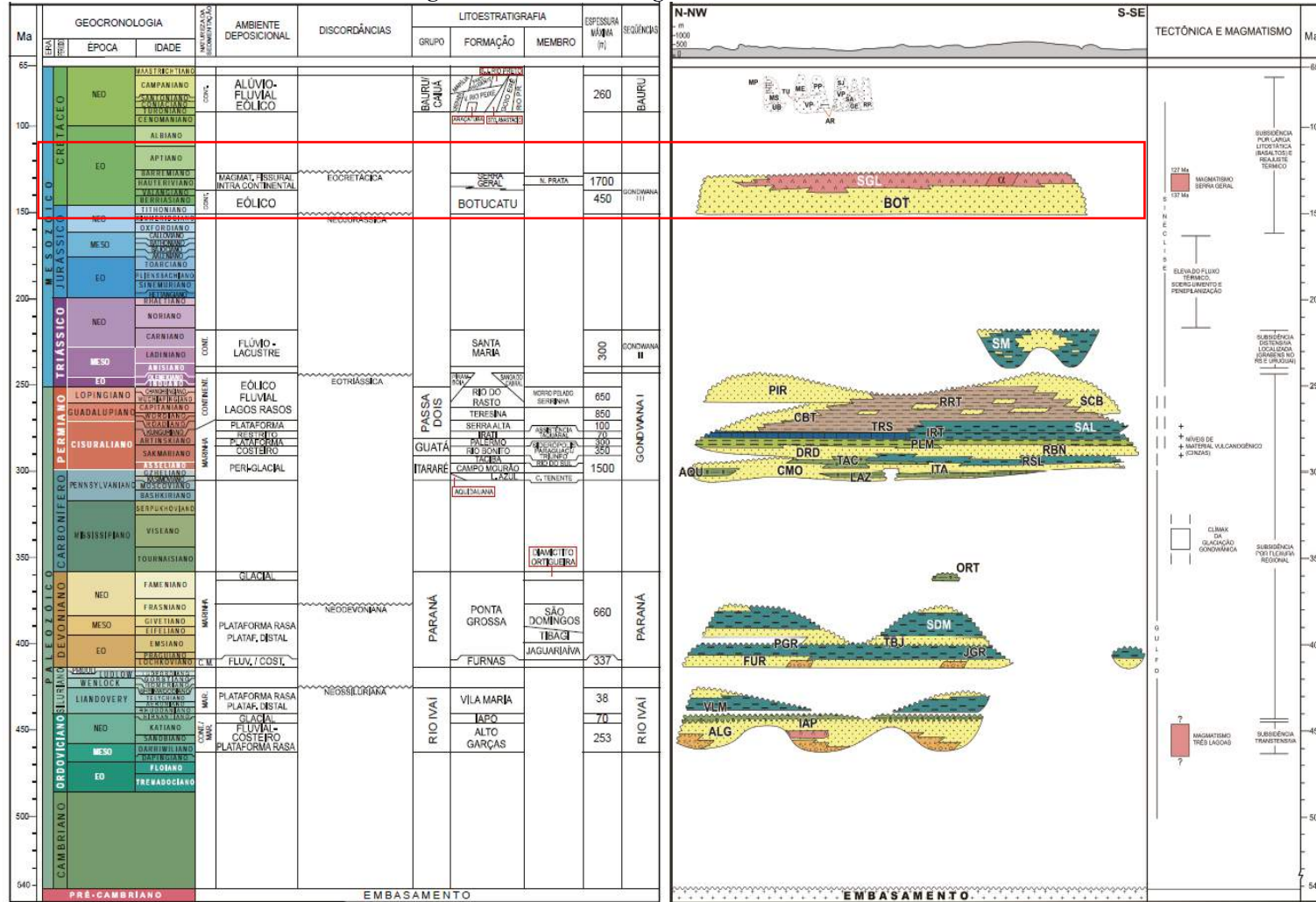
Tabela 1: Resumo da sequência geológica da Bacia do Paraná.

Superseqüências	Período	Formação	Anos MA	Regiões	Evento	Litologias associadas
1.Rio Ivai	Ordoviciano-Siluriano	Sucessões sedimentares de ciclos transgressivo-regressivos ligados a oscilações do NRM no Paleozóico. Com ocorrências singulares de material ígneo.	≈460	PR, MT, GO, SC e Paraguai Oriental.	A sucessão de fácies documenta o primeiro ciclo transgressivo-regressivo da sedimentação cratônica da Bacia do Paraná. Inicialmente o nível dos pelitos da Formação Vila Maria indicam a máxima inundação desse ciclo sedimentar. Daí para o topo desenvolve-se a porção regressiva, de pequena expressão em território brasileiro devido � pronunciada remoção erosiva "discordância pré-Furnas". No Paraguai, o trecho regressivo encontra-se bem preservado, correspondendo aos arenitos finos, micáceos e fossilíferos da Forma�o <i>Cary</i> .	Arenito pr�-Furnas-MT. Basalto Três Lagoas-Rio Paraná Central. Arenitos Conglomeráticos.
2. Paraná	Devoniano		≈410	PR, Uruguai	Um pacote arenoso inferior, a Forma�o Furnas, e outro pelítico, sobreposto a Forma�o Ponta Grossa. Forma�o Furnas: arenitos quartzosos brancos, médios a grossos, caulínicos e estratifica�es cruzadas de várias naturezas. Próximo � base, existem leitos conglomeráticos. Na sua porção intermediária, arenitos de granulometria média, se intercalam a delgados níveis de siltito e folhelho moscovítico. Para o topo, arenitos médios a grossos passam a dominar, mas também aparecem camadas de arenitos muito finos com estratifica�o do tipo <i>hummock</i> . Em subsuperfície, a porção mais superior da Forma�o Furnas mostra um incremento paulatino de argiloidade, evidenciando uma passagem gradacional para a Forma�o Ponta Grossa.	Arenitos finos, Médios Grossos; Conglomerados, Siltitos Argilitos Folhelhos. Forma�o Ponta Grossa: diamictitos cinzentos, constituídos por clastos de granulometria variada (desde arenosa até seixos), dispersos numa matriz argilosa a siltica, mic�cea, maciça.
3.Gondwana I	Carbonífero-Eotriássico. Predominantemente paleozóica		≈300	Perímetro da sinéclise.	Invasão e posterior saıda do Panthalassa sobre o interior do Gondwana. Engloba o maior volume sedimentar da Bacia do Paraná. Se inicia na base do pacote glacial pensilvaniano, atinge condi�es de máximo afogamento marinho na Forma�o Palermo no Artinskiano, e encerra em depósitos continentais que colmatariam a sinéclise já no início do Mesozóico.	Arenitos finos, siltitos e siltitos carbonosos que se intercalam a camadas de carvão, lamitos seixosos (diamictitos), pelitos, varvitos (ritmitos), tilitos siltitos e siltitos arenosos cinza-amarelados, folhelhos cinza-escuros.
4.Gondwana II	Meso a Neotriássico	Pacotes de sedimentitos continentais com rochas ígneas associadas.	≈240	RS, SC	Aprisionamento no �rido interior continental do Gondwana, onde a forma�o Santa Maria e Botucatu se depositaram e indicam a ciclicidade observada neste pacote, em que se intercalam pelitos lacustres e arenitos fluviais. A Forma�o Santa Maria corresponde � sedimenta�o lacustre e fluvial associada que aconteceu em resposta a um pulso de subsidência nos grábens meso-neotri�ssicos da Bacia do Paraná, sendo posteriormente exposta a uma pronunciada erosão durante o desenvolvimento da ampla superfície de defla�o eólica ligada � Forma�o Botucatu.	Pelitos lacustres e arenitos fluviais.
5.Gondwana III	Neojurássico-Eocretáceo		≈140	Praticamente toda a bacia	Ruptura do paleocontinente e magmatismo Basáltico Serra Geral. Se posicionam os sedimentitos eólicos da Forma�o Botucatu e os magmatitos da Forma�o Serra Geral. Ocorrências de sedimentitos lacustres com até 10 m de espessura, na forma de ritmitos com teores argilosos, silticos e arenosos arranjados segundo uma bem-definida estratifica�o plano-paralela. Monótono e o amplo domínio dos campos de dunas e interdunas secas que constituem a Forma�o Botucatu. O Magmatismo Serra Geral traduziu-se como uma espessa cobertura de lavas, com uma intrincada rede de diques cortando a inteira seção sedimentar e múltiplos níveis de soleiras intrudidas segundo os planos de estratifica�o dos sedimentitos paleozóicos.	Arenitos médios a finos de elevada esfericidade e aspecto fosco róseo. Petrologia dominada por basaltos toleíticos e andesitos basálticos com ocorrência subordinada de riolitos e riadacitos.
6.Bauru	Neocretáceo		≈90	MG, SP, PR, MT, MS, GO, e nordeste do Paraguai	Sedimenta�o em condi�es semi-áridas, mais úmidas nas margens e desérticas em seu interior. Com pontuais eventos magmáticos intrusivos e extrusivos. Intensa silicifica�o de arenitos em áreas de intersec�o de feições tect�nicas regionais de dire�o SW-NE com o Arco de Ponta Grossa. A cobertura p�s-basáltica constitui unidade siliciclástica psamítica acumulada em condi�es semiáridas a desérticas. Trato de sistemas eólico interior do Deserto Caiuá. Depósitos de complexos de dunas de cristas sinuosas eólicas de grande porte (Forma�o Rio Paraná); depósitos periféricos, de dunas eólicas de porte moderado, de cristas sinuosas, e interdunas úmidas/aquosas (Forma�o Goio Er�); e depósitos de lençóis de areia, em extensas e monótonas planícies desérticas, marginais (Forma�o Santo Anastácio). Depósitos de trato de sistemas de clima semi-�rido, formado por leques aluviais marginais, lençóis de areia atravessados por sistemas fluviais efêmeros e zona endorr�ica paludial, que alimentaram o deserto interior correspondente ao Grupo Caiuá. A Forma�o Vale do Rio do Peixe compreende estratos tabulares de arenitos finos a finos marrons claros rosados a alaranjado, de seleção moderada a boa. Intercalados com siltitos ou lamitos arenosos maciços de cor creme a marrom.	Arenitos quartzosos finos a muito finos (raramente médios a grossos) marrons avermelhados a arroxeados, bem selecionados, supermaturos, com típica estratifica�o cruzada de médio a grande porte. Apresenta lamitos arenosos maciços intercalados. Argilitos, arenitos conglomeráticos e conglomerados de matriz arenosa.

**Legendas: PR (Paraná); MT (Mato Grosso); GO (Goiás); SC (Santa Catarina); MG (Minas Gerais); SP (São Paulo). As informa es foram retiradas de Milani et al., (2007)**



Figura 6: Coluna Estratigráfica da bacia do Paraná.



Legenda: Em vermelho está evidenciado a posição das formações Serra Geral e Botucatu. Fonte: (MILANI et al., 2007)

As litologias associadas sequência básica da formação Serra Geral ocupa a maior parte do planalto meridional, inclusive a área do presente estudo (Figura 4). Litologicamente a sequência básica é constituída predominantemente por basaltos e andesitos com elevado teor de sílica e baixos teores de ferro e magnésio e as rochas de caráter ácido são de ocorrência secundária, apresentando riolitos, riolito-felsíticos e dacitos (MILANI et al., 2007).

O levantamento geológico mais completo referente a Volta Grande do rio Uruguai (área da presente pesquisa), advém da Folha de Frederico Westphalen, que apresenta uma sequência de rochas basálticas constituída por 12 derrames aflorantes, com espessuras entre 15 e 50 metros, (DIAS; PARISI, 2007; GOMES, 1996; ROSENSTENGEL, 2011).

Segundo os resultados dos autores (op.cit) o levantamento da folha Frederico Westphalen (Figura 7 e 8) resultou nas seguintes conclusões:

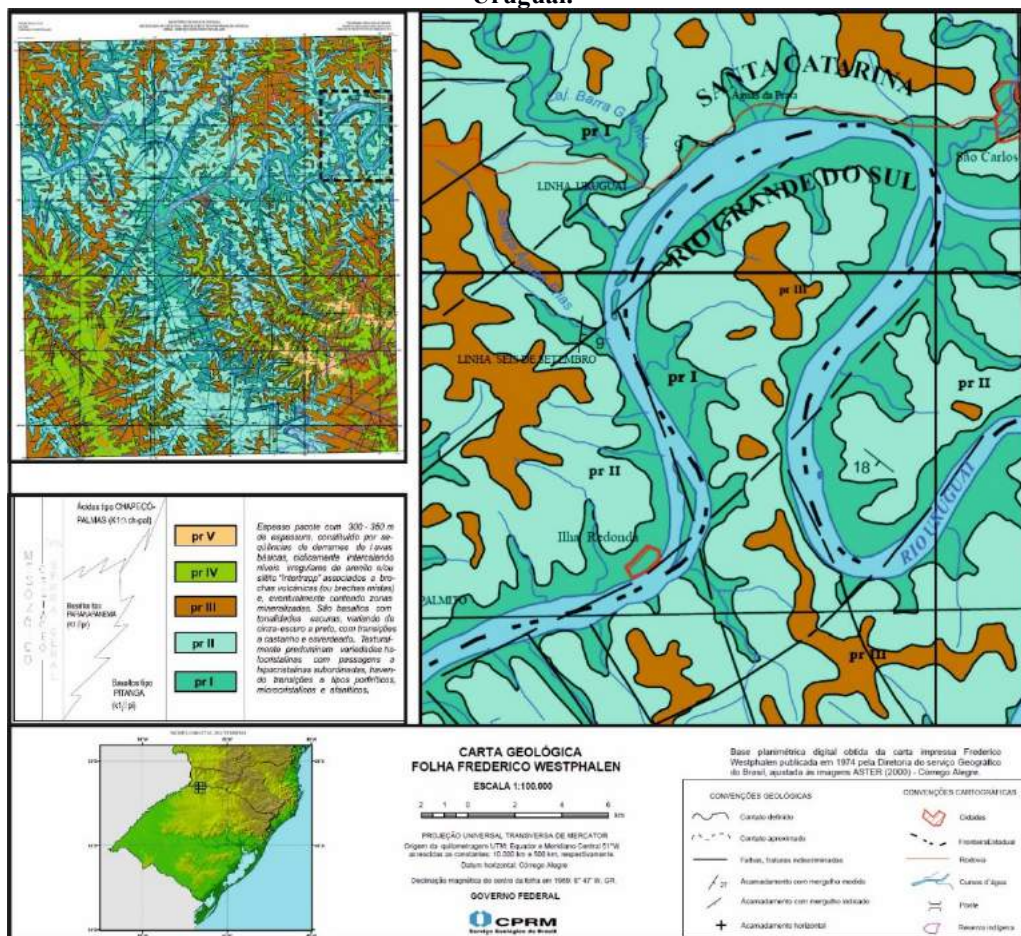
- Está inserida aproximadamente segundo o alinhamento Torres-Posadas, o qual define no âmbito regional o eixo do sinclinal de Torres. A área é assumida como um centro de erupção de magmatismo de Basaltos de platô (Figura 5 e 6).
- A folha Frederico Westphalen está inserida em toda a sua extensão no contexto do platô das vulcânicas básicas da Formação Serra Geral da Bacia do Paraná. O conjunto dos estratos encerra uma sucessão de derrames de lavas com espessura aflorante em torno de 300-350m. Essa deposição é intercalada por delgados horizontes de arenito e/ou siltito nas cores avermelhadas e, mais raro, esverdeadas, os quais, podem apresentar descontinuidade lateral (*intertrapp*). Muitas vezes associam-se com níveis de brecha vulcânica (ou brechas mistas), com espessura irregular, desde níveis com 30-50 cm até 6-7 metros, constituindo-se em importantes marcadores para delimitar topo e base do pacote de lavas.
- O processo de alteração controlado pela história térmica do corpo, confere diferenças de espessura durante os processos de alteração, o que justifica a distinção de derrames do tipo I e II.
- Os derrames tipo I são caracterizados pela mineralização da ametista, menos espessos, sendo dois deles classificados como tipo Pitanga e outro como tipo Paranapanema. Este critério obedece a um parâmetro físico de alcance stratigráfico, pois, representa a linha de tempo marcada pela deposição de bancos de arenito “*intertrapp*” e, num segundo momento pela brecha vulcânica associada. Sendo possível ser acompanhado a nível de campo por grandes extensões ainda

que, localmente, tenha continuidade comprometida.

- Os basaltos aflorantes na folha Frederico Westphalen fazem parte do cortejo Pitanga-Paranapanema estando colocados estratificamente abaixo do pacote das ácidas tipo Chapecó-Palmas.

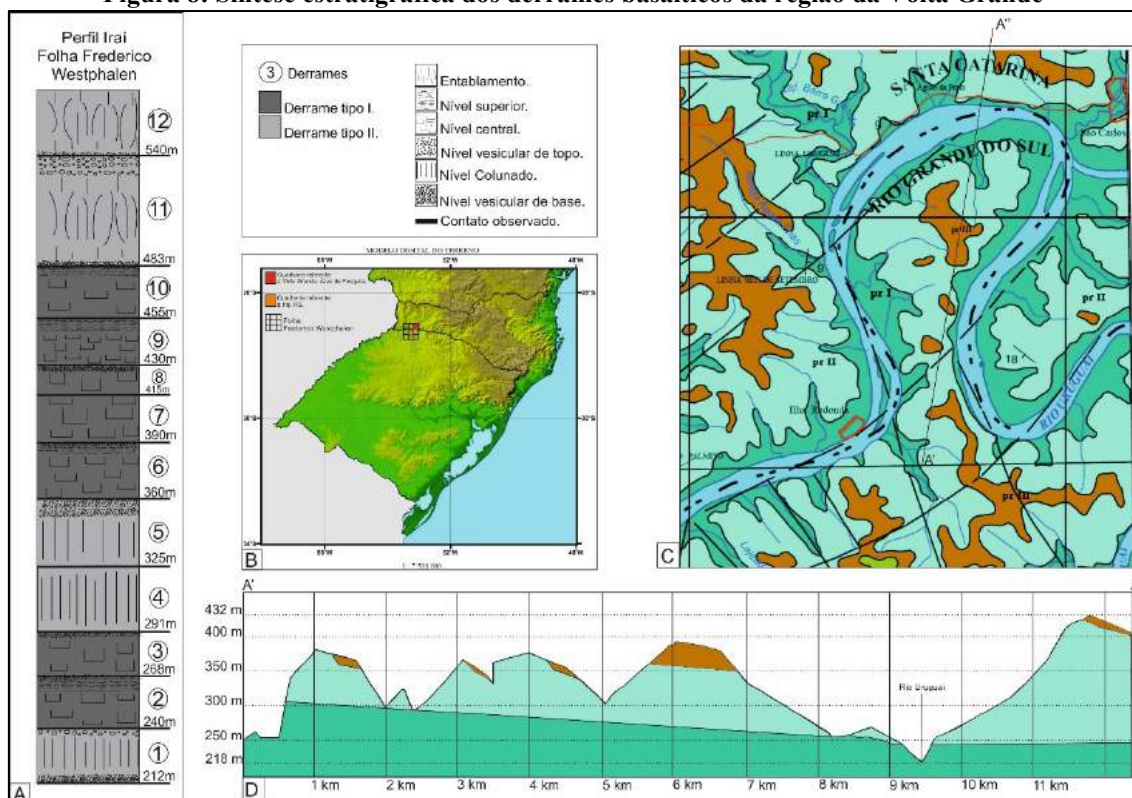
Existem três grandes domínios estruturais. A saber: Planalto – Ametista do Sul, Frederico Westphalen – Seberi e Palmitos – Mondaí, sendo que na nossa área de pesquisa predomina o domínio Palmitos-Mondaí.

**Figura 7: Carta Geológica da Folha Frederico Westphalen com ênfase na Volta Grande do rio Uruguai.**



Fonte: Adaptado de Dias e Parisi (2007).

**Figura 8: Síntese estratigráfica dos derrames basálticos da região da Volta Grande**



**Legenda:** A) Perfil Geológico da região de Iraí, RS (30 km da nossa área de pesquisa), adaptado de (GOMES, 1996). B) Modelo digital de Terreno indicando a posição da folha FW e os quadrantes que abarcam a Volta Grande do rio Uruguai e Iraí, RS. C) Detalhe da localização do perfil topográfico em relação a geologia da Volta Grande do alto rio Uruguai, adaptados de (DIAS; PARISI, 2007). D) Perfil topográfico esquemático baseado nos dados qualitativos contidos em (DIAS; PARISI, 2007), e cotas altimétricas geradas a partir do *Google Earth* utilizando a ferramenta de geração de perfis de elevação.

A sobreposição dos campos de derrames efusivos aliado a sobreposição e resistência diferenciada das litologias associadas, influenciou fortemente o controle na forma da futura dissecação do planalto meridional onde, atualmente, ocorrem vales com seções escalonadas, formando degraus que conformam a paisagem atual e sustentam o manto de intemperismo que forma os sedimentos e solos que recobrem a região. Essa característica lito-estrutural caracterizada pela existência de níveis vesiculares (amigdalóide) limitando basaltos colunares, seriam os responsáveis pelo estabelecimento de níveis em escadaria que marcam a paisagem regional. Rambo (1954) refere que essas foram as últimas transformações geológicas ocorridas no sul do Brasil (Figura 9).

**Figura 9: Sistema de degraus (trapp) associado a fisiografia da formação Serra Geral.**



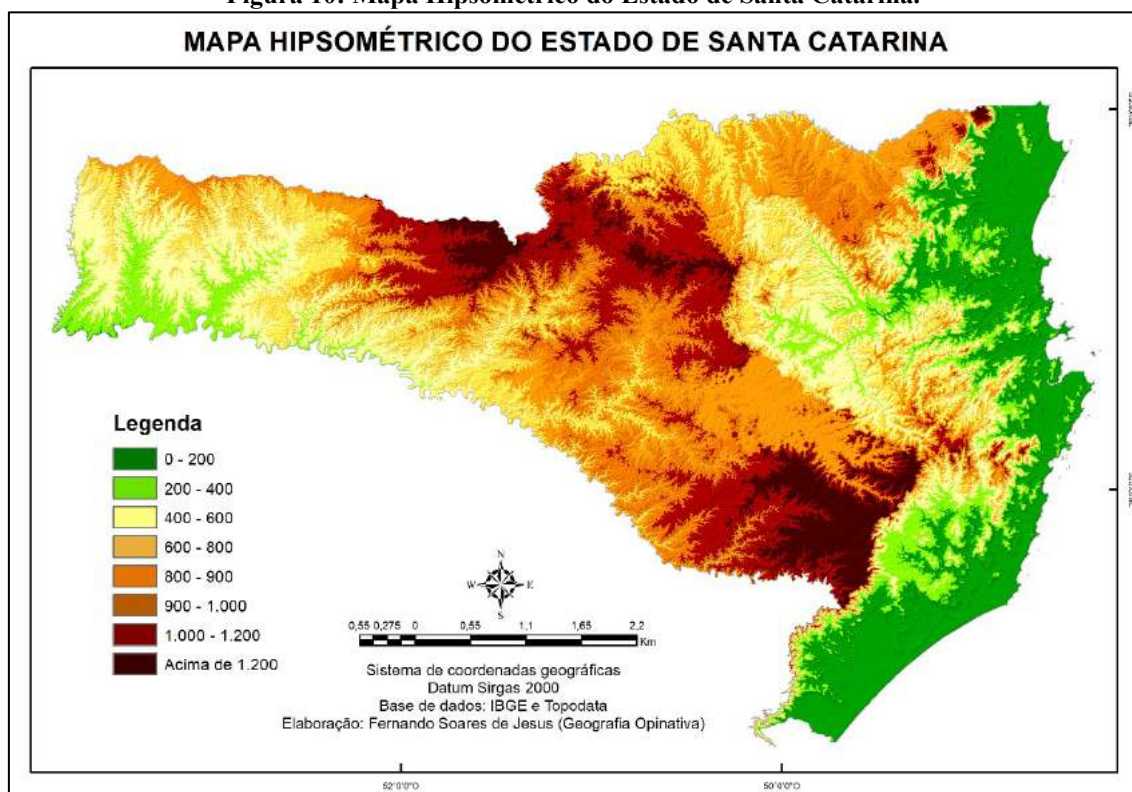
**Legenda: a esquerda: Lito-estrutura de derrames em patamares. A direita: relação da variação das texturas dos derrames basálticos e sua relação com a formação dos patamares. Retirado do Serviço Geológico Brasileiro-CPRM.**

### 2.3 Geomorfologia

O longo processo associado ao vulcanismo da Serra Geral, caracterizado pelo suave processo de deposição das lavas efusivas, soterrou, de certo modo, as depressões topográficas que poderiam receber sedimentação. Esse processo formou uma espécie de Planalto em toda a região associada ao magmatismo. A partir da era Cenozoica (65 Ma), iniciou-se o processo de erosão da Serra Basáltica, e exposição das rochas mais antigas da Bacia do Paraná. Esse processo levou à individualização das unidades geomorfológicas atualmente conhecidas, onde, os Basaltos sustentam os Planaltos; as rochas sedimentares subjacentes, com menor resistência, formam áreas rebaixadas de transição (Depressão Periférica) para a planície; e a planície recebe deposição sedimentar e apresenta Granitos e Metamorfitos formando relevos residuais de coxilhas interioranas e morros litorâneos. Por fim, as oscilações do nível oceânico e sua dinâmica erodiram essas rochas e retrabalharam seus sedimentos formando o cordão litorâneo meridional atualmente em processo de formação (HOLZ, 1999).

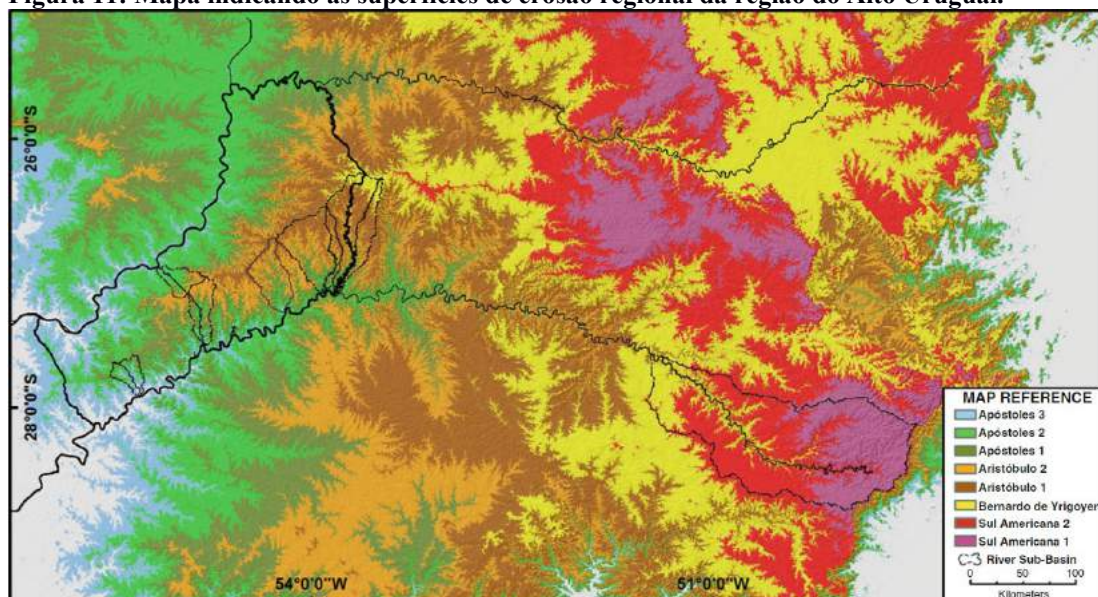
A Serra Basáltica formada, começa a ser dissecada, e devido suas características litológicas resistentes em comparação com as camadas geológicas precedentes, se individualiza geomorfologicamente, e permanece como testemunho geológico das cotas mais altas do Sul do Brasil. A espessura total antes do início da erosão é estimada em 5.000 metros próximo à costa atlântica e 3.000 metros no interior do continente, tendo atualmente espessura máxima de 1.755 metros, com grandes extensões entre 500-1.000 metros no depocentro da Bacia do Paraná, (HARTMANN, 2014). A região apresenta atualmente cotas máximas acima de 1.800 (a.n.m) (figura 10).

Figura 10: Mapa Hipsométrico do Estado de Santa Catarina.



A composição de uma paisagem com superfícies escalonadas pré-quadernárias, conferem aos níveis mais altos superfícies mais antigas e os mais baixos mais jovens (KRÖHLING et al., 2014). O limite entre essas superfícies são caracterizados pela presença de taludes com forte pendência, proporcionando a ocorrência de movimentos de massa e quedas d'água nos canais fluviais (Figura 11) (IRIONDO; BRUNETTO, 2016).

Figura 11: Mapa indicando as superfícies de erosão regional da região do Alto Uruguai.



Fonte: (KRÖHLING et al., 2014).

Devido à localização fronteiriça da nossa área da pesquisa entre os Estados de SC e RS, levaremos em consideração a compartimentação geomorfológica associada ao Estado de Santa Catarina (Planalto Basáltico e sua dissecação), por fornecer os maiores e mais importantes tributários da bacia do rio Uruguai na sua porção alta.

A divisão geomorfológica do Estado de SC foi efetuada segundo uma taxonomia que divide e hierarquiza a fisiografia territorial em três categorias: domínios morfoestruturais; regiões geomorfológicas e unidades geomorfológicas (SANTA CATARINA, 1986).

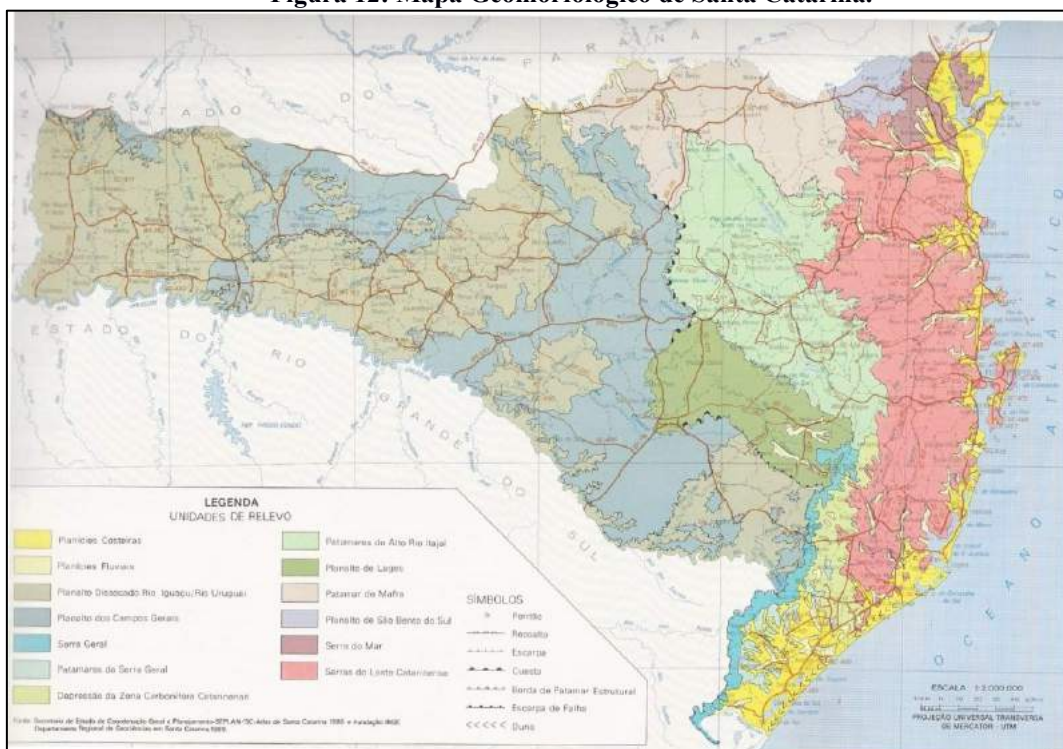
Os domínios morfoestruturais são referentes a fatos geomorfológicos derivados de aspectos amplos da geologia como os elementos geotectônicos, os grandes arranjos estruturais e eventualmente a predominância de uma litologia distinta. As regiões geomorfológicas se caracterizam por uma compartimentação reconhecida regionalmente e estão essencialmente ligadas a fatores climáticos atuais ou passados e/ou a fatores litológicos. As unidades geomorfológicas consistem no arranjo de formas de relevo fisionomicamente semelhantes em seus tipos de modelados.

Assim, no Estado de Santa Catarina foram identificados quatro domínios morfoestruturais, sete regiões geomorfológicas e 13 unidades geomorfológicas. Os tipos de modelados são separados de acordo com a gênese e/ou energia do relevo e definidos sob o título de: Modelados de Acumulação, Modelados de Aplainamento e Modelados de Dissecação (Tabela 2, Figura 12), (SANTA CATARINA, 1986).

**Tabela 2: Características Geomorfológicas do estado de Santa Catarina.**

<b>Domínio</b>	<b>Região</b>	<b>Unidade</b>
<b>1. Depósitos Sedimentares</b>	1. Planícies Costeiras	1. Planícies litorâneas
		2. Planície Colúvio Aluvionar
		3. Planalto dos Campos Gerais
		4. Planalto dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai
		5. Patamares da Serra Geral
<b>2. Bacias e Coberturas sedimentares</b>	2. Planalto das Araucárias	6. Serra Geral
		7. Depressão da Zona Carbonífera Catarinense
		8. Patamares do Alto Rio Itajaí
		9. Planalto de Lages
		10. Patamar de Mafra
<b>3. Faixa de Dobramentos remobilizados</b>	3. Depressão do Sudeste Catarinense	11. Serra do Mar
		12. Planalto de São Bento do Sul
<b>4. Embasamentos em Estilos Complexos</b>	4. Planalto Centro-Oriental de Santa Catarina	13. Serras do Tabuleiro/Itajaí
		5. Patamar Oriental da Bacia do Paraná
	6. Escarpas e reversos da Serra do Mar	
		7. Serras do Leste Catarinense

**Figura 12: Mapa Geomorfológico de Santa Catarina.**



### 2.3.1 Região do Planalto das Araucárias: Unidade Geomorfológica Planalto Dissecado Rio Iguaçu/Rio Uruguai.

Segundo Santa Catarina (1986), essa unidade geomorfológica se caracteriza por um relevo muito dissecado, com vales profundos e encostas em patamares. Apresenta cotas acima de 1000m na borda Leste, decaindo gradativamente em sentido Oeste-Noroeste até cerca de 300m, em direção ao eixo central da Bacia Sedimentar do Paraná. O caimento topográfico para Oeste, está relacionado ao mergulho das camadas da bacia e caracteriza o relevo da área como planalto monoclinal. Apresenta uma área de 27.567km<sup>2</sup>, e corresponde a 28,72% da área total do Estado de Santa Catarina. Seu modelado é resultante de processos de dissecação associados a fatores da estrutura geológica. Os modelados de dissecação homogênea (Dml, Dgl, Dg2) e diferencial (01, 02, 03), com predominância destes últimos, apresentam-se intensamente cortados por vales e sulcos, de profundidade variável em função da potência e do gradiente fluvial. O local da Volta Grande do rio Uruguai está associado ao modelo de dissecação diferencial 02 (D2).

A forma do relevo é dada por um interflúvio estreito de topo plano ou levemente convexo, interrompido por uma vertente de forte declividade, caracterizando-se, às vezes, como escarpa. Esta vertente apresenta ao longo do declive degraus que configuram

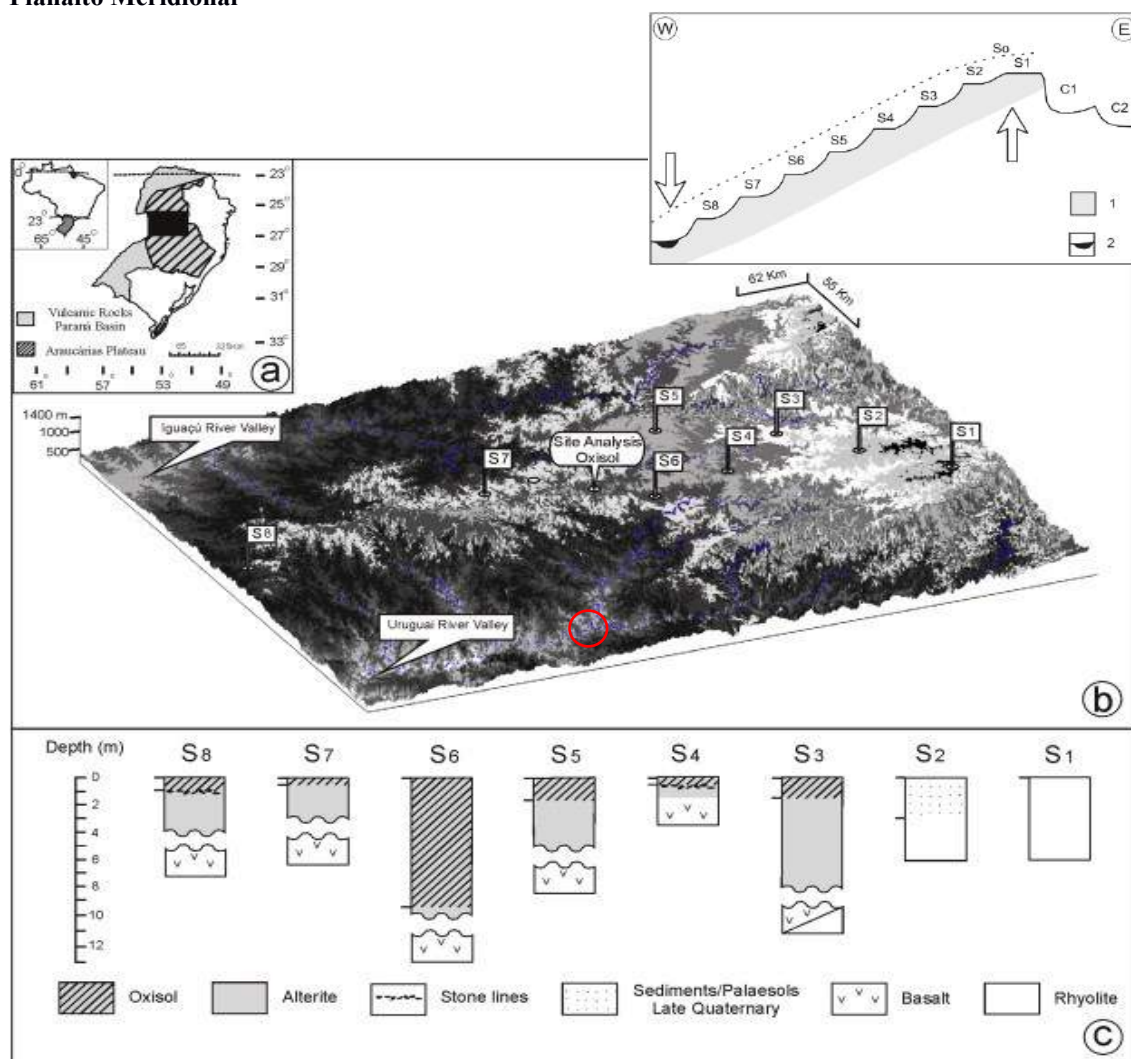


patamares. De acordo com o encaixamento do vale, podem ocorrer entre um e quatro degraus. Nestas encostas com patamares ocorrem frequentemente anfiteatros erosivos e ravinas. Os principais rios desta unidade são: o rio Uruguai e seus afluentes de margem direita, entre os quais se destacam: Canoas, Peixe, Jacutinga, Irani, Chapecó, das Antas e Peperi-Guaçu. A drenagem apresenta características semelhantes em toda a unidade, fortemente controlada pela estrutura. São rios com cursos sinuosos e vales encaixados, com patamares nas vertentes. O controle estrutural é evidenciado pela retilinização de segmentos do rio, pelos cotovelos e pela grande ocorrência de lajeados, corredeiras, saltos, quedas e ilhas (SANTA CATARINA, 1986).

Em nível regional, as leituras das formas geomorfológicas visaram a individualização de zonas estruturais, pois essas, geralmente, são responsáveis pelo aplainamento e morfologia em escadaria das paisagens dissecadas em terrenos de derrames vulcânicos horizontais (GRAB; VAN ZYL; MULDER, 2005).

Analisando os fenômenos de aplainamento da região do Planalto das Araucárias, (PAISANI; PONTELLI; ANDRES, 2008) Identificaram oito remanescentes de superfícies aplainadas organizados como modelados em escadaria. Entre as cotas 1.400 e 600m vê-se até três níveis embutidos; e nas cotas <600m existem superfícies em elaboração na forma de ombreiras nos fundos dos vales. As superfícies foram elaboradas simultaneamente com considerável influência tectônica na elaboração do relevo em escadaria. Assim, o modelo evolutivo das superfícies aplainadas da região Oeste Meridional segue as seguintes premissas: a) as superfícies aplainadas desenvolveram-se por processos de etchplanação; b) a natureza dos derrames exerceu pouca influência no desenvolvimento das superfícies aplainadas; c) o regime de clima subtropical úmido teve papel importante no estabelecimento da morfologia aplainada das superfícies, mesmo diante das mudanças climáticas registradas durante o Cenozóico.

**Figura 13: Modelo hipotético do relevo em escadaria das superfícies aplainadas identificadas no Planalto Meridional**



**Legenda: 1 (cinza) = derrames vulcânicos. 2 = calha do rio Paraná, nível de base regional. So (linha trastejada) = basculamento da superfície pós-derrames. Retirado de (PAISANI et al., 2013a; PAISANI; PONTELLI; ANDRES, 2008). Círculo vermelho indica a confluência do rio Chapecó na Volta Grande do rio Uruguai.**

Partindo dessas premissas, a história fisiográfica do Planalto e seu processo de dissecação e aplainamento são explicadas da seguinte maneira (PAISANI; PONTELLI; ANDRES, 2008):

- **Superfície I (S1) - Relevos residuais da atual superfície de cimeira (≈1.400-1.300m):** ocorrem nas áreas dissecadas pelos principais sistemas hidrográficos e mantém as maiores elevações em relevos residuais. Normalmente mantido por derrame ácido e formação de Cambissolos. A atual superfície passou por estágios de re-esculturação onde houve episódios de entulhamento e degradação dos fundos de vales até a atual configuração da paisagem. Existe inversão do relevo, onde os atuais interflúvios já foram antigos fundos de vales. A superfície I

corresponderia ao remanescente erosivo da superfície pós-derrames, configurando-se como superfície de erosão - pediplano.

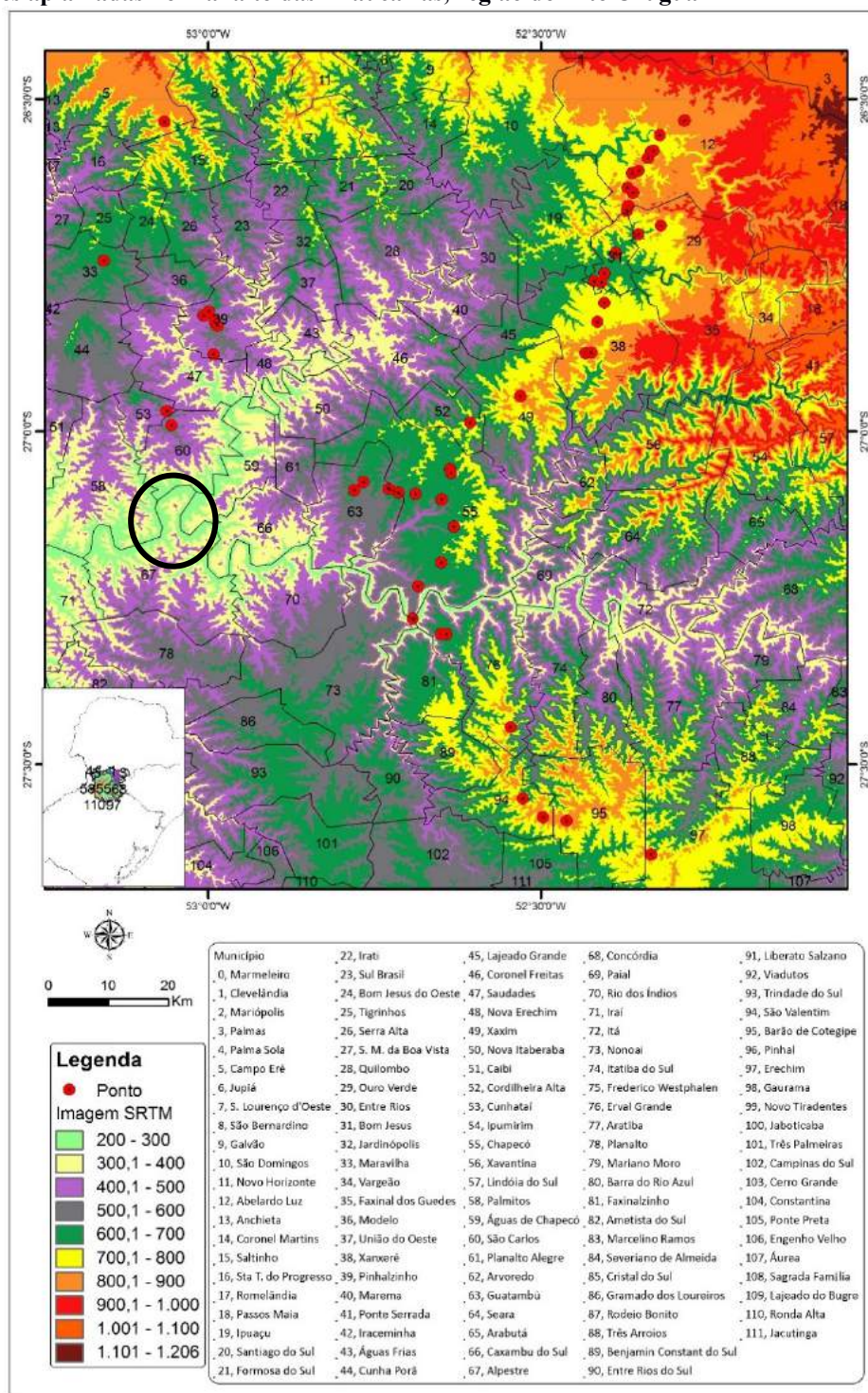
- **Superfície II (S2) - Relevos residuais da S1 (≈1.300-1.201):** planalto e relevos residuais com perfis de alteração com mais de 4 metros, com intemperismo derivado de processo de bi e monossilificação. A alteração foi mais atuante na modelização que a erosão.
- **Superfície III (S3) - Patamar Extenso (≈1.200-1.101):** apresenta cobertura pedológica inferior a 1,50 m de profundidade e extenso manto de alteração (> 8 m). Essa característica indica que o intemperismo químico atuou por um longo tempo na elaboração da S III, e os processos erosivos tiveram menor expressão.
- **Superfície IV (S4) - Patamar Extenso (≈1.100-1.001):** mantida por espesso perfil de alteração que transgridem os limites de derrames atribuído ao processo de alitização. Indica que o intemperismo foi mais intenso durante sua elaboração.
- **Superfície V (S5) - 1ª superfície interplanáltica (≈1.000-901):** apresenta relevos residuais que, embora dissecados, indicam que as alterações paleoambientais favoreceram o processo de alteração. Nessa superfície se encontra o domo do Vargeão (astroblema).
- **Superfície VI (S6) - 2ª superfície interplanáltica (≈900-801):** mantém os divisores do rio Iguaçu, PR. Apresenta relevos residuais. Formações superficiais lateríticas (Latosolos) com mais de 5 m de perfil de solo e espesso perfil de alteração. A alteração foi mais influente que a erosão.
- **Superfície VII (S7) - 3º Patamar Extenso (≈800-701):** superfície passou por significativo estágio de alteração seguido pela erosão dos perfis de solos, restando, em alguns locais, perfil de solo delgado (~ 0,50 m) ou apenas a alterita.
- **Superfície VIII (S8) - 4º Patamar Extenso em Misiones, Argentina (≈700-601):** última superfície aplainada identificada na área de estudo. Mantém os interflúvios dos rios Antas (SC), Chapecó (SC), Capanema (PR) Chopin (PR), destacando-se no território argentino como patamar extenso junto a sua divisa com o Estado de Santa Catarina. Perfil de alteração com linhas de pedras entre a alterita e latossolo.
- **Superfície em elaboração-Ombreiras nos fundos dos Vales (<600):** ombreiras embutidas nos fundos dos vales dos principais tributários dos rios Iguaçu (PR) e Uruguai (SC). As ombreiras encontram-se escalonadas a partir de relevos

residuais e são mantidas por lages de basalto decorrentes das fraturas horizontais das zonas estruturais dos derrames. Em campo observa-se, por vezes o escalonamento em três níveis, cujo nível inferior apresenta espesso perfil latossólico. As ombreiras são superfícies decorrentes da dissecação atual dos sistemas hidrográficos tributários dos rios Iguaçu (PR) e Uruguai (SC) e constituem superfície em elaboração. A alteração predomina em relação a erosão.

Em síntese, tirando as superfícies mais elevadas (>1.200 m), onde predominam sedimentos e paleossolos do Quaternário Inferior (GUERRA; PAISANI, 2012; PAISANI et al., 2013b; PAISANI; PONTELLI; CALEGARI, 2012). As sete demais formações superficiais foram formadas *in situ*, com solos predominantemente latossólicos, renovados ao longo do Quaternário Superior (PAISANI et al., 2013a).

Em trabalho preliminar (PAISANI et al., 2014a) realizaram uma descrição morfográfica das superfícies aplainadas e em elaboração passíveis de identificação pela hipsometria na área permeada pelo Alto rio Uruguai. Os autores identificaram bordas de patamares extensos, patamares dissecados, patamar fortemente dissecado, superfície em elaboração, relevos residuais e remanescente de superfície aplainada. A diferença da região do Alto Uruguai é que, apesar de apresentarem similaridade topográfica com os estudos de (PAISANI; PONTELLI; ANDRES, 2008), os patamares dissecados sugerem momentos evolutivos ajustados a incisão do rio Uruguai, com três superfícies a mais. De forma geral um conceito geomorfológico chave dessa linha teórica é que a evolução da paisagem da área relativa a região geomorfológica Planalto das Araucárias se deu pela intercalação de fases de estabilidade (pedogênese) e instabilidade (morfogênese), onde a pedogênese predomina (Figuras 13 e 14).

**Figura 14: Localização, municípios, hipsometria e pontos visualizados com objetivo de individualizar superfícies aplainadas no Planalto das Araucárias, região do Alto Uruguai**



**Legenda: Círculo preto indica área da Volta Grande do alto rio Uruguai. Fonte: (PAISANI et al., 2014a).**

Portanto, a formação das superfícies de aplainamento em elaboração, inferiores aos 600 m, associadas aos patamares dissecados no fundo do vale do rio Paraná (PAISANI; PONTELLI; ANDRES, 2008), e sua extrapolação para a área do vale do rio

Uruguai (PAISANI et al., 2014a) sugerem que a fisiografia do Planalto das Araucárias passou por momentos evolutivos ajustados a incisão do rio Uruguai. Nesse estudo, entre as cotas 400-500, o patamar fortemente dissecado tem extensão <4Km e forma Latossolos com mais de 4m de espessura. Sua ocorrência é limitada ao longo do vale do sistema hidrográfico do Rio Uruguai. Por fim, a classe de 300-400m corresponde a superfície em elaboração situada no fundo de vale dos principais tributários do Rio Uruguai. Ela apresenta maior expressão ao longo do vale do Rio Várzea ( $\approx 6$ km), abrangendo municípios de Cristal do Sul, Rodeio Bonito, Novo Tiradentes, Serra Grande e Liberato Salzano.

Assim, as superfícies geomorfológicas (remanescentes de formas geradas em longo-termo) relativas ao vale do rio Uruguai, poderiam ser posicionadas em termos cronológicos relativos, onde, as planícies associadas ao rio Uruguai poderiam ter sido geradas, supostamente, no Quaternário Tardio (Pleistoceno Médio).

No entanto, devemos levar em consideração que, no caso dos derrames basálticos da formação Serra Geral, a correlação de uma superfície de aplainamento é extremamente dificultada por falhamentos, basculamentos, pelo intenso desgaste erosivo, podendo causar um mascaramento imposto por superfícies estruturais subjacentes (STEVAUX, 1993).

## 2.4 Hidrografia

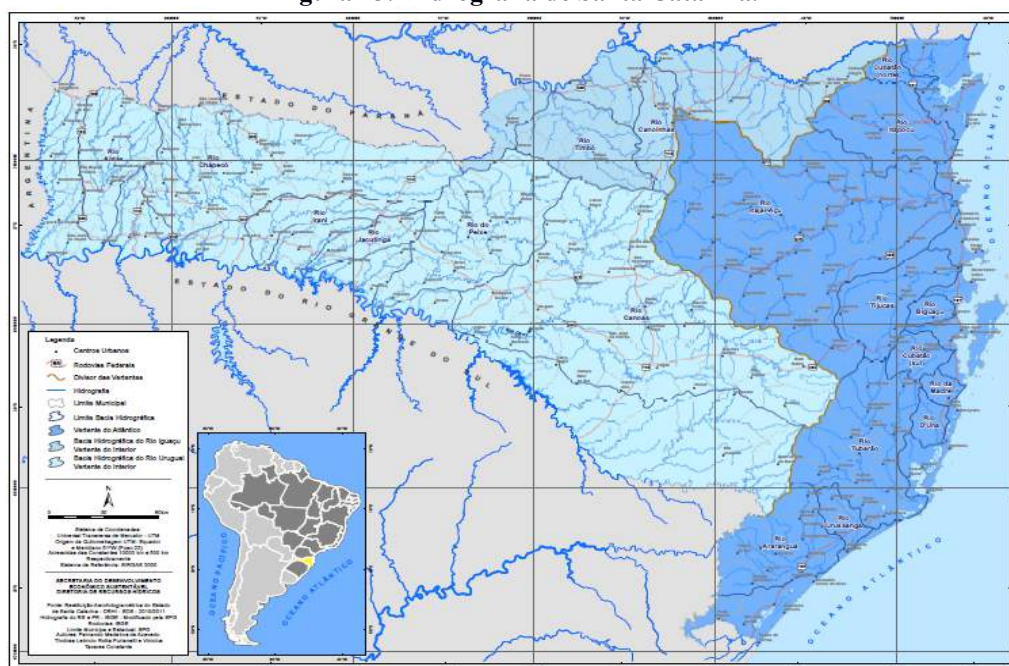
A rede hidrográfica do Estado de Santa Catarina é dividida por dois sistemas de drenagem independentes: o sistema integrado da Vertente do Interior, comandado pelas bacias dos rios Paraná e Uruguai; e o sistema da Vertente Atlântica, formado por um conjunto de bacias isoladas (SANTA CATARINA, 1986).

Os dois sistemas de drenagem, tem na Serra Geral o principal divisor de águas. O sistema da Vertente Atlântica, formado por um conjunto de 11 bacias isoladas, fluem para Leste, desaguando diretamente no Oceano Atlântico. Já o sistema integrado da Vertente do Interior, compreende 7 bacias que integram as bacias do Paraná, no Norte do Estado, e do Uruguai, que controla grande parte da drenagem de Santa Catarina (Figura 15). Na Vertente do Interior, trecho Alto da Bacia do rio Uruguai, os rios normalmente apresentam perfil longitudinal com longo percurso e inúmeras quedas d'água (CARVALHO-JUNIOR; SPERB, 2012).

Todos os rios da Bacia são pluviais, abastecidos pela chuvas que possuem

distribuição regular durante o ano, garantindo assim, um fluxo permanente e significativo de água (COLLISCHONN; TUCCI, 2005).

**Figura 15: Hidrografia de Santa Catarina.**



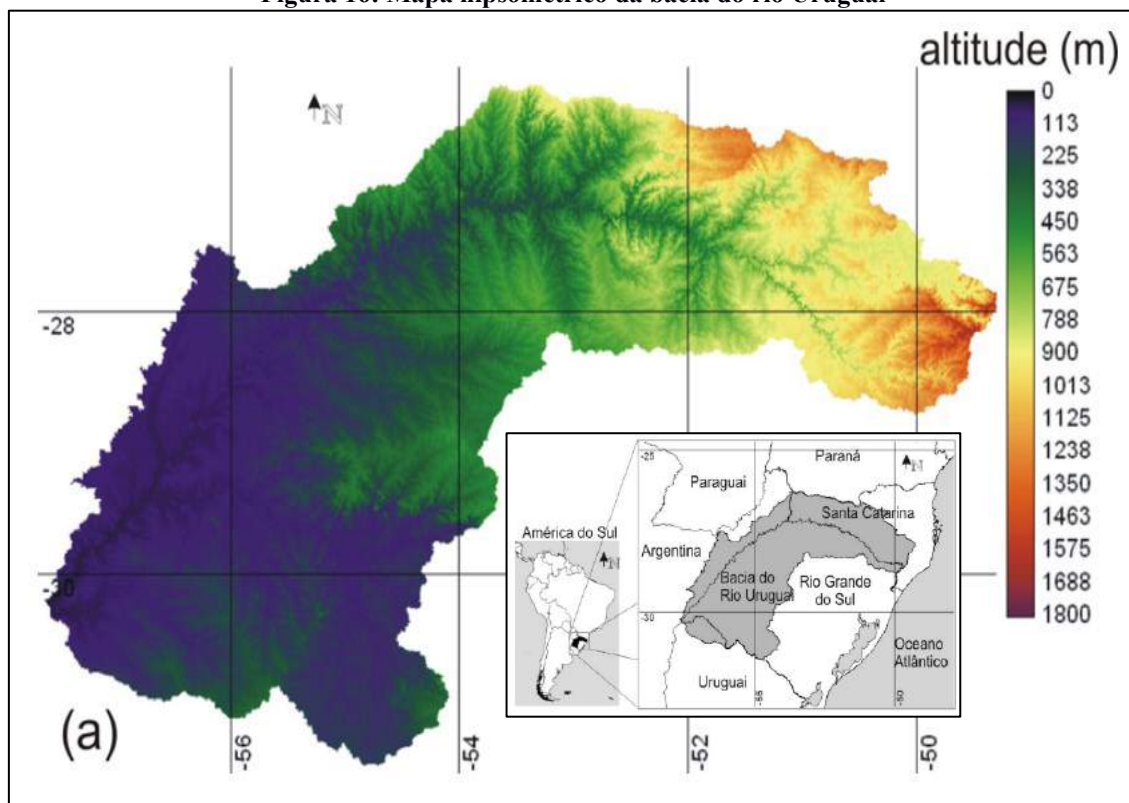
#### 2.4.1 Bacia do rio Uruguai

O rio Uruguai tem seu curso controlado por uma série de falhas e lineamentos estruturais que moldaram a rede hidrográfica e geraram o lineamento denominado Rio Uruguai, que é influenciado pela Sinclinal de Torres (ZALÁN et al., 1987).

A Bacia do rio Uruguai é considerada uma grande bacia de drenagem autônoma que, condicionada pelas características do relevo, apresenta feição exorréica (drenagem exclusivamente aberta para o oceano Atlântico (SANTOS, 1962).

As nascentes do rio Uruguai encontram-se a uma altura aproximada de 1.800m, com queda brusca (440 metros de altura) até a confluência do rio Canoas com o rio Pelotas (seu início) (PAZ; COLLISCHONN, 2008). Ele possui aproximadamente 2.200 quilômetros de extensão, perfazendo área total de 365.000 km<sup>2</sup>, sendo que desses 174.533km<sup>2</sup> fluem em território brasileiro (Figura 16).

**Figura 16: Mapa hipsométrico da bacia do rio Uruguai**



Fonte: (PAZ; COLLISCHONN, 2008)

Após a confluência de seus formadores, escoa na direção Leste-Oeste, estabelecendo a divisa política entre os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Recebe importantes contribuições dos rios do Peixe, Irani, Chapecó e Antas (margem direita/Catarinense), e dos rios Apuaê (ou Ligeiro), Inhandava (ou Forquilha), Passo Fundo, da Várzea e Guarita (afluentes da margem esquerda/Rio Grande do Sul). Ao receber as águas do rio Peperi-Guaçu, toma a direção sudoeste, estabelecendo a fronteira do Brasil com a Argentina. Nesse trecho recebe as afluições dos rios Turvo, Santa Rosa, Santo Cristo, Ijuí, Icamaquã, Piratini, Butuí e Ibucuí, todos afluentes da margem esquerda. Após a afluição do rio Quaraí, deixa de banhar o território brasileiro, dirigindo-se para o sul, passando a dividir a Argentina e o Uruguai, até sua foz, no estuário rio de la Plata (CARVALHO-JUNIOR; SPERB, 2012; SANTA CATARINA, 1986).

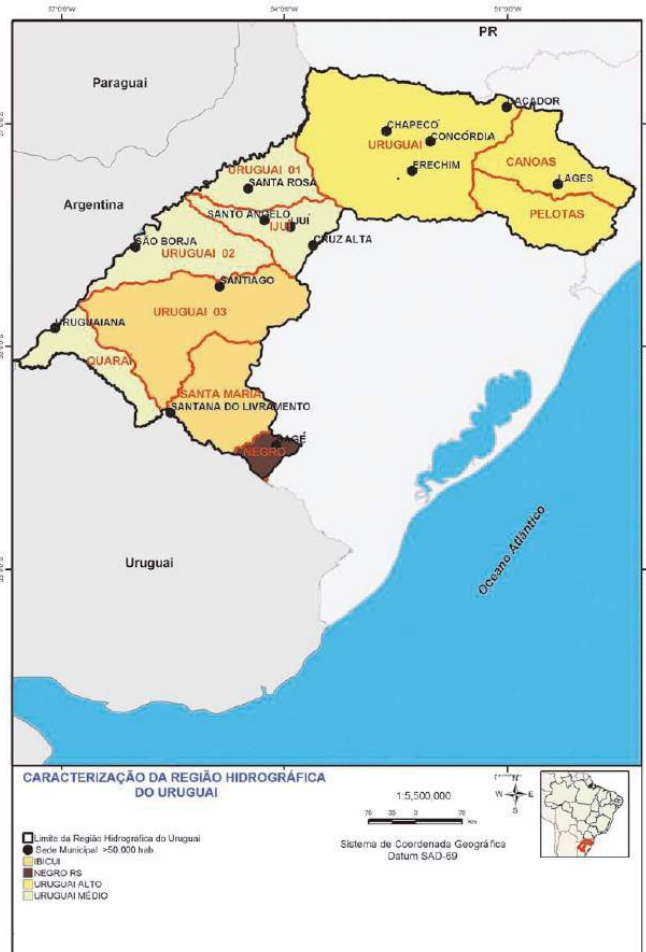
A Região Hidrográfica correspondente ao Brasil, possui 73% de sua área no Rio Grande do Sul e 27% em Santa Catarina. A Região Hidrográfica foi dividida em quatro (4) Sub-bacias de nível 1. Estas quatro Sub-bacias foram sub-divididas em 10 unidades, aqui chamadas de Sub-bacias de nível 2 (BRASIL, 2006):



Tabela 3: Divisão da bacia do rio Uruguai segundo dados de (BRASIL, 2006)

Nível 1	Nível 2
1. Trecho Alto	1.1 Sub-bacia do Rio Pelotas
	1.2 Sub-bacia do Rio Canoas
	1.3 Sub-bacia Uruguai (trecho) Nacional
2. Trecho Médio	2.1 Sub-bacia do Uruguai 1 (Turvo e outros)
	2.2 Sub-bacia do Rio Ijuí
	2.3 Sub-bacia Uruguai 2 (Butuí, Piratinim e outros)
	2.4 Sub-bacia do Rio Quaraí (e outros)
3. Sub-bacia do Rio Ibicuí	3.1 Sub-bacia do Rio Santa Maria
4. Sub-bacia do Rio Negro	3.2 Sub-bacia Uruguai 3 (Ibicuí)
	-

Figura 17: Divisão dos trechos da bacia do rio Uruguai em Território



Fonte: (BRASIL, 2006).

O rio Uruguai é drenando na maior parte do seu curso em substrato basáltico, e em alguns setores no trecho médio-final sobre arenitos. A resistência maior das camadas de Basalto a alteração, resultou no desenvolvimento de relevos tabulares e vertentes íngremes, suavemente inclinadas para o eixo da bacia. No trecho alto ocorrem rios de corredeiras com baixo tempo de concentração, e a medida que o rio Uruguai se dirige para seu trecho médio (Campanha Gaúcha), os rios tornam-se mais extensos e com menor

declividade. A topografia no trecho médio, sentido sul da bacia, vai se suavizando, apresentando colinas suaves e vales rasos, tanto em terrenos da depressão central, na qual estão situadas as nascentes do Rio Ibicuí, como no próprio substrato basáltico, que adentra o território Uruguaio (IRIONDO; BRUNETTO, 2016; PAZ; COLLISCHONN, 2008).

O trecho Alto (de nosso interesse imediato) apresenta uma extensão de 816 km e um desnível médio de 43 cm/km, com águas rápidas e pouco navegáveis. O Alto Uruguaí tem uma vazão de alta a média, apresentando quedas hidráulicas, inundações e alto potencial hidrelétrico. O trecho médio apresenta uma extensão de 606 km. O desnível neste trecho é de 9 cm/km. Apresenta alta e média vazão, quedas hidráulicas, produção de sedimentos, e inundações ribeirinhas. O curso inferior é aquele compreendido entre Salto e Nueva Palmira/Uruguaí, sendo o de menor extensão (com um total de 348 km) e também o de menor desnível, 3 cm/km. A partir da confluência do rio Quaraí (limite Norte entre Uruguaí e Brasil) a sua vazão está ocupada por numerosas ilhas apoiadas ao substrato rochoso (NAKASE, 2008).

O perfil do rio Uruguaí é escalonado e, devido a sua estrutura geológica, apresenta alguns estreitamentos significativos em seu leito principal, bem como em alguns de seus afluentes do alto curso. O rio aumenta a sua largura a partir da primeira metade do trecho médio. A morfologia escalonada em perfis longitudinais de rios desenvolvidos sobre as rochas básicas da Formação Serra Geral, é atribuída, de forma ampla, às diferenças no grau de vesiculação e no estilo de fraturamento dos diversos níveis dos corpos litológicos (LEINZ, 1949).

A baixa capacidade de armazenamento, relevo acidentado no trecho alto seguido de um trecho mais plano na região da Campanha Gaúcha, com solo pouco profundo, conferem ao rio um escoamento em leito rochoso. Essas características resultam em regimes de vazões diretamente ligados ao regime de chuvas: em períodos de precipitações intensas, ocorrem inundações nas áreas ribeirinhas; e da mesma maneira, quando há períodos de estiagens, as vazões são bruscamente reduzidas (BRASIL, 2006; NAKASE, 2008).

**Figura 18: Características dos vales encaixados e estreitamentos relativos ao canal do rio Uruguai.**



**Legenda:** A) Rio do Peixe, afluente formador do rio Uruguai. B) Estreito do Estevam. C) Vale do rio Canoas, SC. D) Passo da Formiga. E) Salto do Yucumã, maior salto horizontal do mundo. F) Estreito de médio Uruguai. Fonte: [www.riouruguaiativo.wordpress.com](http://www.riouruguaiativo.wordpress.com) (consulta dia outubro/2016).

#### 2.4.2 Geomorfologia Fluvial: características de rios que fluem em leito rochoso e a dinâmica de formação dos depósitos sedimentares fluviais associados

Como visto na Figura 18 o controle estrutural ao qual o rio Uruguai está inserido, apresenta influências geomorfológicas peculiares durante seu curso, com estreitamentos significativos, rupturas de declive, corredeiras em zonas de subsidência que conferem ao leito diferenciadas características, e essas nem sempre estão ligadas ao tipo de canal, mas sim à estrutura subjacente.

A atuação de falhas na morfologia dos perfis longitudinais não se limita apenas à geração de rupturas de declive. Em muitas circunstâncias os rios ajustam-se às zonas fraturadas das falhas, por encontrarem nelas mais facilidade para erodir. Esse comportamento fluvial relacionado aos rios encaixados em zonas fraturadas das falhas, é normalmente reconhecido nos rios da Formação Serra Geral (SORDI; SALGADO; PAISANI, 2016). Outro fator a ser considerado em perfis longitudinais de rios que fluem em substrato basáltico, é o basculamento de blocos relacionado à tectônica de falhamentos na Bacia Geológica do Paraná, (LIMA, 2009; PAISANI et al., 2005).

O desenvolvimento de perfis longitudinais em rios que correm em substrato Basáltico, devido à sua morfologia escalonada, apresentam uma modalidade de drenagem específica, ligada à evolução das rupturas de declive e médias anuais de precipitação a montante. Essa característica indica uma dependência linear de longo prazo das taxas de incisão do rio e sua associação com o clima. Essas taxas de incisão não variam grandemente com a litologia, fazendo com que as respostas geomorfológicas frente a alterações climáticas dependam em sua maior parte da história tectônica de cada bacia (FERRIER; HUPPERT; PERRON, 2013; STOCK; MONTGOMERY, 1999).

Em um sistema fluvial de leito rochoso, a erosão começa quando a cobertura aluvial é removida e a potência do escoamento é suficiente para transportar a carga do leito, ativando a erosão da cobertura aluvial e do leito rochoso (LIMA, 2009). Essa situação pode ser vista atualmente na Volta Grande do alto rio Uruguai, onde a supressão das matas ciliares, aliada à alta variação do regime de vazão do rio, proporcionou a reativação da erosão dos depósitos sedimentares de baixa vertente, expondo o substrato basáltico e erodindo os depósitos de fundo de vale.

Um rio cujo curso desenvolve-se ao longo de linhas de fraqueza, tais como: fratura, contato entre litotipos, discordâncias e etc., é chamado de rio direcional de drenagem subsequente, onde, geralmente, o perfil transversal de seus vales é assimétrico (LIMA, 2006).

Nesse sentido, Sordi et al. (2017) indicam que no rebordo da Bacia do Paraná em sentido Leste-Oeste do Estado de Santa Catarina, o processo de dissecação do Planalto é comandado pela rede de drenagem das cabeceiras dos rios Canoas e Peixe (afluentes formadores do rio Uruguai). A fisiografia resultante desse processo exhibe dois tipos de vales principais (Figura 19):

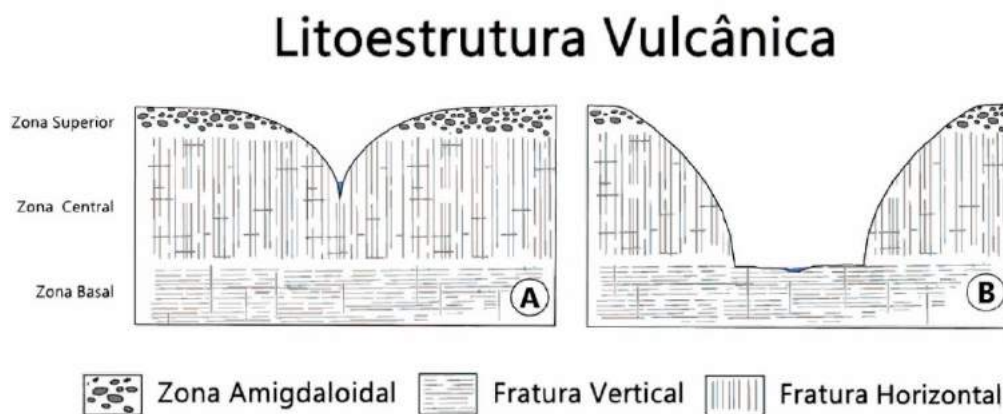
- Vales em ‘V’ profundos, sem planície de inundação, onde geralmente os rios correm diretamente sobre as rochas e;

- Vales de fundo chato, planos e com amplas áreas inundáveis (vales muito abertos).

Este estudo indica que a morfologia dos vales no curso alto da bacia do rio Uruguai advém de 3 aspectos principais: altitude, estrutura do substrato cristalino, e faturamento/falhamento. Desta forma, as componentes mais importantes no controle evolutivo dos vales seriam: 1) lito-estrutura; 2) nível de base (decorrente da tectônica) e 3) tectônica.

Os autores indicam que a lito-estrutura é um fator controlador da morfologia de vales, e seu entendimento contribui para melhor compreensão da morfogênese e morfodinâmica das áreas do planalto dissecado, sobretudo sob clima subtropical úmido. As variações climáticas que ocorreram na área também teriam influenciado a evolução dos vales fluviais, e essas estão subordinadas ao comportamento tectônico e controle estrutural.

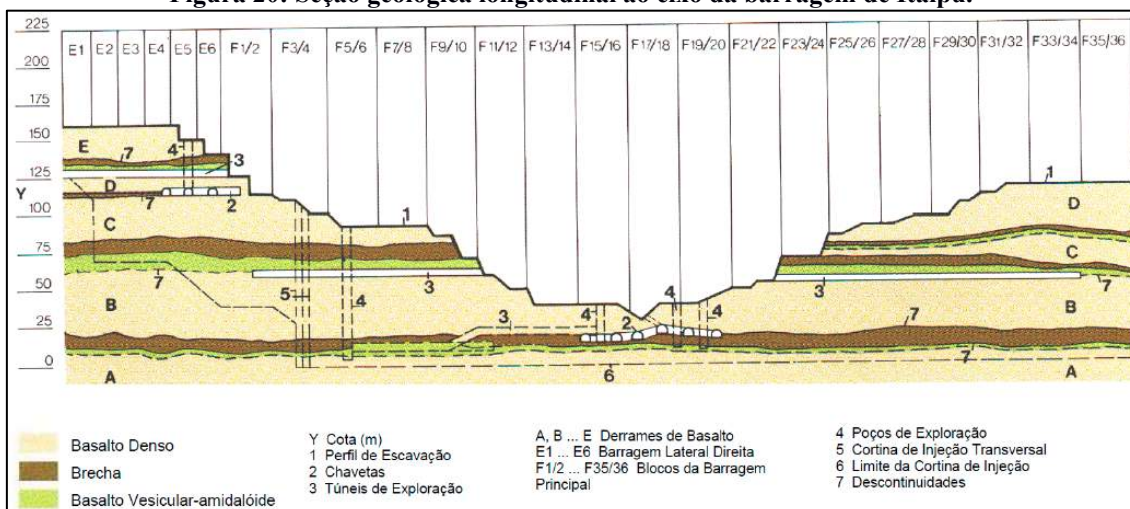
**Figura 19: Evolução de vales fluviais associados a leitos basálticos.**



**Legenda: A) vale confinado. B) Vale de fundo chato. Fonte: Adaptado de Sordi et al., (2017).**

Essa característica dos vales fluviais que dissecam contextos basálticos associados à formação Serra Geral pode ser bem ilustrada na seção geológica do rio Iguaçu. Pode ser visto que as escadarias típicas da paisagem estão relacionadas a zonas de fraqueza estrutural em zonas entre derrames (Figura 20).

**Figura 20: Seção geológica longitudinal ao eixo da barragem de Itaipu.**

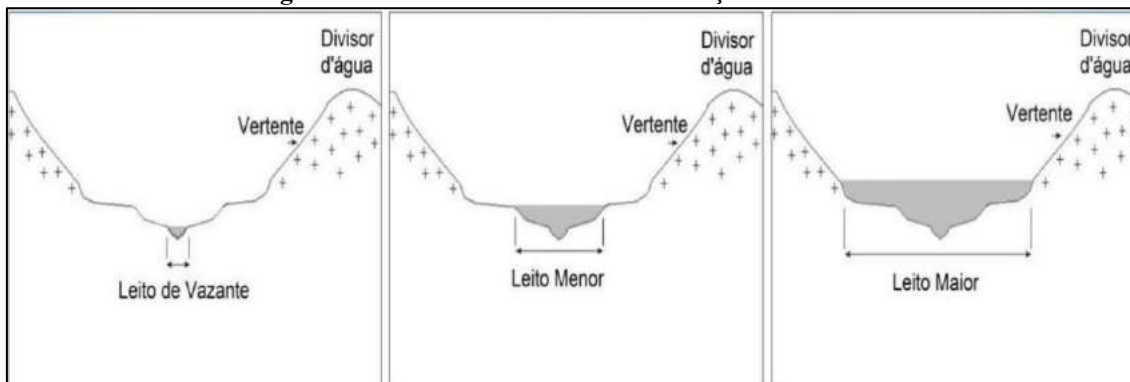


**Legenda: Retirado de Oliveira, (2012).**

Portanto, os fundos de vales dissecados da região geomorfológica do Planalto das Araucárias associados à incisão do rio Uruguai, sendo caracterizados como superfícies em elaboração geradas, possivelmente, no Quaternário Tardio (PAISANI et al., 2014a; PAISANI; PONTELLI; ANDRES, 2008), apresentariam uma fisiografia fluvial que pode ser entendida sob 2 pontos de vista principais (CUNHA, 2009):

- **Tipos de leito:** 4 tipos dos mais baixos aos superiores respectivamente são, **leito de vazante** (Talvegue), **leito menor** (acima do talvegue onde não cresce vegetação), **leito maior** (margem inundada periodicamente nas cheias) e **maior excepcional** (ocupado durante grandes cheias). A existência dos distintos tipos de leito e as relações entre eles podem variar de um curso d'água para outro ou de um setor a outro de um mesmo rio.

**Figura 21: divisão do leito fluvial em seção transversal**



**Fonte: (CUNHA, 2009)**

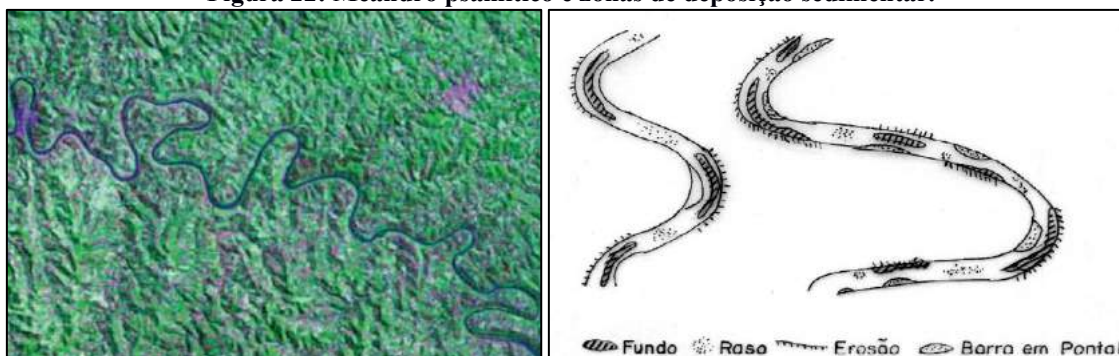
- **Tipos de Canal:** os padrões de canais são conhecidos como retilíneos, meândricos e anastomosados. Canais meândricos relacionam-se a elevados teores de silte e argila em suspensão e os anastomosados a uma carga em suspensão mais arenosa. Uma bacia hidrográfica pode apresentar 3 tipos de canais, espacialmente setorizados ou em um mesmo setor durante a evolução de seu sistema fluvial.

Pode-se distinguir dois tipos de meandros: encaixados e divagantes. Os primeiros estão relacionados ao desenho de seus vales, e os segundos se relacionam a planícies aluviais. Para que seja formado um meandro deve existir um estado de equilíbrio entre a pendente, a vazão, a carga, e a resistência das margens. A evolução do meandro supõe uma potência de incisão, podendo apresentar forma de escavação ou de equilíbrio, e nunca de colmatação (LIMA, 2006).

Esses conceitos são importantes para entender as características do alto curso do rio Uruguai, pois, o mesmo apresenta sinuosidade meândrica, onde, o relevo, a litologia e o arcabouço estrutural influenciaram diretamente o traçado dos seus canais.

O trecho alto do rio uruguai, por ser de tipo meandrante descreve curvas sinuosas em regiões de gradiente moderadamente baixo. A descarga é relativamente contínua e regular, possuindo um único canal que transborda no período de chuvas. O perfil transversal do canal é assimétrico em função do processo de erosão na margem côncava e de deposição na margem convexa. Esse processo de meadrização apresenta dois sistemas distintos: o pelítico e o psamítico (BIGARELLA; BECKER; SANTOS, 1994), sendo que o segundo é característico do vale do Alto rio Uruguai.

**Figura 22: Meandro psamítico e zonas de deposição sedimentar.**



**Legenda:** A esquerda, padrão meandrante psamítico associado ao Alto curso do rio Uruguai, SC-RS. Retirado de (BRASIL, 2009). A direita, relação entre as partes rasas e fundas de um canal meândrico e a posição da formação de barras de pontal ou laterais. Retirado de (LIMA, 2006).

O tipo meandrante psamítico se associa à natureza do ambiente, cujo canal se estabelece em regiões de maior declive, apresentando descarga menos uniforme, além de

maior proporção de carga de fundo. As curvas dos meandros são mais suaves, apresentando um perfil transversal quase simétrico e mais escavado no fundo. As planícies de inundação são mais estreitas e as feições sedimentares associadas são mais discretas em função da largura do vale. Essa situação é indicada como comum em setores a montante das bacias meridionais que dissecam o Planalto das Araucárias (BRASIL, 2009).

Segundo Neto (2005), o termo psamítico deriva da predominância das fácies sedimentares de canal sobre as de transbordamento, associadas a condições de maior declividade da planície fluvial. Nesse tipo de canal, a descarga é menos uniforme, predominando carga de fundo (frações de areia sobre as frações siltico-argilosas). Nesse tipo de sistema as fácies de transbordamento não se preservam, e a única fácies argilosa que existe é a de preenchimento de canais abandonados (lagos em ferradura) por atalhos de corredeira. As fácies sedimentares características desse sistema são formadas por barras associadas a corredeiras sobrepostas à parte inferior preservada das barras de meandro, originando uma unidade genética. Os diques marginais, quando presentes, são pobremente desenvolvidos. O corpo arenoso deste sistema é composto de uma série de unidades genéticas superpostas, cujas estruturas sedimentares apresentam comumente uma estratificação tabular com uma relação largura/espessura alta e desenvolvimento multilateral (NETO, 2005).

Os sensíveis contrastes de competência e capacidade observados nos sistemas fluviais, tanto em uma perspectiva longitudinal, de nascente à jusante, quanto transversal, de margem a margem, indica que o potencial erosivo ou deposicional de um curso d'água sofre notáveis variações, cujos resultados são traduzidos diretamente pelas características morfossedimentares de leitos, margens, planícies de inundação e terraços aluviais. Os níveis de base estão entre as principais unidades morfológicas atuantes nas bacias hidrográficas (LANA; CASTRO, 2012).

Segundo (SKLAR; DIETRICH, 2001), em canais de leito rochoso um pequeno suprimento de sedimentos é capaz de promover a sua erosão por meio da abrasão. Por outro lado, um alto suprimento sedimentar, inibe a erosão, tendo em vista que cria uma barreira entre os afloramentos e os depósitos sedimentares superiores. A distribuição das granulometrias do leito é um controle fundamental do gradiente de canais rochosos e da topografia regional. Os canais meandantes e anastomosados, em zonas de rebaixamento progressivo do nível de base, podem acumular um pacote lamoso bastante espesso (acresção vertical). Caso haja uma mudança no comportamento tectônico, manutenção da



descarga e lento rebaixamento do nível de base, o próprio pacote sedimentar poderá reter o processo de degradação durante um tempo significativo em função da agregação dos finos.

Sinteticamente, a instalação ou alteração dos níveis de base serão traduzidas na paisagem sob a forma de feições fluviais escalonadas; contrastes na declividade e entalhamento do canal; mudanças na constituição sedimentar do leito e na energia de fluxo; variações morfológicas no canal e margens. Por analogia, os pacotes sedimentares gerados durante a instalação e evolução dos níveis de base registrarão total ou parcialmente, na forma de fácies sedimentares, os eventos que governaram a história geológica da bacia (CUNHA, 2009).

A relação entre clima, geomorfologia e depósitos resultantes em processos fluviais nem sempre apresentam uma linearidade de eventos identificáveis. O controle topográfico e tectônico pode destruir todos os impactos climáticos na paisagem fluvial. Por exemplo, o fenômeno fluvial associado ao aumento do nível de base (influenciados pelo nível do mar) e seu posterior equilíbrio, tem como resposta a ativação da sedimentação aluvial nas partes a jusante. No entanto, a montante, esse processo não é claro, pois os fenômenos de erosão continuam ocorrendo nas áreas elevadas das bacias. Ou seja, a ciclicidade fluvial de toda uma bacia nem sempre pode ser, de maneira óbvia e uniforme, correlacionada com a evolução do clima. As flutuações climáticas curtas, não deixaram, na maioria dos casos, impressão na sucessão do sedimento fluvial, em contraste com as transições glacial-interglaciais. Supõe-se que essa discrepância no comportamento dos rios se deve à curta duração desses episódios (VANDENBERGHE, 1995, 2002).

O reflexo tardio do sistema fluvial às mudanças climáticas não permite que os rios respondam às oscilações climáticas que tenham uma duração temporal menor ou igual ao tempo de resposta do sistema fluvial a mudança (VANDENBERGHE, 2002). Assim, em uma pesquisa em contexto fluvial, deve-se perceber que os fatores climáticos, da vegetação e condições do solo desempenham um papel importante na dinâmica do sistema e, problemas na interpretação da evolução fluvial certamente surgirão quando as especificidades regionais não forem consideradas.

Analisando o curso alto da bacia do rio Paraná, sul do Brasil, Stevaux (1993) observou que nas cheias catastróficas com recorrência de 7-27 anos, o fluxo unidirecional do canal pode instalar-se sobre a planície de inundação transformando-a num amplo canal. Neste caso, ocorrem, na planície de inundação, processos típicos de canal tais

como: escavações, desenvolvimento de formas de leito arenosas do tipo ondulações e mega-ondulações. Uma dinâmica como essa provoca complexa relação de associações faciológicas no registro sedimentar, que dificilmente se adaptam aos modelos tradicionais da literatura.

Normalmente, a sequência de depósitos sedimentares visualizadas em rios meandantes consistem em depósitos de canal, gerados por acreção lateral, de constituição litológica grosseira; seguido por finos de inundação, depositados a partir de acreção vertical. Nos depósitos gerados por acreção lateral, ocorrem depósitos com estratificações cruzadas e eventualmente intercalados por estratos com laminação plano-paralela. Posteriormente seguem-se depósitos de acreção vertical, depositados em um estágio de inundação, onde se depositam grandes quantidades de pelitos com intercalações de areia fina, geralmente com marcas de raízes, bioturbações e greta de contração (LIMA, 2006).

As principais fácies sedimentares do sistema meandrante são barras de pontal ou de meandro, diques marginais, depósitos de rompimento de diques e planície de inundação. Buscando sistematizar de forma geral esses ambientes de deposição fluvial e os depósitos sedimentares correlativos Lima (2006) indica que, em termos geomorfológicos, pode-se dividir o ambiente fluvial em dois subambientes e diversos grupos resultantes (Tabelas 4 e 5).

**Tabela 4: Ambientes de deposição Fluvial.**

Sub-ambientes	Grupos principais de depósitos	Tipo de Depósitos
<b>1. Depósitos de acreção lateral:</b>	<b>1.1 Depósitos de Canal:</b> formados pela atividade do canal.	1.1.1 Residuais de canal
		1.1.2 Barras de meandros
		1.1.3 Barras de canais
	<b>1.2 Depósitos Marginais:</b> originados nas margens dos canais durante as enchentes.	1.1.4 Preenchimento de canal
		1.2.1 Diques marginais
		1.2.2 Diques naturais
<b>2. Depósitos de acreção vertical:</b>	2.1 <b>Depósitos de Planícies de Inundação:</b> constituídos essencialmente por sedimentos finos depositados durante as grandes enchentes, quando as águas ultrapassam os diques naturais e inundam as planícies.	1.2.3 Rompimento de diques marginais
		2.1.1 Planície de inundação
		2.1.2 Depósitos de pântanos

**Fonte: Baseados nos dados de Lima (2006)**

**Tabela 5: Constituição e características gerais dos depósitos de origem fluvial.**

<b>Tipo de Depósitos</b>	<b>Constituição e características gerais</b>
<b>1.1.1 Residuais de canal</b>	Os depósitos residuais de canais são constituídos da fração mais grosseira do sedimento (cascalho), selecionados e deixados por acumulação residual; a areia se move como carga de fundo; o silte e argila, como carga em suspensão.
<b>1.1.2 Barras de meandros</b>	Os depósitos de barras de meandro ou barra em pontal formam as feições conspícuas no lado convexo dos meandros tipificados por cordões recurvados. Cada cordão representa uma fase de migração do canal durante a enchente.
<b>1.1.3 Barras de canais</b>	Os depósitos de barras de canais são controlados, principalmente, pelos processos de acreção lateral e vertical, além de escavação e abandono do canal.
<b>1.1.4 Preenchimento de canal</b>	Os depósitos de preenchimento de canais representam o entulhamento devido ao aumento exagerado na taxa de sedimentação e a conseqüente redução da profundidade do canal ativo. Ou sedimentos em canais abandonados.
<b>1.2.1 Depósitos de diques marginais</b>	Os depósitos de diques marginais e naturais são corpos litológicos em forma de cordões sinuosos, com seção transversal triangular que margeiam os canais fluviais.
<b>1.2.2 Depósitos de diques naturais</b>	
<b>1.2.3 Rompimento de diques marginais</b>	Os depósitos de rompimento de diques naturais são formados quando a cheia ultrapassa os diques naturais por meio de canais abertos através deles.
<b>2.1.1 Depósitos de planície de inundação</b>	Os depósitos de planície de Inundação são formados quando as águas ultrapassam os diques naturais, nas regiões planas que margeiam os canais fluviais. Funcionam como uma verdadeira bacia de decantação, sendo em sua maioria argilosos.
<b>2.1.2 Depósitos de pântanos</b>	

**Fonte: baseados nos dados de (LIMA, 2006)**

Buscando interpretar as respostas fluviais frente as mudanças climáticas, Vandenberghe (1995, 2002), desenvolveu um modelo conceitual detalhado de desenvolvimento fluvial que resumo abaixo:

A dinâmica do rio é, em princípio, determinada pela relação entre a quantidade de sedimento a transportar e a energia disponível para esse transporte. Como resultado, os vales se desenvolvem por erosão ou deposição e, no caso de equilíbrio dinâmico, tendem a se adaptar a estrutura subjacente. O abastecimento de sedimentos das vertentes é influenciado principalmente pela coesão do solo (seja pela textura e estrutura do mesmo ou pela cobertura vegetal). A energia disponível de um rio está relacionada à descarga e especialmente à amplitude da descarga de pico, onde, a precipitação (frequência e intensidade) é, naturalmente, o fator principal para determinar a descarga máxima (pico). O modelo proposto indica que existe um efeito retardado da coesão do solo como resultado do desenvolvimento de agradação, em relação às mudanças climáticas.

Normalmente as transições climáticas são identificadas como fases de instabilidade morfológica e, portanto, erosão. Nesse sentido, quantidades relativamente grandes de sedimento foram fornecidas aos rios durante os períodos glaciais, mas a maioria deles poderia ser transportada pelas capacidades de transporte periodicamente

elevadas desses rios. Quando a velocidade da descarga fluvial aumenta o rio reage por incisão. A razão para esse comportamento é que uma descarga aumentada faz com que a capacidade de transporte também aumente, enquanto o suprimento de sedimentos permanece no mesmo nível. Assim, o rio escorre em seu leito até chegar a um novo estado de equilíbrio de base. Uma diminuição na descarga leva à agração, uma vez que o nível de transporte não é mais capaz de transportar todos os sedimentos fornecidos. Quando o suprimento de sedimentos aumenta enquanto a capacidade de transporte permanece a mesma, menos sedimento é transportado para fora do canal, levando a agração dentro do canal até que seja alcançado um novo perfil de equilíbrio. Uma diminuição semelhante no sedimento causaria a incisão (VANDENBERGHE, 1995, 2002).

Assim, pode-se considerar que em um cenário de aumento do abastecimento de sedimento seria capaz de mudar o sistema de um rio, (p. ex. canal meandrante para entrelaçado). Ou seja, as mudanças na descarga têm o maior impacto na incisão/agração e as mudanças no suprimento de sedimentos têm o maior impacto no padrão de canal (BOGAART; VAN BALEN, 2000).

Ao se estudar um contexto fluvial, os fatores climáticos são importantes para história relativa aos seus depósitos sedimentares associados. Segundo Suguio (2010) o tipo de clima determina as intensidades de atuação de processos físicos, químicos e biológicos que agem sobre um sistema fluvial. Em bacias hidrográficas situadas em região de clima tropical, o intemperismo químico é acentuado e leva à formação de espesso manto de intemperismo. A sua erosão é evitada por densa cobertura vegetal, e os rios transportarão principalmente materiais solúveis, partículas finas como carga de suspensão e pouco sedimento grosso. Quando o clima da bacia de drenagem é seco (árido ou semiárido), o regime fluvial será irregular e a vegetação pouco desenvolvida. Nesse caso, pode ocorrer excesso de carga de fundo em relação a de suspensão.

## 2.5 Os solos e sedimentos

Sedimento é o material originado da destruição de rochas preexistentes, susceptível de ser transportado e depositado (GUERRA; GUERRA, 2008).

Já o solo, advém do desenvolvimento de inúmeros fatores relacionados entre si e interagindo durante um longo período. Os fatores mais atuantes são o clima, relevo e organismos vivos que, em conjunto, condicionam a formação de um manto de intemperismo sobre a rocha. Cada agente intempérico tem uma ação particular e

contribuição característica (TOLEDO; OLIVEIRA; MELFI, 2000).

Para pensarmos na gênese e morfologia de um solo, temos que levar em consideração que o mesmo é um corpo natural individual organizado, constituído de materiais minerais e orgânicos resultantes dos processos pedogenéticos. Esse sistema de alteração resulta na formação organizada de uma sequência de horizontes ou camadas constituídas de materiais minerais oriundos da rocha-mãe e orgânicos advindos da vegetação a ele associada. O intemperismo é desenvolvido por ações de: adição, remoção, translocação e transformação, que por fim, resultam em processos e fatores de formação do solo com uma relação genética entre si (SANTOS et al., 2005).

A estrutura de um solo compreende várias camadas horizontais que podem apresentar diferenças na composição, textura, cor, cerosidade, e etc. Essas camadas são designadas como horizontes de solo e seu conjunto constitui o que se chama de perfil do solo. Nem sempre o solo mostra um perfil completo, e quanto mais distante um horizonte estiver da rocha-mãe, mais intensa ou antiga foi a ação da pedogênese associada a sua formação (TOLEDO; OLIVEIRA; MELFI, 2000).

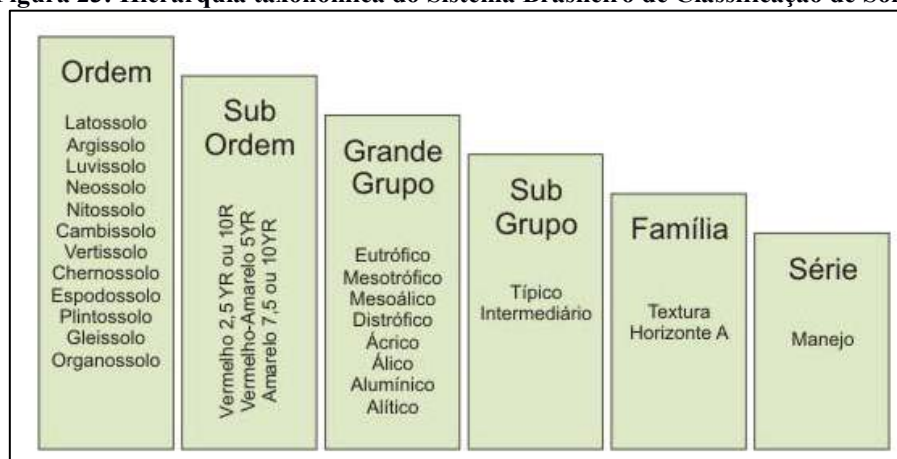
### 2.5.1 Os solos brasileiros

O Brasil tem um território abarcado em quase sua totalidade pela zona tropical, associado a um relevo que não sofreu grandes movimentações desde o final do Cretáceo. Essa característica longitudinal (entre os paralelos 10S e 30S), conferem ao Brasil um clima com características de zonas tropicais e subtropicais, sendo justamente essa característica que controla com mais veemência os fenômenos de pedogênese, enquanto os tipos de rochas e o relevo têm importância secundária na formação dos solos.

Essa assertiva pode ser visualizada nos solos mais importantes em termos de extensão ocupada: os latossolos. Esses ocorrem praticamente em todo o País e se desenvolvem sobre todos os tipos de rocha. São solos com baixa capacidade de troca de cátions, com presença de argilas de baixa atividade, geralmente muito profundos (mais de 2 m), bem desenvolvidos e de cor amarela a vermelho-escura (associada a concentração de óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio). São localizados em terrenos planos ou pouco ondulados típicos de regiões de clima tropical úmido e semi-úmido (EMBRAPA, 2006).

Os solos brasileiros são divididos por uma lista de critérios taxonômicos (Figura 23).

**Figura 23: Hierarquia taxonômica do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.**



Fonte: EMBRAPA (2009)

O nível de ordem apresenta treze (13) classes, formadas pela associação de um elemento formativo acompanhado do sufixo “ssolos”. São apresentados a seguir os nomes das classes, em ordem alfabética, seus respectivos elementos formativos e seus significados (Tabela 6).

**Tabela 6: Tipos de solos brasileiros utilizados pela Embrapa.**

Solo	Características	Bases	Crítérios
<b>Argissolos</b>	ARGI= “Argilla”. B textural, com argila de atividade baixa ou alta, conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico.	Evolução avançada com atuação incompleta de processo de ferralitização, em conexão com paragênese caulinitica-oxidica ou virtualmente caulinitica, ou com hidróxi-Al entre camadas, na vigência de mobilização de argila da parte mais superficial do solo, com concentração ou acumulação em horizonte subsuperficial.	Horizonte diagnóstico B textural vinculado a baixa atividade da fração argila ou o caráter alítico.
<b>Cambissolos</b>	CAMBI= “Cambiare”, trocar ou mudar. Solos pouco desenvolvidos com horizonte B incipiente	Pedogênese pouco avançada, alteração do material de origem expressa pela quase ausência da estrutura da rocha ou da estratificação dos sedimentos, cromas mais alto, matizes mais vermelhos ou conteúdo de argila mais elevados que os horizontes subjacentes.	Horizonte B incipiente em sequência a horizonte superficial de qualquer natureza. O B incipiente deverá apresentar argila de atividade baixa e, ou, baixa saturação por bases.
<b>Chernossolo</b>	CHERNO=Preto, rico em matéria orgânica. Solos com horizonte A chernozêmico, com argila de atividade alta e alta saturação por base, com ou sem acumulação de carbonato de cálcio.	Evolução, não muito avançada, atuação expressiva de processo de bissialitização, manutenção de cátions básicos divalentes, principalmente cálcio, conferindo alto grau de saturação dos colóides e eventual acumulação de carbonato de cálcio, promovendo reação aproximadamente neutra com enriquecimento em matéria orgânica, favorecendo a complexação e floculação de colóides minerais e orgânicos.	Desenvolvimento de horizonte superficial, diagnóstico, A chernozêmico, seguido de horizonte C, desde que cálcico ou carbonático, ou conjugado com horizonte B textural ou B incipiente, com ou sem horizonte cálcico ou caráter carbonático, sempre com argila de atividade alta e saturação por bases alta.
<b>Espodossolos</b>	ESPODO= “Spodos”, cinza vegetal. Grupo de solos com B espódico	Atuação de processo de podzolização com eluviação de compostos de alumínio com ou sem ferro em presença de húmus ácido e consequente acumulação iluvial desses constituintes.	Desenvolvimento de horizonte diagnóstico B espódico em sequência a horizonte E (álbico ou não) ou A.
<b>Gleissolos</b>	GLEI= Horizonte glei. Grupo de solos com expressiva gleização.	Hidromorfia expressa por forte gleização, intensa redução de compostos de ferro, em presença de matéria orgânica, com ou sem alternância de oxidação, por efeito de flutuação de nível do lençol freático, em	Preponderância e profundidade de manifestação de atributos que evidenciam gleização, conjugada à identificação

Solo	Características	Bases	Crítérios
		condições de regime de excesso de umidade permanente ou periódico.	de horizonte glei.
<b>Latossolos</b>	LATO= “Lat”, material muito alterado. Grupo de solos com B latossólico.	Evolução muito avançada, processo de latolização (ferralitização ou laterização). Intemperização intensa dos minerais primários, e secundários menos resistentes. Concentração relativa de argilominerais resistentes e, ou, óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, com inexpressiva mobilização ou migração de argila, ferrólise, gleização ou plintitização.	Desenvolvimento (expressão) de horizonte diagnóstico B latossólico, em sequência a qualquer tipo de A e quase nulo, ou pouco acentuado, aumento de teor de argila de A para B.
<b>Luvissolos</b>	LUVI= “Luere”, iluvial. Acumulação de argila. Grupo de solos com B textural, atividade alta da fração argila e saturação por bases alta.	Evolução, pelo processo de bissialitização, conjugada a produção de óxidos de ferro e mobilização de argila da parte mais superficial, com acumulação em horizonte sub-superficial.	Horizonte diagnóstico B textural com alta atividade da fração argila e alta saturação por bases em sequência a horizonte A ou E.
<b>Neossolos</b>	NEO= Novo. Pouco desenvolvimento genético. Grupo de solos sem horizonte B diagnóstico definido.	Solos em via de formação, seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário	Insuficiência dos atributos diagnósticos dos processos de formação. Individualização de horizonte A seguido de C ou R. Predomínio de características herdadas do material originário.
<b>Nitossolos</b>	NITO=“Nitidus”, brilhante. Grupo de solos com horizonte B nítico, com argila de atividade baixa, ou com caráter alítico.	Avançada evolução pedogenética pela atuação de ferralitização com intensa hidrólise, originando composição caulinitica-oxídica ou virtualmente caulinitica, ou com hidróxi-Al entre camadas.	Horizonte diagnóstico B nítico, em sequência a qualquer tipo de A, com pequeno gradiente textural, porém apresentando estrutura em blocos sub-angulares, angulares, ou prismática, de grau moderado ou forte, com cerosidade expressiva nas unidades estruturais.
<b>Organossolos</b>	ORGANO= orgânico. Horizonte H ou O hístico. Grupo de solos orgânicos.	O conteúdo de constituintes orgânicos impõe preponderância de suas propriedades sobre os constituintes minerais	Predominância dos constituintes orgânicos em relação aos minerais. Espessura e profundidade em condições de saturação por água, permanente ou periódica, ou em elevações nos ambientes úmidos altomontanos, saturados com água por apenas poucos dias durante o período chuvoso.
<b>Planossolos</b>	PLANO=“Planus”. Horizonte B plânico. Grupo de solos minerais com horizonte B subjacente a qualquer tipo de horizonte A, podendo ou não apresentar horizonte E (albéico ou não).	Desargilização vigorosa da parte mais superficial e acumulação ou concentração intensa de argila no horizonte subsuperficial.	Desargilização intensa evidenciada pela nítida diferenciação entre o horizonte diagnóstico B plânico e os horizontes precedentes A ou E, com transição abrupta, normalmente associada à mudança textural abrupta; ou com transição abrupta conjugada com acentuada diferença de textura do A para o B.
<b>Plintossolos</b>	PLINTO=“Plinthus”. Horizonte plintico. Solos de expressiva plintitização com ou sem formação de petroplintita	Segregação localizada de ferro, atuante como agente de cimentação, com capacidade de consolidação acentuada.	Formação de plintita em profundidade, conjugado com horizonte diagnóstico sub-superficial plintico, concrecionário ou litoplintico.
<b>Vertissolos</b>	VERTI=“Vertere”, inverter. Horizonte vértico. Grupo dos Vertissolos.	Desenvolvimento restrito pela grande capacidade de movimentação do material constitutivo do solo em consequência dos fenômenos de expansão e contração, em geral associados à alta atividade das argilas.	Fenômenos de expansão e contração do material argiloso constitutivo do solo em profundidade.

### 2.5.2 Os solos da região do Alto Uruguai: formação e mineralogia

Como tratado anteriormente, a região do Alto Uruguai está geologicamente associada a formações basálticas básicas, rocha vulcânica com alto teor de ferro e magnésio e baixo teor de sílica.

A pedogênese dos solos das encostas basálticas foi bastante influenciada pelas variações climáticas que ocorreram no final do Pleistoceno e todo o Holoceno (LEDRU, 1993).

O intemperismo desta rocha forma solos argilosos ou muito argilosos e apresentam forte atração magnética devido a presença de magnetita, (Neossolos Litólicos, Cambissolos, Nitossolos, Chernossolos e Latossolos). No aspecto químico e pedológico, os Latossolos podem ser eutróficos (fértil ou de elevada saturação de bases), mesotróficos, ou distróficos (saturação por bases inferior a 50%, bastante ácido, média ou baixa fertilidade). Os Neossolos Litólicos, Cambissolos, Nitossolos e os Chernossolos são eutróficos (PRADO, 2013).

As características do relevo da região do Alto Uruguai, condicionaram a evolução e tipos de solos, fazendo com que sejam distribuídos de acordo com a sua posição no relevo e o clima microrregional. Ocorrem desde solos profundos e bem desenvolvidos pedogeneticamente até solos mais rasos e pouco desenvolvidos. No topo e nos patamares, encontram-se solos mais profundos e desenvolvidos pedogeneticamente tais como os Latossolos, Nitossolos e Cambissolos. Nas encostas, ombreiras e extremidade dos patamares, ocorrem solos menos desenvolvidos como Neossolos litólicos, Chernossolos e Cambissolos (CORRÊA, 2003).

Na região do Alto Uruguai, microrregião de Frederico Westphalen, Cunha et al., (2009) indicam que a distribuição dos solos pelas unidades do relevo estão, como um todo, distribuídas de maneira muito semelhantes, onde, no geral, a dissecação erosiva natural formou as seguintes unidades do relevo e os solos associados (Figura 24):

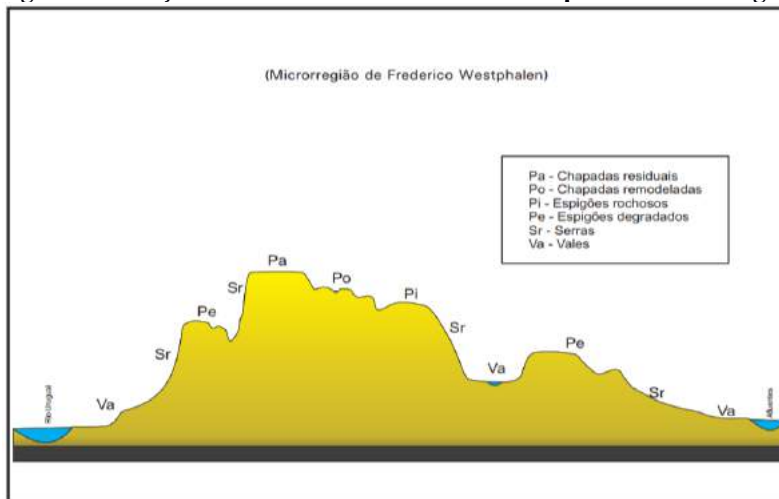
- **Chapadas Residuais ( $\pm 500$  m):** restos da borda do planalto onde predominam nitossolos vermelhos. São os solos mais antigos e profundos.
- **Chapadas Remodeladas ( $\pm 400$  m):** restos aplainados mais desgastados na borda do nível superior do Planalto. Apresenta solos vermelhos eutroféricos e raros distroféricos. Além de luvisolos crômicos.



A partir daí, em direção ao rio Uruguai, encontram-se:

- **Espigões rochosos (< 400 m):** são restos de platôs estreitos, íngremes e rochosos, onde predominam os neossolos litólicos e regolíticos com grandes grupos dos eutróficos e chernossólicos.
- **Espigões degradados (< 300 m):** As bordas dos segmentos aplainados são curvas com os solos tornando-se gradativamente mais profundos à medida que as encostas se tornam menos íngremes. No encontro do rio Uruguai, estes espigões, em grande parte, já estão com solos modernos evoluídos (horizontes A, B e C). Solos poucos profundos (um metro ou menos) com características de chernossolos argilúvicos órticos também são encontrados.
- **Serras:** ravinas e encostas profundas, normalmente permeadas por neossolos regolíticos.
- **Vales:** são superfícies aplainadas no sopé dos espigões, com cambissolos flúvicos. Na foz dos afluentes do rio Uruguai ocorrem espigões degradados, menos íngremes e sofrendo intenso aplainamento, são encontrados luvisolos crômicos. Apresentam características de solos novos intermitentes.

**Figura 24: Secção transversal do relevo de municípios do Alto Uruguai**



Fonte: Cunha et al., (2009)

O Basalto efusivo básico, confere aos solos características férteis com elevado teor de bases permutáveis, principalmente cálcio e magnésio, normalmente com textura argilosa de cor vermelha escura e drenagem bem desenvolvida (DIEMER et al., 2008).

Segundo levantamento de (COLLISCHONN; TUCCI, 2005), os solos mais comuns na região do Alto Uruguai são: os Brunizém Avermelhados, em geral, pouco profundos; diversos tipos de Latossolos com textura argilosa e profundos; Cambissolos

Bruno Húmico; e alguns tipos de solos litólicos pouco profundos, sendo esses últimos associados as regiões mais altas da bacia (>900 m). Os solos litólicos, em geral, são os que mais facilmente produzem escoamento superficial, devido à sua baixa capacidade de armazenamento e, normalmente, estão em associação com os solos Brunizém Avermelhado. Esse estudo indica a considerável semelhança entre as características físicas entre os diversos tipos de latossolos associados ao Planalto das Araucárias.

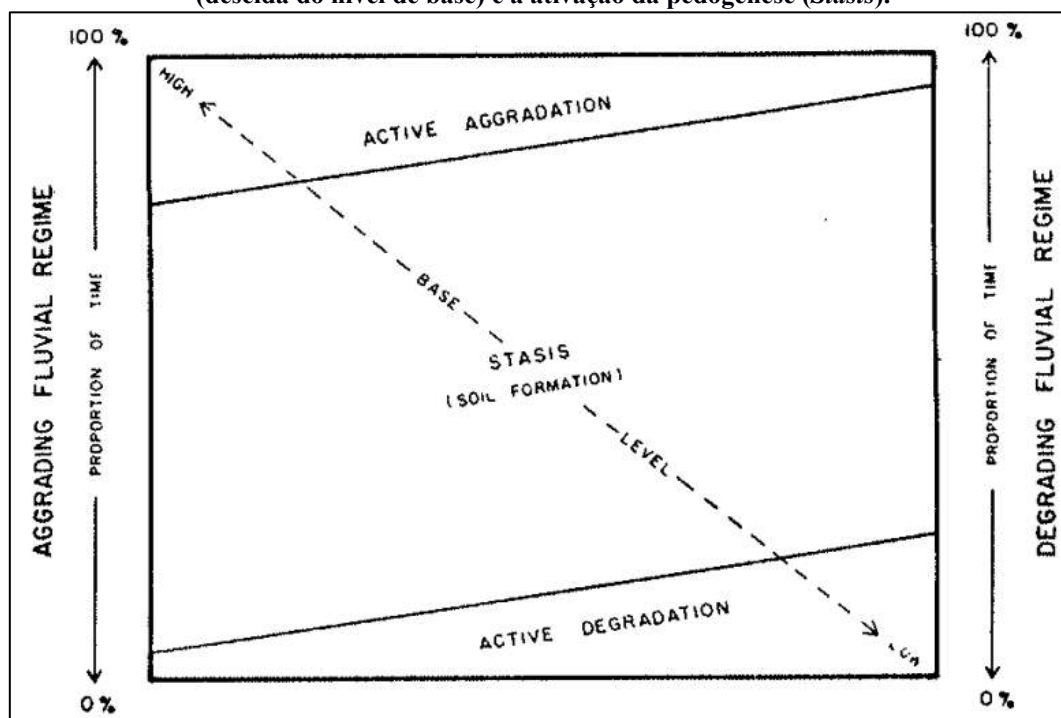
Os latossolos da região do Planalto Catarinense, Alto Uruguai, estão representados por Latossolos Brunos Distroféricos, Vermelhos Distroféricos e Vermelhos Distroféricos. Apresentam altos teores de argila, carbono orgânico e  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Os valores de  $K_i$  e  $K_r$  indicam mineralogia caulínica com predomínio de caulinita e óxidos de ferro e possível presença de gibbsita. Esses latossolos teriam sua distribuição condicionada pelo clima subtropical e localização em topos das superfícies regionais mais elevadas. A espessura do horizonte A húmico estaria relacionado a estabilidade dos setores de topo, preservados dos processos morfogenéticos que atuaram, desde o final do neogeno em ciclos de equilíbrio das vertentes (CALEGARI, 2009).

Com relação às propriedades químicas, são solos fortemente ácidos, com elevados teores de alumínio, devido a condições de lixiviação muito intensas, provocadas, principalmente, pelo clima úmido e chuvoso que ocorre na região (EMBRAPA, 2004).

## 2.6 Processo de formação dos depósitos de vertente e a composição mineralógica da fração argila em substrato Basáltico

Em depósitos sobre influência fluvial, a relação entre sedimentação e erosão episódica e a formação de solos e paleosolos indicam que existe uma proporção de tempo ocupado pelos processos deposicionais e erosivos frente aos pedogenéticos (KRAUS; BOWN, 1985). Como um sistema fluvial permanece em equilíbrio na maior parte do tempo, permite o desenvolvimento de solo. Apenas em períodos de maior ascensão ou queda do nível de base, os processos pedogenéticos são suplantados pela agitação e degradação ativa (STEVANUX, 1993).

Figura 25: Diagrama sobre os processos de aggradação (subida do nível de base) e degradação (descida do nível de base) e a ativação da pedogênese (*Stasis*).



Fonte: (KRAUS; BOWN, 1985).

A formação dos solos está intimamente ligada ao processo de eluviação. Esse se caracteriza com um depósito detrítico resultante da desintegração da rocha-mãe, permanecendo *in situ*, ou seja, não transportado. Os depósitos eluviais constituem comumente as chamadas coberturas residuais compostas por ferricretes (óxidos e hidróxidos de ferro), alcretes (hidróxidos de alumínio) e manganesicretes (óxidos de manganês), recobrando extensas áreas de rochas cristalinas e/ou sedimentares, em geral relativamente peneplanizadas e dispostas em vários níveis topográficos (SUGUIO, 2010).

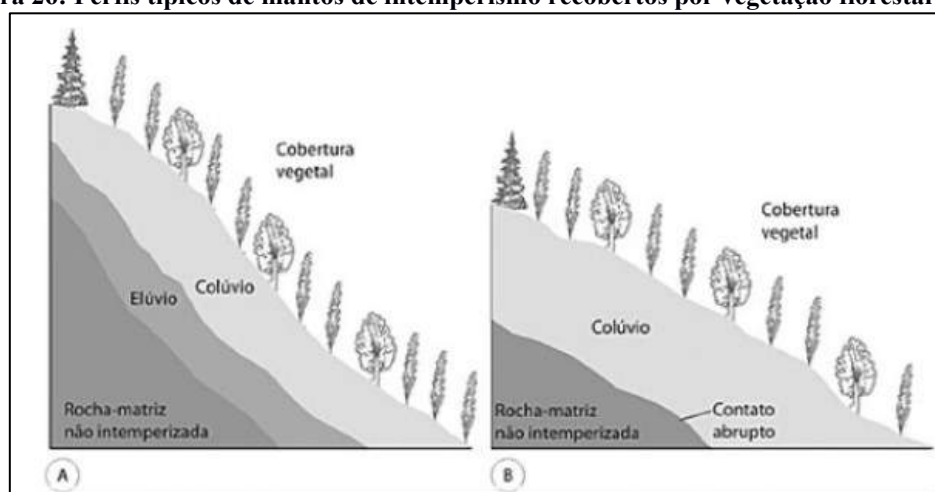
Portanto, temos como fenômeno sedimentar associado as características de vales dissecados, sequências sedimentares de origem colúvio-eluviais. Segundo (SUGUIO, 2010), essa se refere a depósitos incoerentes com aspecto terroso, comumente maciços e de composição em geral areno-argilosa, podendo conter fragmentos rochosos de tamanhos diversos e mais ou menos intemperizados. O mecanismo de sua formação está relacionado à lenta movimentação viscosa do regolito (ou manto de intemperismo) mais ou menos umedecido com água. Nos depósitos colúvio-eluviais o transporte é predominantemente gravitacional.

O sistema de deposição colúvio-eluvial resulta de curtos deslocamentos por rastejo de solo e/ou rastejo de rocha de depósitos eluviais, através de encostas mais ou

menos suaves. Apresentam-se mais espessos nas depressões dos paleorrelevos ou em áreas onde os fenômenos de solifluxão tenham sido particularmente intensos no passado (BIGARELLA; BECKER; SANTOS, 1994; SUGUIO, 2010).

Assim, em um contexto de vertentes florestadas, poderiam existir duas situações: sobre a rocha se formaria o elúvio, seguidos de depósitos coluvionares, gerando contato transicional entre ambos; ou sobre a rocha matriz, sem muita alteração, se depositariam colúvios com contato abrupto, ocasionado pela erosão dos depósitos eluviais precedentes associados a alguma crise climática. Quando o elúvio é derivado de rochas ígneas recebe a denominação de ortoeluvião (BIGARELLA; BECKER; SANTOS, 1994) (Figura 26).

**Figura 26: Perfis típicos de mantos de intemperismo recobertos por vegetação florestal densa.**



Fonte: Retirado de (SUGUIO, 2010)

O processo de eluviação age inicialmente sobre os sais mais solúveis, mas, com o tempo, ocorre dissolução até de substâncias menos solúveis, como a transformação da sílica ( $\text{SiO}_2$ ) em lateritos e argilominerais (SUGUIO, 2010).

Em áreas subtropicais, a evolução das encostas está diretamente associada a uma sequência de eventos evolutivos controlados por ciclos de morfogênese e pedogênese, registrados na forma de depósitos coluviais, colúvio-aluviais e paleossolos enterrados (CAMARGO, 2005; CAMARGO FILHO, 2005; PAISANI; OLIVEIRA, 1998).

No Brasil, essas alterações químicas nos depósitos sedimentares resultaram em coberturas pedológicas com características em comum, baseadas no comportamento geoquímico e cristalinoquímico de três elementos principais: silício, alumínio e ferro (MELFI; PEDRO; VOLKOFF, 1983).

Em zonas intertropicais e subtropicais, a hidrólise (intemperismo químico) é o principal agente de alteração superficial das rochas (LEPSCH, 2011). Assim, a sua intensidade reflete diretamente na natureza dos produtos neoformados (autigênicos), e

estes, por sua vez, refletem as condições hídricas e térmicas do meio que o formaram.

Em perfis de solo derivados de rochas efusivas básicas e ácidas na região de Santa Maria, RS, ocorreram duas possibilidades no processo intempérico dos minerais: a bissiliatização; ou a formação da caulinita a partir do feldspato alcalino (MENEGOTTO; GASPARETTO, 1987).

A fração argila dos Latossolos é constituída principalmente por Caulinita, Gibbsita, Hematita e Goethita. As variações nos teores destes minerais são atribuídas às diferenças na composição química e mineralógica dos materiais de origem, clima das áreas de amostragem, condições de drenagem e remoção de Silício do solo. Outros minerais também são identificados como o Quartzo, Maghemita, Clorita Vermiculita. Além de argilominerais 2:1 com Alumínio interlamelar associado a intemperização dos feldspatos (CORRÊA, 2003).

As rochas eruptivas básicas, tem nos plagioclásios (tectossilicatos da família dos feldspatos), o principal e mais importante precursor da Caulinita. Em um perfil de solo nesse contexto, pode ser verificado um acréscimo nos teores de Caulinita com a profundidade do solo, provavelmente associado à maior concentração de Silício-Si nos horizontes B. A remoção de Si dos horizontes superiores pela ação da drenagem pode concentrar o elemento nas partes inferiores do horizonte B, principalmente onde ocorrem camadas adensadas e maior proximidade do lençol freático. O maior teor de Si na solução do solo facilita a recombinação do elemento com o Alumínio para formação da Caulinita, associada ao maior teor de Fe total nos Latossolos. Ou seja, a formação da Caulinita em Latossolos pode estar vinculada as melhores condições de drenagem e as características geomorfológicas associadas. A Caulinita é assim considerada uma espécie de argila de solos intemperizados de clima tropical e subtropical (GHIDIN et al., 2006).

Em um contexto de vertente com Latossolos originários do Basalto pode existir a seguinte situação: na posição mais alta podem aparecer solos mais oxidicos (hematita e gibbsita); nas meias encostas os solos são menos intemperizados e profundos; nos locais mais baixos, predominam a Caulinita na fração Argila (CURI; FRANZMEIER, 1984). Os diferentes teores de minerais da fração argila em contexto de vertente pode ser atribuído à ação da drenagem, onde a percolação da água no perfil remove o Si das partes mais altas, transportando-a para as partes mais baixas do relevo (MELO et al., 2001). Com a perda de Si nos topos, teríamos o favorecimento da formação da gibbsita, e nas partes mais baixas, a maior concentração de Si favoreceria sua recombinação com Al e formação da Caulinita (ANTONELLO, 1993).

Analisando o grau de evolução da cobertura pedológica de área fonte de depósitos colúviais a partir da análise da mineralogia de argilas no planalto basáltico do Oeste Paranaense, (PAISANI; PONTELLI, 2010) identificaram argilominerais do grupo da caulinita (1:1) e interestratificados (2:1). A gênese das caulinitas estaria ligada a alteroplasmação ou pedoplasmação (neoformados), e os interestratificados teriam origem supérgena, com outro argilomineral do grupo da caulinita (1:1) pelo processo da pedoplasmação. A leitura desses dados sugere que a ausência de reflexos altos de caulinita e gibsitita demonstram que a cobertura pedológica que forneceu material para o depósito de colúvios estava em estágio de evolução moderado. Como se trata de material rico em oxi-hidróxido de ferro, cobertura laterítica da superfície de topo, acredita-se que represente o estágio de evolução fersialítico ou no máximo transitório para ferruginoso.

As determinações da mineralogia das argilas em ambientes de vertente no Oeste Paranaense indicam que nos topos unidades são mais alteradas que nos fundos do vale, onde os minerais apresentam-se em estágio inicial de alteração, comparado as amostras dos demais ambientes. Os ambientes de vertente, revelaram material com estágio de alteração inicial a intermediário, com presença tanto de argilominerais 1:1, quanto 2:1, na mesma amostra. Isto seria possível pelo fato do material de origem, ter sua alteração inicial para um estágio amorfo, com posterior recristalização dos argilominerais, formando minerais 1:1 e 2:1 em uma mesma amostra de solo. Acredita-se que essa situação tenha ocorrido em várias superfícies geomorfológicas entre os Estados do Paraná e Santa Catarina (GUERRA; PAISANI, 2014; PAISANI et al., 2013a).

Segundo (BRADY; WEIL, 2013) a situação de minerais 1:1 e 2:1 estarem presentes em uma mesma amostra pode representar pelo menos duas fases de intemperismo diferentes. A caulinita de uma fase antiga e as micas de fase mais recente, por neoformação pedogênica. As micas de granulação fina e as cloritas ricas em magnésio são representantes dos primeiros estágios de intemperismo dos silicatos, posteriormente se forma a caulinita e, por fim, os óxidos de ferro e alumínio em estágios mais avançados.

No Planalto Nordeste do Rio Grande do Sul, a caulinitização dos solos está associada ao processo de dessilicificação parcial dos minerais primários, evidenciada pela presença de argilo-minerais 2:1 com hidróxidos de alumínio entrecamadas. Nesse caso, a pedogênese teria ocorrido inicialmente em clima mais seco, alterando o material de origem em amorfos, e posterior recristalização em argilo-minerais (KAMPF, 1971).

A mineralogia da fração argila de solos derivados de rochas vulcânicas do RS apresenta com mais frequência os minerais ilita, caulinita, quartzo, hematita, goethita,

magnetita-maghemita, plagioclásio, cristobalita e esmectita. A caulinita está presente em todos os horizontes, tendo origem pedogenética relacionada a alteração dos plagioclásios. Normalmente, a formação da caulinita está associada ao efeito antigibbsítico de argilo-minerais 2:1 com hidróxidos de alumínio nas entrecamadas ou pelo estabelecimento de condições de percolação lenta de água no solo, que elevam os teores de sílica e favorecem a sua combinação com os alumínios livres (PEDRON, 2007).

Estudando o comportamento físico-químico através da fração argila de solos desenvolvidos a partir de diferentes materiais de origem, encontrados na região Sul do Brasil Souza, et al., (2007) indicam que os solos estudados apresentaram grande variação na mineralogia da fração argila. Para a maioria deles, a caulinita foi o mineral predominante, seguido dos argilominerais do tipo 2:1 expansíveis ou dos óxidos e hidróxidos de Fe e Al.

O intenso intemperismo químico associado a regiões de clima úmido e quente (tropical), resulta na recristalização dos minerais das rochas, formando minerais secundários neoformados, ou minerais secundários transformados, onde ocorreu a modificação química dos minerais, mas foi preservada de forma parcial ou total sua estrutura (FERREIRA; FERNANDES; CURI, 1999).

Entender os processos inerentes a alteração dos argilominerais é extremamente importante na compreensão da evolução dos solos e sua associação com diferentes influências climáticas. Os minerais argilosos, são um importante e complexo grupo de pelo menos 41 silicatos, principalmente de alumínio, às vezes com magnésio e ferro, e formados pelo intemperismo. A resistência dos minerais ao intemperismo é variável, por exemplo as olivinas e piroxênios são minerais que se alteram mais facilmente que as micas. O quartzo não se altera nem física nem quimicamente, resultando que no fim de um processo de intenso intemperismo, restará apenas o quartzo (sílica livre) e argilas. Assim, pode-se dizer, de um modo geral, que as argilas são os produtos finais e estáveis do processo de intemperismo das rochas (SILVA, 2016).

A clara predominância dos Latossolos com horizonte A húmico nas paisagens elevadas e geomorfologicamente mais antigas/evoluídas da região Sul do Brasil, apresentam características morfológicas e mineralógicas que permitem inferir que esses solos passaram por vários ciclos pedogenéticos de diferentes intensidades e duração. O processo de espessamento a eles associados ocorreram sob condições ambientais distintas das atuais, provavelmente sob clima mais frio e seco nas zonas Tropical e Subtropical úmida do território brasileiro. Sendo descritos como solos poligenéticos (LEPSCH; BUOL, 1988; MUGGIER, 1998).

## 2.7 Vegetação: a Mata Atlântica e sua formação florestal transicional no Alto Uruguai

O clima subtropical do Brasil Meridional aliado as características geomorfológicas conferem a região uma pluviosidade alta e uniforme, sem período seco sistemático. O relevo composto por serras e planaltos dissecados, bloqueiam de certa forma a umidade proveniente do oceano nas partes interiores do continente. Por outro lado, a planície costeira recebe grande a influência da maritimidade, amenizando as temperaturas. Esses fatores são essenciais para entender o surgimento e desenvolvimento de fisionomias florestais tropicais ombrófilas e estacionais (semidecíduais e decíduais).

A Mata Atlântica, *lato sensu*, consiste no conjunto de formações florestais – Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Decidual e Floresta Estacional Semidecidual – e outros ecossistemas associados, como restingas, manguezais e campos de altitude. A biodiversidade existente nesse bioma é uma das mais ricas do mundo, com aproximadamente 20.000 espécies vegetais, e elevado nível de endemismo faunístico. Sua ocorrência está associada a condições climáticas quentes e úmidas ao longo da região costeira do Brasil. No interior continental, a influência marítima decresce gradativamente e o clima passa a apresentar caráter sazonal. Em razão disso, Florestas Estacionais são dominantes nas paisagens do bioma mais distantes do litoral (FETT JÚNIOR; BAUERMANN, 2014).

A Bacia do rio Uruguai apresenta diferentes formações florestais usando como referência as cotas e características físicas de implantação na paisagem. Em um sentido Alto-Baixo temos nas nascentes e cotas superiores os Campos de altitude do Sul do Brasil: com características de Estepe. Essas são contornadas por formações de Floresta Ombrófila Mista: Floresta de Araucárias. Posteriormente vemos associado diretamente ao vale Alto do rio Uruguai a Floresta Estacional Decidual, com característica de Floresta Tropical Caducifólia (IBGE, 2012).

Essa sucessão relativa a fitofisionomia florestal meridional confere a região associada a porção alta da bacia rio Uruguai características de transição florestal, onde podem ser encontradas contatos de tipos diferentes de vegetação (KLEIN, 1972; RAMBO, 1954).

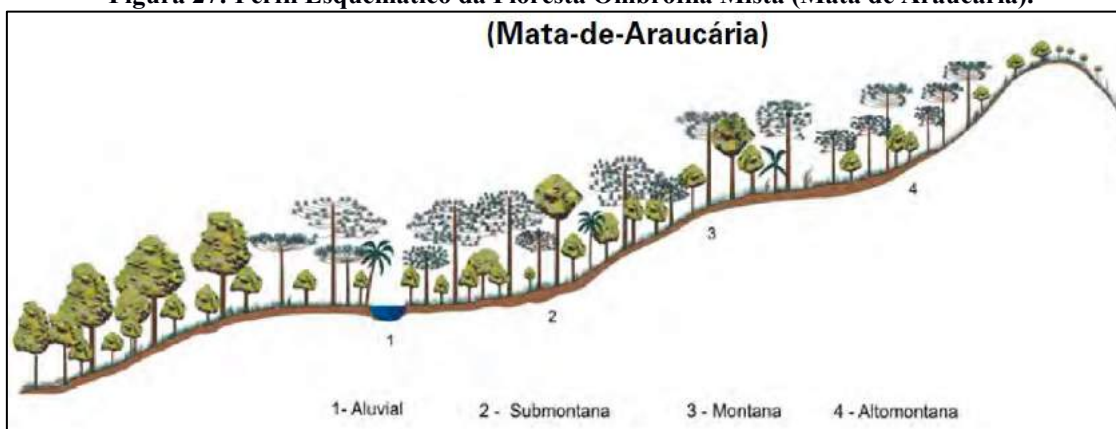
Assim, a região do Alto-Uruguai, de clima subtropical e sem a ocorrência de altos déficits hídricos, caracteriza-se por ser uma área de tensão ecológica, em função do



encontro de duas das principais fitofisionomias da região Sul do Brasil: a Floresta Estacional Decidual (FED) e a Floresta Ombrófila Mista (FOM). Enquanto a FED ocorre, predominantemente, nas áreas de menor altitude e maiores temperaturas médias anuais, a FOM apresenta a distribuição associada aos locais de maior altitude e frio (HIGUCHI et al., 2013). No entanto, apesar da região do Alto Uruguai apresentar déficits hídricos sazonais, a floresta apresenta resiliência para suportar pequenos períodos de seca (ROSA et al., 2013).

A presença da *A. angustifolia* forma uma cobertura muito característica, por vezes contínua, dando muitas vezes a impressão de tratar-se de uma formação uniestratificada. No entanto a denominação de FOM se deve à mistura de floras diferentes, sob a cobertura das copas das Araucárias, encontram-se outras espécies de árvores, arbustos, ervas, epífitos e lianas, que variam em abundância e porte dependendo do local e do estágio de desenvolvimento da comunidade em questão. Ocorre intercaladamente com áreas savânicas e estépicas, originando um sistema em mosaico que caracteriza grande parte da paisagem da região sul do País (IBGE, 2012) (Figura 27).

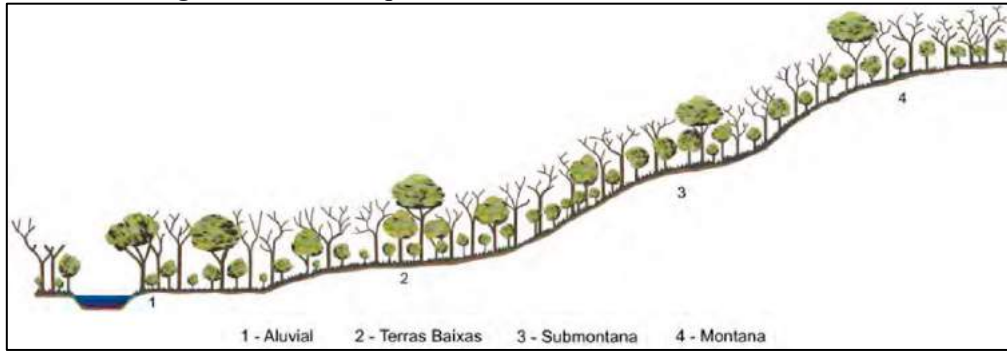
**Figura 27: Perfil Esquemático da Floresta Ombrófila Mista (Mata de Araucária).**



**Fonte: IBGE, (2012).**

A floresta estacional decidual compreende os vales do rio Uruguai, entre a FOM e os campos de cima da serra. Este tipo de fitofisionomia é caracterizado por espécies de formação meso e macrofanerófitos caducifólia que eventualmente, devido às baixas temperaturas perdem parcialmente suas folhas. Esta formação compreende quatro subdivisões (Figura 28): Floresta Estacional Decidual Aluvial, Floresta Estacional Decidual das Terras Baixas, Floresta Estacional Decidual, Submontana e Floresta Estacional Decidual Montana (VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991).

**Figura 28: Perfil Esquemático da Floresta Estacional Decidual.**



Fonte: IBGE, (2012).

A Mata Caducifólia (Floresta Estacional Decidual) abrange todo o sudoeste do Estado de SC, se distribuindo em direção leste pelo vale do Rio Uruguai, adentrando o Vale do Rio Do Peixe até a cidade de Ibicaré (Figura 29). Predomina em altitudes abaixo dos 500/600m. Neste ambiente, marcado pela forte dissecação do relevo, de vales encaixados e pendentes íngremes, possui flora típica de floresta dinâmica (LAGO; GOUVÊA; CHAGAS, 1968; SANTA CATARINA, 1986).

**Figura 29: Mapa da Vegetação de Santa Catarina.**



Fonte: Vibrans, et al., (2012)

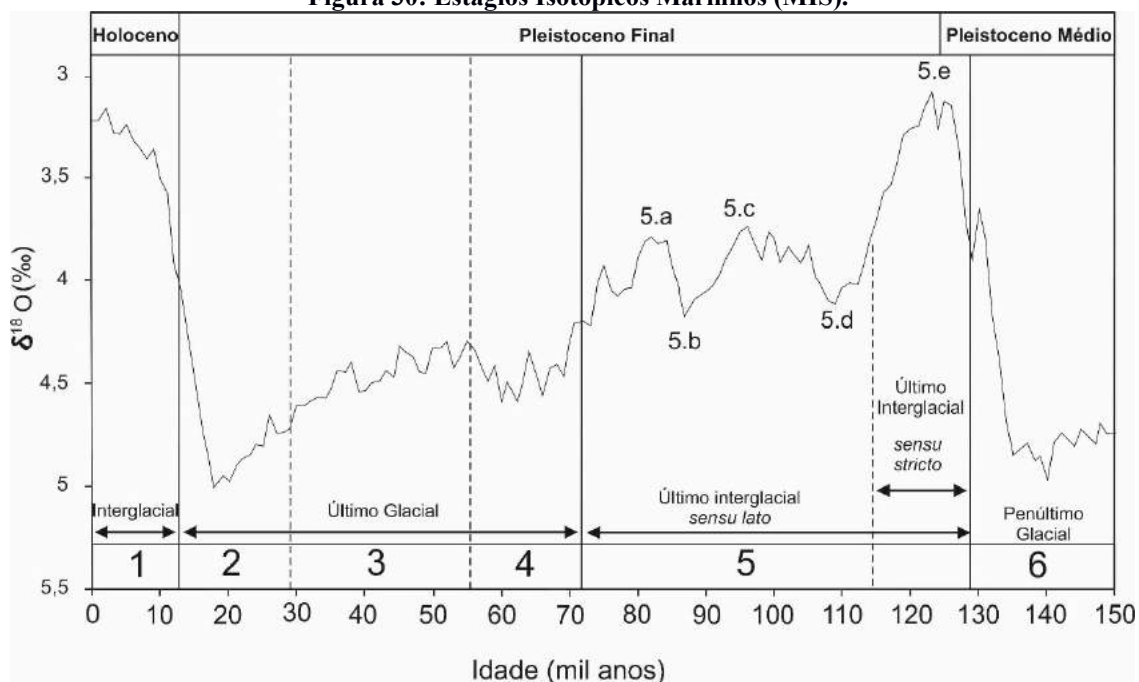
## 2.8 Formações Quaternárias e paleoclimas associados

Fazer uma descrição qualitativa referente a geologia do quaternário brasileiro sem se apoiar nos conhecimentos paleoambientais advindos de diferentes disciplinas correlativas é tarefa difícil pois, esses dados, de maneira geral, advêm de pesquisas geológicas, geomorfológicas, pedológicas, palinológicas, e sua comparação com mudanças ambientais a nível regional e global. Essa situação faz com que os aspectos referentes ao quaternário continental meridional tenham caráter *multi-proxi* de dados paleoambientais. Dessa maneira, essa parte do trabalho será focada nos dados disponíveis sobre a divisão periódica e relação das variações climáticas quaternárias em nível global e regional, e suas resultantes em depósitos sedimentares e mudanças vegetacionais na região meridional brasileira.

Entre 130 e 18 mil anos antes do presente, o planeta passou por um longo período de resfriamento climático que resultou no estabelecimento do Último Máximo Glacial (UMG). Durante esse longo período, o ciclo atmosférico e hídrico do planeta foi influenciado, resultando em mudanças significativas nos depósitos sedimentares continentais (IRIBAR, 2009; ROHLING; COOKE, 1999; WALKER et al., 2012) (Figura, 30).

Os estudos da evolução quaternária das principais bacias hidrográficas brasileiras estão baseados em pesquisas que dão ênfase nos depósitos sedimentares e as morfologias fluviais associadas a calha das drenagens principais. Os principais eventos visualizados no registro estão associados as mais importantes mudanças climáticas quaternárias e, por conseguinte, hidrológicas nos sistemas fluviais (LATRUBESSE et al., 2005).

**Figura 30: Estágios Isotópicos Marinhos (MIS).**



Fonte: baseado nos dados de Lisiecki e Raymo (2005) e Nishizaki, (2013)

Em nível global, a variação climática do Quaternário Tardio foi marcada por uma sequência de períodos Interglacial-glacial-interglacial. Esses influenciaram fortemente os ciclos hídricos oceânicos e continentais. As mudanças em nível continental, apesar de nem sempre apresentarem correlações causa-efeito diretas, indicam importantes variações na temperatura, que podem ter influenciado, com maior ou menor clareza, as dinâmicas e processos de formação de depósitos sedimentares continentais durante os últimos 130.000 anos.

Outro fenômeno paleoclimático global utilizado é conhecido como ciclos de Bond (BOND et al., 1993, 1997). Os autores indicam que ocorreram importantes flutuações climáticas em escalas de 1.000 a 10.000 anos superpostas aos ciclos glaciais/interglaciais de 100.000 anos, gerando um complexo panorama associado ao UMG e na transição entre Pleistoceno e Holoceno.

Essas divisões climáticas em períodos são importantes para discutirmos e correlacionarmos temporalmente os dados e reconstruções paleoclimáticas advindas do território meridional brasileiro.

As reconstruções dos ambientes quaternários continentais no sul do Brasil podem ser divididas em dois setores: o litoral e o interior. A maior parte dos estudos se focaram no litoral, reconstruindo a variação da linha de costa e a formação dos depósitos

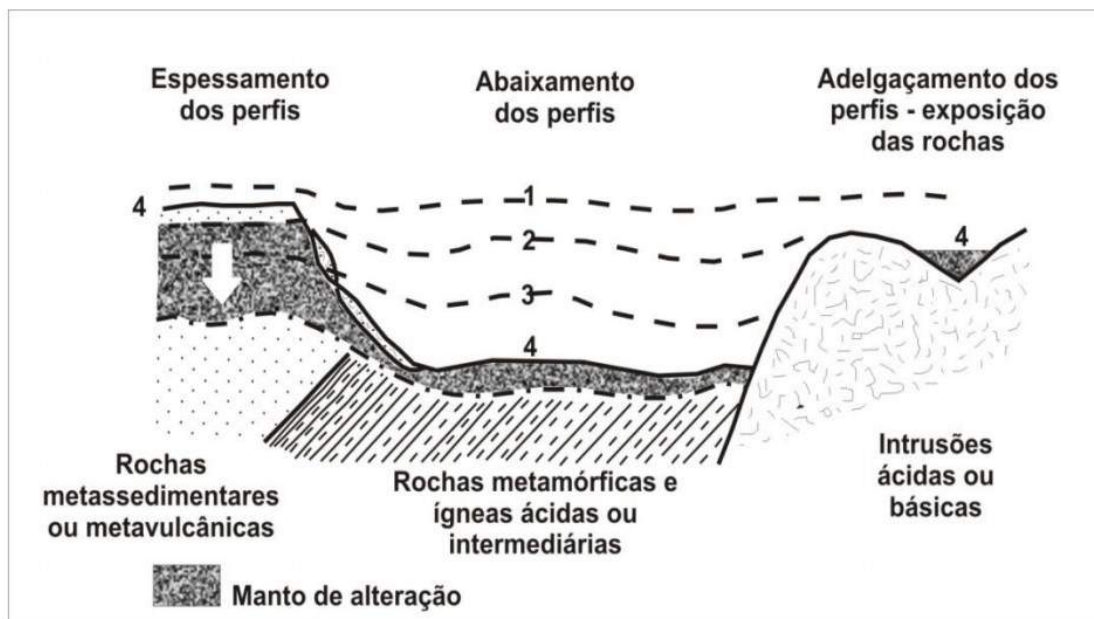
sedimentares correlativos aos fenômenos de transgressão e regressão marinhas, principalmente durante o período do Quaternário Superior ao Holoceno (ANGULO; LESSA; SOUZA, 2006a; CANCELLI, 2012; KUHN et al., 2017; SUGUIO; MARTIN; BITTENCOURT, 1985; TOMAZELLI; VILLWOCK, 2005; VAL-PEÓN et al., 2017; VILLWOCK; TOMAZELLI, 1998 entre outros).

Já os estudos sobre os aspectos geológicos do quaternário continental do interior meridional são mais escassos, sendo estabelecidos em grande parte por uma relação biunívoca entre os aspectos fisiográficos e geológicos evidenciados nas atuais formas do relevo. Do ponto de vista geológico, essas mudanças quaternárias observáveis no relevo são representadas por depósitos sedimentares, de composição normalmente siliciclástica e menos abundante em depósitos ferruginosos e calcários. Seus materiais componentes são chamados de solos, coberturas pedológicas, regolitos, formações superficiais ou manto de intemperismo. O que unifica esses termos é a origem dos depósitos, que são interpretados como resultantes de processos pedogenéticos que refletem condições paleoclimáticas e comportamentos neotectônicos regionais. (SUGUIO, 2010).

Esses depósitos pedogeneizados têm sua gênese associada a fenômenos colúvio-eluviais, distribuídos em superfícies de cimeira (topo) e vertentes em regiões planálticas, sobre rochas cristalinas (magmáticas e/ou metamórficas) em área cratônicas, e sobre rochas sedimentares em áreas intercratônicas. Apesar da difícil distinção entre ambos fenômenos, aparentemente, os depósitos colúvio-eluviais predominam sobre os eluviais, sendo assim, tratados como depósitos colúvio-eluviais. Suas espessuras são variáveis, no entanto, inferiores a 10 metros, e não chegam a formar bacias sedimentares (SUGUIO, 2010).

Atualmente, essa evolução do relevo meridional brasileiro relacionada a processos pedogênicos se apoia na teoria da *etchplanação* (*etchplanation*). Essa teoria advoga que o intemperismo químico influenciado pelo clima subtropical úmido seria o principal processo de alteração e formação das superfícies aplainadas com relevo em forma de escadaria no Planalto Basáltico Meridional (PAISANI; PONTELLI; ANDRES, 2008). O modelo indica que em contextos tropicais úmidos, o fenômeno associado ao rebaixamento de superfícies aplainadas pode ser chamado de *etchplanação* (ADAMS, 1975). Segundo (TWIDALE, 2002; VITTE, 2001, 2005) nos últimos 100 milhões de anos a formação dos relevos em áreas de planaltos foi proporcionada pela diferenciação das propriedades geoquímicas das rochas, onde, suas características teriam influenciado a intensidade do intemperismo químico, viabilizando os movimentos de massa, e estes, o rebaixamento do relevo (Figura 31).

Figura 31: Processo de denudação por *etchplanation*



Legenda: observa-se a erosão diferencial e exposição do relevo residual da superfície de um cratão desenvolvido nos últimos 100 Ma. Fonte: (RODRIGUES, 2011).

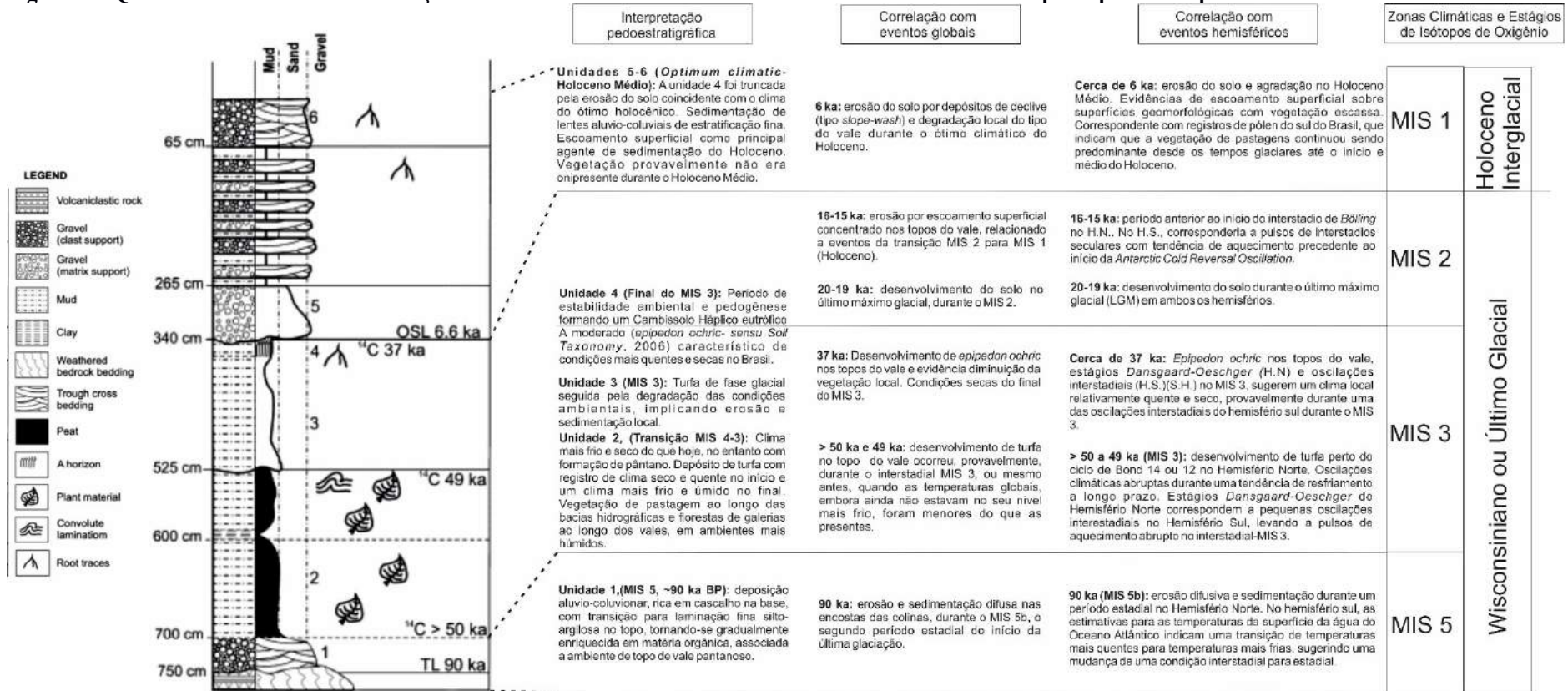
Sobre essa questão de estudos do quaternário em áreas de topo de drenagem no Planalto Meridional Brasileiro, (OLIVEIRA; BEHLING; PESSENDA, 2008) estabelecem duas hipóteses interpretativas sobre os fenômenos atuantes na formação dos depósitos, marcados pela predominância de períodos alternados de erosão e pedogênese ocorridos em zonas de vales:

- **Períodos de erosão:** com exceção do evento correlativo ao MIS 5b, a erosão e a deposição parecem ocorrer durante os períodos de adaptação do sistema às condições climáticas transitórias, principalmente durante as tendências de aquecimento no hemisfério sul.
- **Períodos de pedogênese:** sem qualquer exceção, a pedogênese ocorre durante períodos de maior estabilidade do sistema climático, quer durante estados estádios ou interstádios.

Os autores salientam que para cada uma das condições ambientais acima indicadas, seria necessária a existência de ambientes locais relativamente úmidos, favorecendo a saturação solo-água e condicionando os períodos de erosão ou pedogênese. Os resultados obtidos por (OLIVEIRA; BEHLING; PESSENDA, 2008) indicam mudanças ambientais relacionadas aos Estágios Isotópicos Marinheiros (MIS) 5b, 3, 2 e 1. Em resumo, os topos de vale estudados mantiveram ambientes relativamente úmidos ao longo do tempo, propiciando o desenvolvimento de zonas de saturação sub-superficial.

Estas zonas de saturação tenderiam a expandir durante períodos de transição entre estágios e interestágios, favorecendo erosão e sedimentação independentes do sinal das mudanças climáticas. A organização interna dos sedimentos de encosta no Planalto Meridional indica regime climático anual com longa estação seca durante o Holoceno Médio. O predomínio de registro sedimentar relacionado com o escoamento superficial sugere regime paleoidrológico no qual a precipitação tenderia a suplantiar a evaporação. Esta situação paleoidrológica parece recorrente e explica os períodos alternados de pedogênese e sedimentação ocorridos na região (Figura 32).

Figura 32: Quadro síntese sobre das mudanças ambientais do Pleistoceno tardio e Holoceno Médio nas áreas principais dos topos no Estado de Santa Catarina.



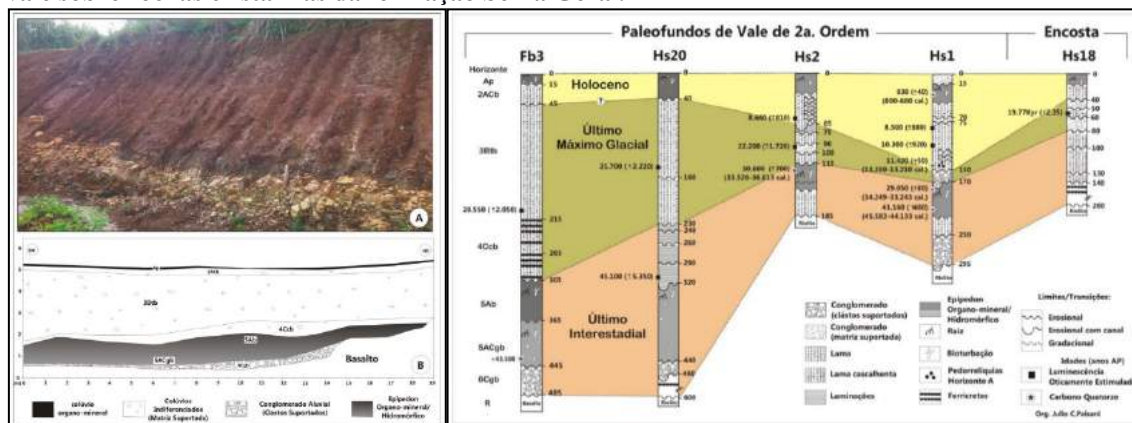
Fonte: baseado nos dados de Oliveira, Behling e Pessenda (2008).



Observando os quadros expostos nas figuras 30 e 32 podemos perceber que a 20.0 Ka anos AP, durante o MIS 2, o Planalto do Brasil Meridional apresentava um clima regional frio e estável, favorecendo a ocorrência de larga pedogênese correlacionável em nível Hemisférico. Durante a transição para o MIS 1, poderiam ter ocorrido períodos de erosão e deposição influenciados pela adaptação do sistema às condições climáticas transitórias, principalmente durante as tendências de aquecimento no hemisfério sul. Com o estabelecimento do MIS 1-interstadial holocênico, teria início um novo ciclo de pedogênese, que seria interrompido em algumas partes menos vegetadas do Brasil Meridional por um novo ciclo erosivo (coluviões nas encostas e vertentes) durante o Ótimo Climático do Holoceno Médio ( $\approx 6.000-5.000$  anos AP). Essa instabilidade só seria interrompida com o retorno da umidade após os 3.500 anos AP.

Em estudos no Oeste do Estado do Paraná, na divisa com o Estado de Santa Catarina ( $\approx 100$ km a Norte da nossa área de pesquisa, com cotas em torno dos 500-700 m), (PAISANI et al., 2017b) através da análise de um perfil com aproximadamente 5 metros de espessura (Figura 33) constataram que os fenômenos de pedogênese e morfogênese nas ombreiras da região estão associados aos períodos entre o Último Interstadial e o Último Máximo Glacial. Em contrapartida, os fenômenos associados ao Holoceno não são claros nessa região. Os autores indicam que durante o último interstadial (*sensu* ERICSON; WOLLIN, 1968) ocorreram sobre as rochas cristalinas da formação Serra Geral depósitos de fluxo de canal fluvial de alta para baixa energia e desenvolvimento de solo hidromórfico ao longo do canal. Posteriormente, durante o UMG uma fase inicial mais seca gerou a dissecação dos horizontes superficiais do solo hidromórfico, com concentração de carvões. Na sequência inicia-se a deposição coluvial que colmatou o canal com sedimentos advindos do escoamento superficial das encostas circundantes. Com a chegada do fim do UMG e o estabelecimento de períodos mais úmidos, teria ocorrido a desestabilização de Nitossolos nas encostas circundantes e sedimentação coluvial no canal por movimentos de massa. No período seguinte, talvez Holoceno Médio, os fenômenos de morfogênese teriam truncado parcialmente sedimentos coluviais colmatando o canal, provavelmente relacionado a uma fase Holocênica mais seca durante o Holoceno Médio. A retomada da pedogênese, atesta a retomada da umidificação climática e deve estar associada a pedogênese moderna do Holoceno Superior (Figura 33)

**Figura 33: Descrições estratigráficas referente aos depósitos pedogeneizados de vertentes e fundos de vale sobre rochas cristalinas da formação Serra Geral.**



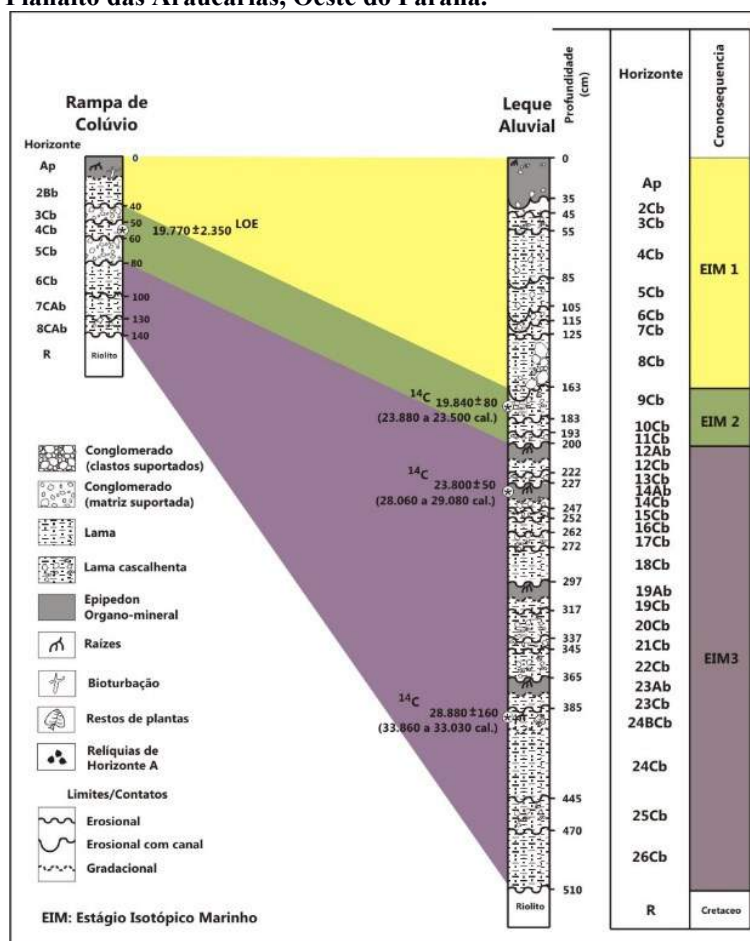
**Legenda: a esquerda: Perfil estratigráfico referente ao perfil Fb3 da direita. O material escuro na base é referido como paleossolo hidromórfico flúvico enterrado. A direita: Correlação cronoestratigráfica entre as sequencias pedoestratigráficas da região. Adaptado de Paisani, et al., (2017b).**

Como tentativa de correlacionar estudos vegetacionais, evolução dos depósitos sedimentares e alterações climáticas ocorridas durante o Quaternário Tardio na região do Planalto das Araucárias, Oeste do Paraná e Santa Catarina, Calegari et al., (2017) efetuaram estudos de fitólitos em três perfis de alteração em diferentes cotas (dois por volta 1200-1300 metros, e outro entre 900-1000 metros (a.n.m)). Os autores concluíram que durante o Holoceno Inicial havia na região um predomínio de vegetação de árvores e arbustos (Dicotiledonias) associados a um clima mais quente. No Holoceno Médio vê-se uma abertura da vegetação associada a um clima mais seco do que no período anterior, com maiores índices de Poaceae. Essa atestação da abertura da vegetação foi confirmada pela significativa redução de fitotipos de Dicotiledonias em detrimento da expansão das Poaceas. Já durante o Holoceno Superior ( $\approx 2.0\text{Ka AP}$ ) a floresta começou a se expandir até o período moderno, evoluindo para uma floresta com Araucárias, com um período úmido e um clima temperado, semelhante ao atual.

Em outro estudo baseado em identificação de fitólitos em um perfil em área coluvial (rampa de colúvio) de encosta na região do Oeste do Paraná, sugerem um regime hídrico mais seco durante o Holoceno, e mais frio e seco durante o Último Máximo Glacial (PAISANI et al., 2016b). Sua comparação com sequências de leques aluviais da mesma região (PAISANI et al., 2014b), indicam que nas cotas altas do Planalto das Araucárias (600-1400 a.n.m), foram identificados 3 níveis de paleossolos (horizontes A), e suas propriedades refletem processos pedológicos associados ao final do MIS 3 e sua transição para MIS 2 (UMG). Durante este período de transição, o regime de hídrico foi suficientemente úmido para desenvolver horizontes hidromórficos no fundo do vale de

toda a rede de drenagem. Com o estabelecimento do MIS 2 mudanças regionais de um regime hídrico mais seco foram identificadas, ocasionando a erosão dos paleossolos. No MIS 1 (período interglacial holocênico), os paleossolos foram recobertos, resultando na fossilização dos vales (Figura 34). Uma característica importante é que a quantidade de fitólitos carbonizados advindos dos horizontes superiores poderiam indicar sinal antrópico no uso dos campos para pastoreio ou pela presença humana durante o Pleistoceno-Holoceno (PAISANI et al., 2016b).

**Figura 34: Correlação entre seqüências cronoestratigráficas associadas a fenômenos de Colúvio e leque aluvial no Planalto das Araucárias, Oeste do Paraná.**



Fonte: Paisani et al., (2016b)

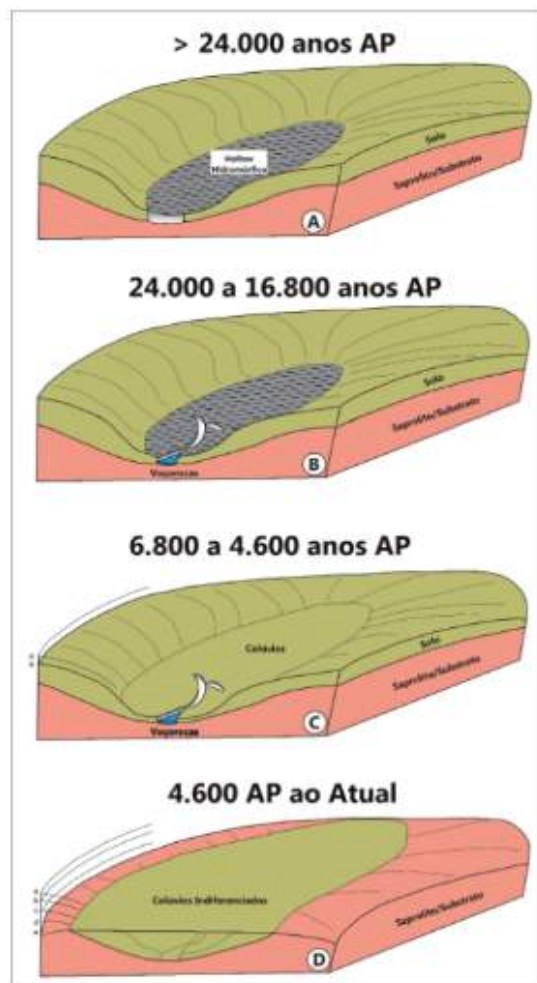
Outro estudo referente aos fenômenos paleoambientais quaternários que podem ter ocorrido à Oeste do Planalto Meridional, entre os Estados do PR e SC. Paisani et al., (2016a) indicam que durante o final do Último Interstadial, até cerca de 24.000 anos AP, a paleocabeceira de drenagem e superfície de topo da área esteve em equilíbrio dinâmico, favorecendo a pedogênese e o desenvolvimento de perfis de solo tanto nas encostas quanto nos fundos de vales. A umidade foi suficiente a ponto de formar um solo

hidromórfico nas cavidades (*hollows*). Posteriormente, no UMG, entre 24.000 a 16.800 anos AP, foi registrada uma mudança climática regional mais seca e fria, ocasionando a dissecação dos solos hidromórficos e instalação de processos erosivos de natureza hídrica. Durante a passagem entre o Pleistoceno final e Holoceno Inicial, o clima começa a ficar mais úmido, modificando os processos erosivos, onde, fluxos discretos de lama fluíram da paleocabeceira de drenagem e colmataram a paleovoçoroca ali existente. No Holoceno Médio percebeu-se uma fase de intensa instabilidade paleoclimática na área de estudo, que resultaram na sucessão de duas gerações de paleovoçorocas e dois episódios de colmatação da paleocabeceira de drenagem por fluxos discretos de lama. Esse período teria sido marcado por curtas flutuações locais mais úmidas sob

condições climáticas regionais mais secas. Enfim, o quadro evolutivo da paleocabeceira de drenagem sugere que a superfície passou por dois momentos distintos bem marcados: um primeiro, durante o final do Último Interstadial, com equilíbrio dinâmico nas encostas e fundos de vales; e o segundo, no Último Máximo Glacial, marcado pela instabilidade ambiental até o chegar no Holoceno Médio (Figura 35).

Em uma sequência cronológica relativa ao Holoceno Médio e Final retirados do Pico da Caratua, Sul do Brasil, indica que exceto por um curto período (provavelmente entre 6.000 e 4.500cal AP), as plantas C3 parecem ter dominado as terras altas da região, indicando a presença de pastagens. O clima ocorrido em ambientes montanhosos não apresentou condições para que a Floresta Ombrófila densa Mista Alto-Montana avançasse sobre o contexto de campo. No início do Holoceno Médio (com condições mais húmidas), o desenvolvimento das florestas Alto Montanas atuais foi (até certo ponto) controlada pela disponibilidade de água nos vales, onde a morfogênese teve uma grande influência.

**Figura 35: Modelo evolutivo da cabeceira de drenagem do Alto vale do rio Chopinzinho, (Sul do Brasil).**



**Fonte: Paisani et al., (2016a)**

Os dados indicam que os topos das Serras e morros são comparativamente mais suscetíveis a mudanças climáticas do que as vertentes e fundo de vales (SCHEER; CURCIO; RODERJAN, 2013).

Esses fenômenos deposicionais relacionados a movimentos de morfogênese e pedogênese no Planalto Meridional Brasileiro são, em grande parte, correlacionáveis ao tipo e densidade da cobertura vegetal a eles associada.

Dados obtidos por estudos paleoecológicos em diferentes áreas do sul e sudeste do Brasil indicam que a extensão das formações florestais da Mata Atlântica teria sido menor durante o Holoceno Médio, provavelmente devido à influência de paleoclimas quaternários relativamente frios e secos (BAUERMANN; BEHLING; MACEDO, 2009; BEHLING, 1995, 1997a, 1997b; BEHLING et al., 2004; BEHLING; NEGRELLE, 2001; JESKE-PIERUSCHKA et al., 2013; OLIVEIRA; BEHLING; PESSENDA, 2008).

Diversos estudos indicam a ocorrência de mudanças ambientais severas no sul do Brasil, incluindo períodos mais frios e secos do que o atual durante a passagem Pleistoceno-Holoceno (JESKE-PIERUSCHKA et al., 2013; RODRIGUES; BEHLING; GIESECKE, 2016).

Comparando dados das regiões tropicais e subtropicais (PESSENDA et al., 1998) sugere que as regiões subtropicais foram muito mais secas que as áreas tropicais durante o Holoceno Inicial e Médio.

As condições mais secas e mais frias durante o último máximo glacial (UMG) fizeram com que algumas das terras altas do Sul do Brasil ao longo da costa atlântica fossem dominadas por campos (BEHLING, 2007) e algumas das mais altas Serras eram estéreis ou permeadas por pouca vegetação de gramíneas (SCHEER et al., 2014; SCHEER; CURCIO; RODERJAN, 2013). Durante o Holoceno, eventos de erosão foram causados por períodos alternados de fases secas prolongadas, seguidas de eventos de chuva. Durante este período marcado por mudanças climáticas distintas (temperaturas mais quentes e condições mais úmidas) permitiram o avanço das florestas para as áreas de campos até atingir sua posição atual, respeitando as limitações impostas pelas características geomorfológicas e os solos associados (OLIVEIRA; BEHLING; PESSENDA, 2008; PAISANI et al., 2012, 2016a; SCHEER et al., 2014; SCHEER; CURCIO; RODERJAN, 2013).

Segundo (CALEGARI, 2009), extensas áreas de vegetação de campos continuaram a dominar a paisagem das regiões elevadas do Sul do Brasil durante o Holoceno inferior e início do Médio, indicando clima mais seco que o atual. A expansão

inicial da floresta de Araucária encontrada atualmente na maioria das áreas de ocorrências de Latossolos Brunos com horizonte A húmico na região Sul, teria ocorrido tardiamente, por volta de 1.500-1.000 anos AP.

As típicas queimadas associadas ao período Holocênico não ocorreram durante os tempos glaciais, sendo, provavelmente, causadas por grupos humanos a partir de aproximadamente 10.400-3.600cal AP (JESKE-PIERUSCHKA et al., 2013).

Em nível continental, Prado et. al., (2013) indicam que o Holoceno Médio (6.000 AP calibrados) é um período-chave na paleoclimatologia brasileira, pois nesse período a insolação incidente durante o verão foi menor do que as ocorridas durante o Holoceno Final no Hemisfério Sul (com exceção do Nordeste do Brasil), acarretando um cenário de déficit hídrico na maior parte leste da América do Sul. O contrário ocorreu no Hemisfério Norte. Esse mesmo estudo indica que no Sul os reflexos das condições climáticas mais secas durante a Holoceno Médio são retratados pela substituição de florestas úmidas por arbustos e pastagens em algumas regiões. Essa substituição vegetacional está relacionada com climas mais frios e secos.

A condição relativamente úmida associada a expansão da vegetação durante o Holoceno Superior tem sido relatada em vários estudos no planalto sul do Brasil (BEHLING, 2002, 2007; BEHLING; OLIVEIRA, 2017; OLIVEIRA; BEHLING; PESSENDA, 2008). Assim, desde 3.500 anos AP, as espécies presentes na floresta de Araucária se espalharam por florestas ripícolas e campos, tendo seu apogeu significativo sobre os campos de pastagens entre 1.500 e 1.000 anos AP.

Nas margens do Alto vale do rio Uruguai, entre 10.586 e 6.392 anos AP, ocorreu forte influência do lençol freático e da chuva nos depósitos sedimentares, com o maior pico de umidade ocorrendo durante os 5.343-2.198 anos AP. Um período de menor umidade foi percebido entre 8489 a 6392 anos AP (GADENS-MARCON, 2013; GADENS-MARCON et al., 2014a, 2014b; GADENS-MARCON; GUERRA-SOMMER; MENDONÇA-FILHO, 2014).

Na região pampeana, extremo sul do Estado do RS, o Holoceno foi marcado por dois períodos climáticos diferentes: um (8.500-3.500 anos AP), caracterizado por temperaturas e precipitações maiores do que hoje; e outro (3.500-1.400 anos AP) semiárido, gerando dunas parabolizantes. O período úmido produziu intensa pedogênese até a latitude 40 °S, e uma mobilização de óxidos de ferro até a latitude 30 °S, o que significa clima tropical com temperaturas acima de 20°C e precipitação superior a 2000 mm/ano (IRIONDO; BRUNETTO; KRÖHLING, 2009).

O Quaternário continental do RS está registrado principalmente em depósitos sedimentares aluviais, como cascalheiras, barras em pontal ou depósitos de planície de inundação, dispostos em terraços isolados (“barrancas”) ou de difícil correlação lateral e vertical; mais raramente ocorrem depósitos gravitacionais, lacustrinos e de erosão fluvial. Sua deposição está de certa forma ligada às drenagens e paleodrenagens atuais e subatuais, aos episódios glaciais nos últimos milhares de anos, pela variação do nível do mar e conseqüentemente modificação do perfil de equilíbrio das paleodrenagens. (DA ROSA, 2009).

Focando na bacia do rio Uruguai, Latrubesse, (2005) indicam que o rio Uruguai, no trecho Brasileiro (curso Alto e Médio), não apresenta depósitos aluviais importantes, desenvolvendo-se praticamente sobre as rochas vulcânicas da formação Serra Geral. No Pleistoceno Superior, foi identificado um período árido para os sedimentos da formação Touro Passo (BOMBIN, 1976). No seu curso superior, os eventos erosivos do final do Pleistoceno foram sucedidos por eventos de sedimentação no Holoceno Médio.

### 2.8.1 Depósitos Quaternários na bacia do rio Uruguai

Ao pensarmos nos depósitos sedimentares quaternários “fossilizados” dentro do sistema fluvial do rio Uruguai, devemos considerar que o mesmo é um território complexo que coliga duas regiões com consideráveis diferenças climáticas: região subtropical e outra atualmente sob clima temperado. Essa característica é altamente vantajosa para efetuarem-se correlações efeito-resposta em larga escala (IRIONDO; KRÖHLING, 2008).

A bacia do rio Uruguai forma um sistema fluvial integrado desde o Plioceno fazendo com que as suas unidades estratigráficas e geomorfológicas atravessem as fronteiras políticas atuais. No entanto, apesar da relativa antiguidade do sistema, sua história se encontra expressa em poucas formações geológicas geradas no Pleistoceno Inicial e um número maior durante o Pleistoceno Superior e Holoceno. O Pleistoceno Médio, em geral, é caracterizado por uma dinâmica de erosão (IRIONDO; BRUNETTO, 2016).

O Neógeno na bacia é marcado por uma sequência dos seguintes fenômenos: dissecação do platô basáltico no trecho alto e médio do rio Uruguai, cuja superfície original foi quase completamente eliminada por fenômenos de erosão superficial.

Posterior formação de grandes meandros no trecho Alto (ciclo das Velhas) durante um clima úmido. Erosão durante o Terciário Superior, gerando a incisão profunda dos vales e regressão das escarpas por erosão (ciclo Paraguaçu), formando uma borda de algumas dezenas de quilômetros de largura, sob a forma de vales largos erodindo a superfície anterior (IRIONDO; KRÖHLING, 2008).

O início do Quaternário está marcado por uma crosta ferruginosa descontínua que margeia a pleniplanície de Apóstoles. A partir da formação ferruginosa começam a aparecer depósitos francamente fluviais.

A mais antiga formação geológica gerada é denominada de Fm San Salvador, um depósito de paleocanal sinuoso sobreposto por fácies de inundação. Esse paleocanal foi gerado na confluência dos rios Uruguai e Paraná no Nordeste da região de Corrientes, Argentina no limite Plioceno/Pleistoceno inicial, com clima semelhante ao atual. No fim do Pleistoceno Inferior, ocorreu um ciclo sedimentar típico dos Pampas (clima semi-árido) no sul da bacia, ligado à Grande Glaciação Sul-Americana. Este ciclo é representado pelo Grupo Punta Gorda (Fm Puerto Alvear, Fm La Juanita e Fm Punta Gorda). Nesse período glacial o rio Uruguai apresentava um fluxo muito pequeno, possibilitando a deposição de um *barreal* em grande parte da província de Entre Ríos e ao sul da província de Corrientes, ambas na Argentina. Durante o Pleistoceno Inicial formaram-se depósitos compostos por montmorillonita proveniente da decomposição dos Basaltos e Arenitos Cretáceos (IRIONDO; BRUNETTO, 2016; IRIONDO; KRÖHLING, 2008).

O último ciclo glacial/interglacial foi climaticamente mais dinâmico, produzindo como resposta mudanças na paisagem e diferentes depósitos sedimentares. Nesse sentido, existem duas máximas paleoclimáticas correlacionáveis na América do Sul:

- Na Cordilheira dos Andes as variações de temperatura produziram avanço e retração de geleiras, que são coerentes com as mudanças climáticas globais.
- As terras baixas experimentaram uma série de períodos secos e úmidos, onde, intervalos úmidos no Norte foram condizentes com condições secas no Sul e vice-versa.

Os reflexos climáticos ocorridos no Quaternário Superior no rio Uruguai (Figura 64) resultaram em diferentes depósitos fluviais (IRIONDO, 1999; IRIONDO; BRUNETTO, 2016; KRÖHLING et al., 2014):

Durante o MIS 5a o clima na região era mais quente e úmido. Esse período foi



marcado pela acumulação da Fm El Palmar/Salto, resultando na formação de um terraço superior adjacente em ambas margens de forma descontínua. Durante o MIS 5 ocorreu uma transgressão marinha representada, no trecho baixo da bacia, por um terraço marinho localizado nas duas margens do rio.

Com o estabelecimento do MIS 4, teve início um período glacial (contrastando com um clima úmido no Norte) que resultou no estabelecimento de uma grande glaciação em toda a cordilheira dos Andes. Aparentemente o clima muito frio e seco não possibilitou a formação de registros sedimentares na bacia. Um grande deserto, associado a sedimentos eólicos começou a se desenvolver ao Sul.

Com o Estabelecimento do MIS 3 ocorre uma melhoria climática representada pelo estabelecimento de condições úmidas, com uma fase semi-árida intermediária. Este período produziu a incisão dos antigos vales dos afluentes do Uruguai na região de Entre Ríos-Argentina, resultando na formação de um terraço fluvial (Fm Arroyo Feliciano). No Noroeste do Uruguai, os vales dos afluentes também acumularam sedimentos finos, formando o membro inferior da Fm Sopas. Posteriormente, um resfriamento geral da atmosfera produziu um avanço do clima da Patagônia, estabelecendo um período frio e seco.

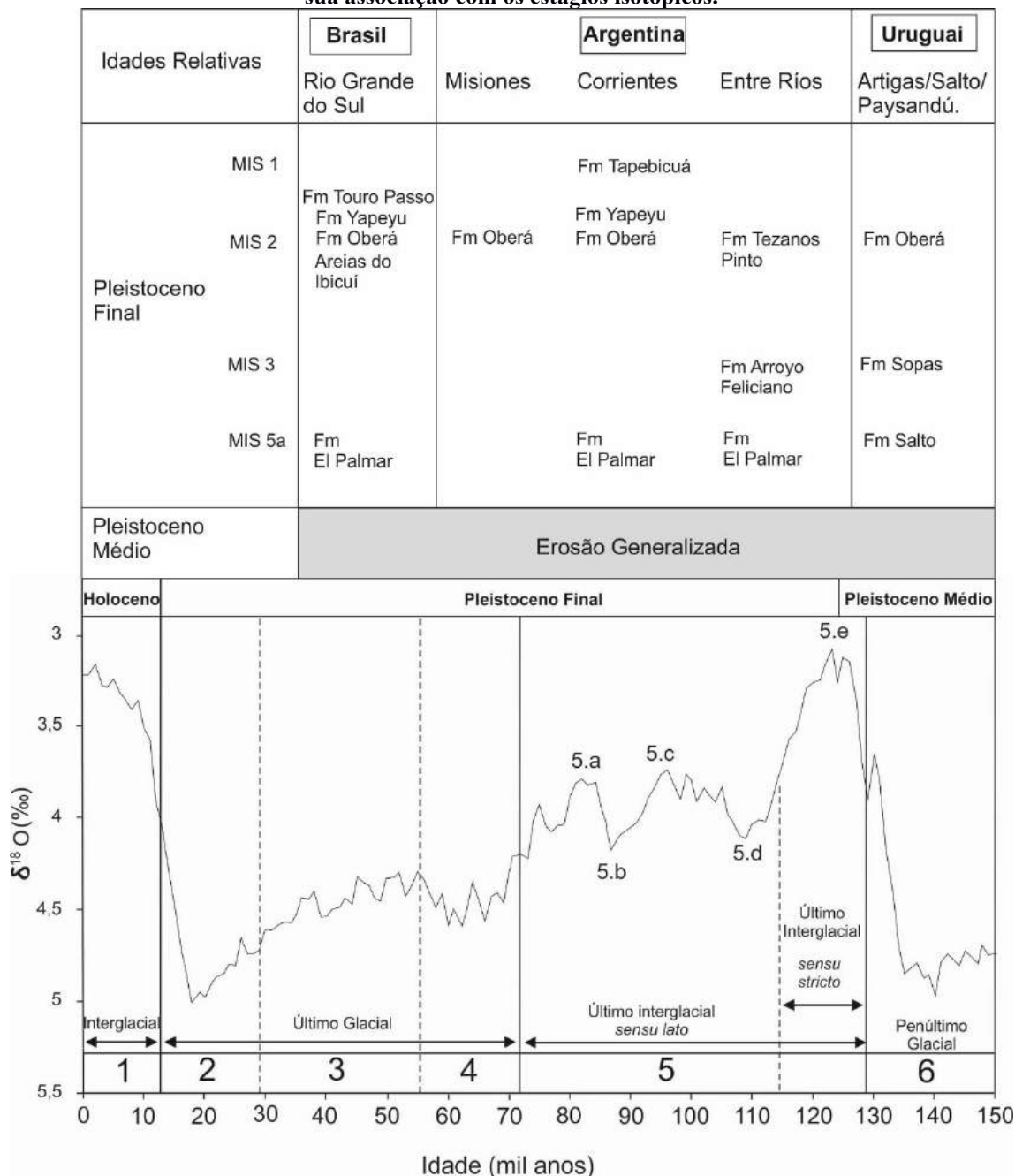
O MIS 2 é marcado pelo avanço geral das geleiras nos Andes, embora menor do que o ocorrido no MIS 4. Esse período é caracterizado pela intensa atividade eólica (depósitos loesicos) ocorrida durante um clima seco e frio no Sul (clima Patagônico). No trecho Alto da bacia, os ventos do Sudoeste cobriram **os materiais aluviais, formando um manto que cobria a região Nordeste de Corrientes, Argentina**. No fim do MIS 2 ocorre um declínio da glaciação, resultando no estabelecimento de clima mais úmido, ativando os processos de pedogênese.

Durante a transição MIS 2-1, (período entre 14.000 a 8.500 anos AP - *Younger Dryas sensu lato*) ocorreu um avanço glacial andino, estabelecendo um clima seco com a ocorrência de fortes ventos na região Oeste do Pampa.

Durante o fim do Pleistoceno ocorreu um evento erosivo muito intenso nos vales das drenagens associadas ao Planalto Basáltico, promovendo a remoção de grande parte da cobertura sedimentar anterior. O principal episódio sedimentar registrado deu-se durante um curto período seco na passagem entre Holoceno Médio-Final ( $\approx 3.5$  Ka AP.), quando grande parte dos sedimentos e solos das vertentes foram remobilizados para o vale por processos coluviais. Durante essa fase a sedimentação nos canais foi intensa, atingindo taxas de 2,3 mm/ano (IRIONDO; BRUNETTO; KRÖHLING, 2009).

As evidências de um curto período mais seco que o atual durante Holoceno Médio-Final ( $\approx 3.5$ -2.5 Ka AP) foram observadas no Rio Paraná (STEVAUX, 1994, 2000), e na bacia do rio Uruguai (BOMBIN, 1976; IRIONDO, 1999). Após esse período, estabeleceram-se as condições climáticas e hidrológicas atuais na bacia do rio Uruguai (BEHLING; OLIVEIRA, 2017; LATRUBESSE et al., 2005).

**Figura 36: Sequência dos depósitos sedimentares do Quaternário Final na bacia do Rio Uruguai e sua associação com os estágios isotópicos.**

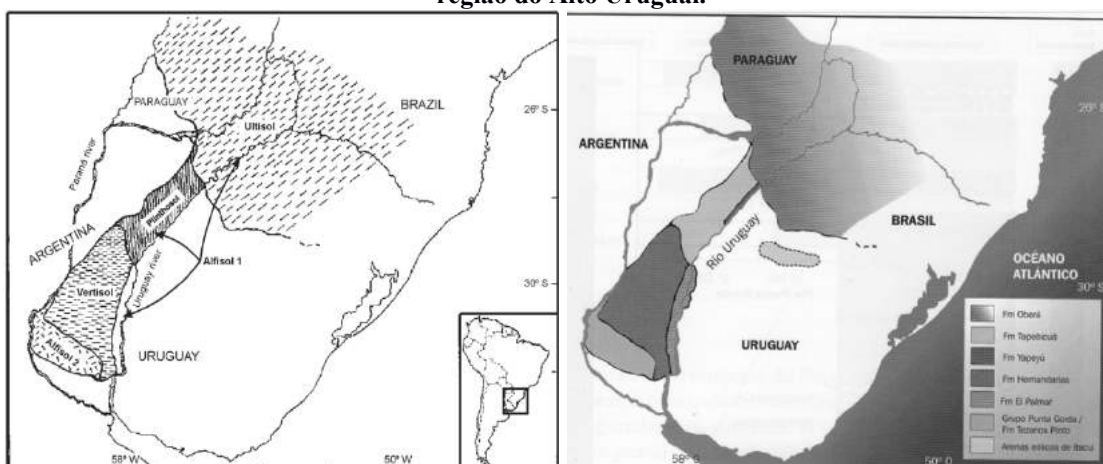


## 2.8.2 Os depósitos Quaternários do trecho Alto da Bacia do rio Uruguai

**Formação El Palmar/Salto:** aparecendo na bacia de maneira descontínua, se caracteriza como um terraço fluvial composto por fácies de canal composto por areias, e grandes lentes de cascalhos e seixos rolados, sobrepostos por depósitos de inundação e diques marginais com fácies arenosa típicas de planície de inundação. Na Argentina recebe a denominação de Fm. El Palmar e no Uruguai Fm Salto. No Brasil a formação é descrita como um terraço alto bem desenvolvido na margem do rio Uruguai e seus grandes afluentes, como o rio Chapecó, onde, é sobreposta pelo Loess tropical da Fm Oberá, 2.5 metros acima do terraço baixo em ambas as margens (IRIONDO; BRUNETTO, 2016).

**Formação Oberá:** se caracteriza como um loess tropical da idade do Pleistoceno-Holoceno tardio. Na bacia do rio Uruguai ocorreu um período de aproximadamente 5.000 anos de pedogênese generalizada durante o *Optimum Climatico* do Holoceno ( $\approx 8.5-3.5$  Ka AP). Este período é caracterizado como quente e úmido. Segundo (IRIONDO; BRUNETTO, 2016; IRIONDO; KRÖHLING, 2008), o clima foi relativamente homogêneo em toda a bacia, equilibrando de certa forma os fatores formadores dos solos da região do trecho alto da bacia. Por outro lado, os materiais de origem formam um mosaico complexo, onde, a granulometria e mineralogia dominam a natureza da pedogênese. Diversos paleossolos foram identificados na região. Esses solos apresentam horizonte B moderadamente a bem desenvolvido, estando distribuídos por grandes áreas. Um Vertissolo (Neossolos Flúvicos) bem desenvolvido se estende no sudoeste da bacia. O Material de origem é associado a Fm Hernandarias, do Pleistoceno Inicial, e está coberto pelo estrato silto arenoso eólico da Fm San Guillermo (Holoceno Final). Um Argissolo (*Ultisoil*) se conserva no meio da Fm Oberá (loess tropical do Pleistoceno Final), que cobre a maior parte alta da bacia (província de Misiones, Argentina, e Rio Grande do Sul, Brasil) (Figura 37).

**Figura 37: Formação de solos enterrados a sua denominação como formação litoestratigráfica na região do Alto Uruguai.**

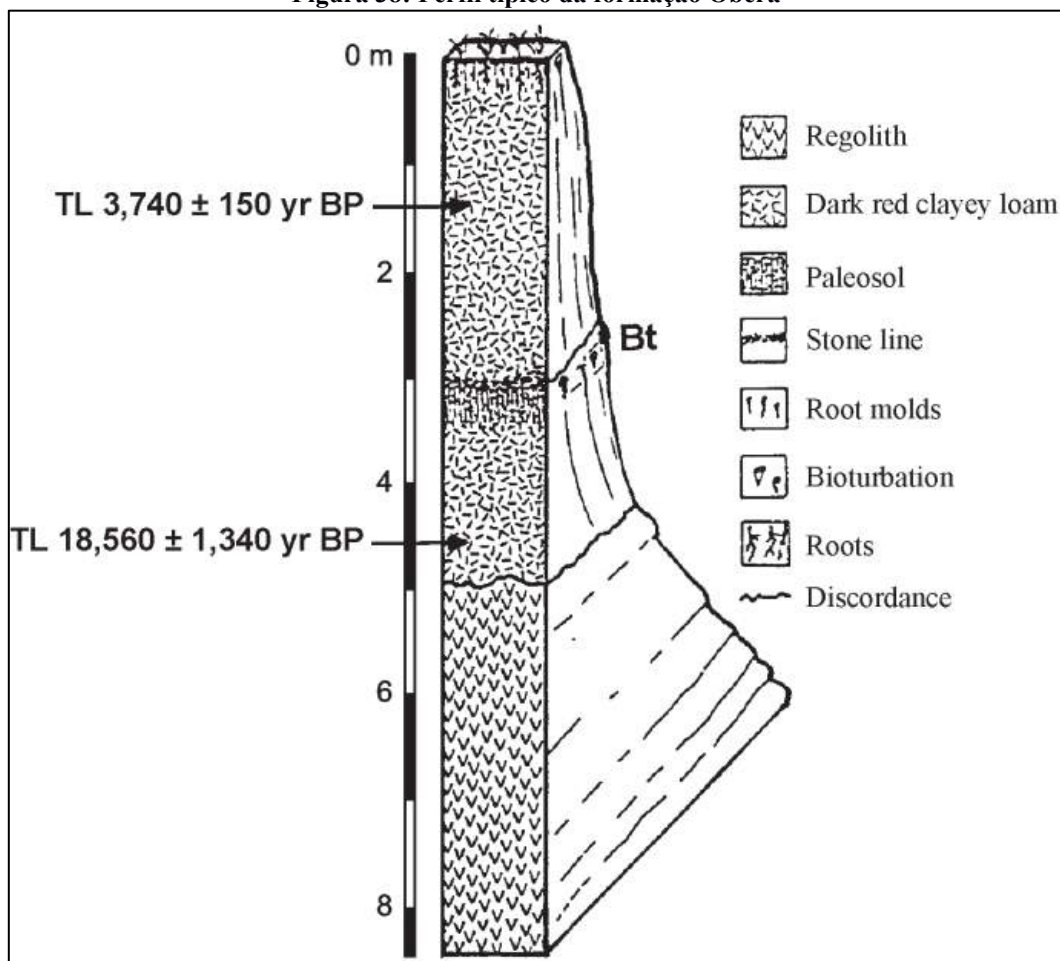


**Fonte: (IRIONDO; BRUNETTO, 2016; IRIONDO; KRÖHLING, 2004)**

O Argissolo enterrado ocorre dentro da Fm Oberá. A Fm Oberá é composta por sedimento silto-argiloso e argiloso, em geral friável, cor vermelho escuro (*Dark red* 10R 3/6). Essa unidade se sobrepõe aos Basaltos Cretáceos, Arenitos ou rochas Terciárias. Cobre a paisagem como um manto, com uma espessura entre 3-8 m. Os minerais da fração arenosa são compostos por 85-97% de quartzo, 1-11% vidro vulcânico, 1-4% minerais alterados e 1-2% de sílica amorfa. Os minerais da fração argila são quartzo, caulinita, e em menor quantidade hematita e gibbsita. Nódulos e concreções ferromagnesianas, de tamanho pequeno e forma arredondada são abundantes (até 10%) (IRIONDO; KRÖHLING, 2004).

A Formação Oberá é composta por dois membros, um inferior e outro superior. O membro inferior (UMG, por volta dos 20.000 anos AP) sofreu pedogênese no topo durante a *Optimum climático* do Holoceno. O membro superior (Holoceno Superior) estabelece discordância erosiva e tem uma linha de seixos descontínua na parte inferior (Figura 38).

Figura 38: Perfil típico da formação Oberá



Legenda: Chama-se atenção para Argissolo (*Ultisoil*) enterrado no meio da sequência (IRIONDO; KRÖHLING, 2004).

**0,00-3,00 m:** Membro superior da Fm Oberá. Camada siltosa, cor vermelho escuro, maciça, moderadamente friável, com escassas concreções de sílica dispersas no pacote sedimentar.

**3,00-3,15 m:** Linha de rochas contínua ao longo do todo afloramento (cerca de 100 m). Define um nível irregular, com cerca de 40 cm de espessura. A composição dos clastos com dimensões de cascalho, com poucos seixos angulares a tabulares de tamanho médio.

**3,15-3,50 m:** *Ultisoil* enterrado. Horizonte Bt, vermelho escuro (10R 3/6) silto-argiloso, com caulínica como mineral predominante. Está moderadamente estruturado.

**3,50-5,00 m:** Membro mais baixo da Fm Oberá (material de origem). Lâmina de argila escura vermelha, maciça, moderadamente friável.

A descrição desse perfil é bastante elucidativa sobre os agentes formadores dos solos da região do Alto Uruguai. De acordo com as descrições e argumentos desenvolvidos, a principal conclusão deste trabalho é que o material original foi o fator

dominante na gênese do solo do Holoceno na região estudada durante 5.000 anos de duração sob um clima tropical úmido subtropical. Todos os solos foram parcialmente erodidos, perdendo o horizonte A e eventualmente coberto por sedimentos mais jovens, principalmente eólicos. As condições paleoambientais que permitiram a deposição loésica não foram muito severas durante o clima semiárido subtropical do Holoceno Médio.

## 2.9 Síntese da Paisagem do vale do Alto rio Uruguai

A luz dos dados físicos e ambientais tratados nos capítulos precedentes, podemos lançar um olhar integrado sobre a evolução da paisagem do vale alto do rio Uruguai, correlacionando eventos distintos e as respectivas respostas paisagísticas associadas.

O rio Uruguai flui sobre o substrato basáltico, controlado por um lineamento estrutural composto por falhas e fraturas, sendo justamente nessas fraturas que o rio encontra maiores facilidades para incidir. Essa característica confere ao rio águas rápidas e pouco navegáveis, com baixa capacidade de armazenamento, e vazão fortemente controlada pelos índices pluviométricos regionais das cabeceiras. A região apresenta litologias basálticas, amigdaloides e fraturadas, capeadas por espesso solo avermelhado, argiloso, e associado a pedogênese do substrato rochoso. A pedogênese foi bastante influenciada pelas variações climáticas do Quaternário Tardio. Os característicos vales fluviais dissecados dessa região, não indicam haver a existência de grandes sistemas de deposição sedimentar fluvial de idade Quaternária, tendo em conta que durante o Pleistoceno Médio ocorreram grandes eventos erosivos na região, que possivelmente eliminaram depósitos precedentes.

Os dados paleoclimáticos regionais indicam que a paisagem do Alto Uruguai esteve em equilíbrio dinâmico até o final do Último Interstadial ( $\approx 25.0$  cal Ka AP), quando então predominava a pedogênese tanto nas encostas quanto nos fundos de vales.

No UMG houve regime climático marcado por seca com dismantelamento dos solos por erosão comandada pelo escoamento superficial. A partir da transição UMG/Holoceno (13.0 a 11.0 Ka AP) os solos foram intensamente erodidos por pulsos hidrológicos, gerando movimento de massa. Essa fase teve seu auge no Holoceno Inferior, enquanto que o regime hidrológico mais seco, com desenvolvimento de voçorocas pelo escoamento superficial, ocorreu no Holoceno Médio. A estabilidade ambiental foi retomada no Holoceno Superior, já sobre o regime climático moderno

(últimos 1.0 Ka AP). Assim, as cabeceiras da região do Alto Uruguai apresentaram regime climático seco durante o Holoceno Inferior e Médio. A partir dos  $\approx 3.3$  Ka AP iniciou-se um umedecimento regional no Planalto das Araucárias. No geral, o UMG foi início de mudanças ambientais importantes na área, sendo o Holoceno Inferior e Médio os momentos de maior instabilidade da paisagem.

Assim, associados a esse quadro paleoambiental, esses mesmos vales evoluíram em grande parte pelos processos de vertente, controlados por deposição coluvial, caracterizada por curtos deslocamentos por rastejo de solo. As vertentes quando côncavas, apresentam depósitos mais espessos nas depressões dos paleorrelevos (fundo dos vales). Esses processos de vertente são associados a uma sequência de eventos evolutivos controlados por ciclos de morfogênese e pedogênese, registrados na forma de depósitos coluviais, colúvio-aluviais e possíveis enterramento de paleossolos.

As alterações intempéricas nessa região tem na hidrólise, o principal agente de alteração superficial das rochas, e sua intensidade se reflete diretamente na natureza dos produtos neoformados, que por outro lado, refletem as condições hídricas e térmicas do meio que o formaram.

De maneira geral, o processo de hidrólise ocorrido nessa região não foi muito intenso, causando uma dessilicificação parcial dos minerais primários, desenvolvendo a monossilicificação, e gerando principalmente argilominerais do tipo 1:1 (caulinita) e 2:1 expansíveis ou dos óxidos e hidróxidos de Fe e Al. Os Basaltos básicos, tem nos plagioclásios, o principal e mais importante precursor da Caulinita. Desta forma, a Caulinita é formada diretamente das transformações dos minerais primários.

O comportamento dos solos intemperizados em contexto de vertente, apresentam características morfológicas e mineralógicas que permitem inferir que os mesmos passaram por vários ciclos pedogenéticos de diferentes intensidades e duração. O processo de espessamento deles ocorreu sob condições ambientais distintas das atuais, provavelmente sob clima mais frio e seco. Devendo sempre considerar que os colúvios poderiam ter transportado solos de diferentes estágios intempéricos, resultando nos fundos de vale em solos com características poligenéticas.

A possibilidade da formação de solos poligenéticos no fundo dos vales fluviais do trecho Alto da bacia do rio Uruguai, poderiam ser associados ao contexto paleoclimático da transição Pleistoceno/Holoceno e Holoceno Médio, marcado pela intensa erosão nas cabeceiras de drenagem, e conseqüente transporte e deposição nos fundos dos vales fluviais.

Devido sua posição latitudinal, recebendo a influência de diferentes correntes atmosféricas, a região do Alto-Uruguai apresenta um clima subtropical, com características de tensão ecológica marcada pelo encontro de florestais úmidas e estacionais. No entanto, a fitofisionomia predominante é a Floresta Estacional Decidual que, apesar de ter características florísticas sazonais, apresenta resiliência nos vales quando exposta a pequenos períodos de seca.



## CAPITULO 3

*“(...) não houve uma única estratégia econômica característica das primeiras ocupações do continente. De fato, parece que, desde o início, a diversidade, e não a padronização, foi a marca da ocupação do continente (Sulamericano)”*

NEVES, 2015, p. 12

## CONTEXTO ARQUEOLÓGICO DO BRASIL MERIDIONAL.

### 3.1 Os registros arqueológicos dos primeiros povoadores

No cone Sul da América do Sul, as questões relacionadas ao povoamento inicial estão posicionadas cronologicamente no ciclo final do Pleistoceno, entre 15 e 10 mil anos antes do presente. Quando acaba a última glaciação e se estabelece o ciclo ambiental holocênico é, para alguns autores, o período que se inicia o povoamento do Novo Mundo. Referindo-se as ocupações humanas americanas anteriores ao Holoceno (DILLEHAY, 1999, 2000; NAMI, 2014).

Baseados no modelo *Clóvis-Frist* autores Norte Americanos indicam que, vindos pelo Norte por volta dos 15.000 anos AP (MELTZER, 2003), os primeiros povoadores teriam ocupado primeiramente as grandes planícies centrais do território atual dos EUA, se espalhando pela América Central e finalmente chegando na Terra do Fogo, extremo meridional da América do Sul (SUÁREZ, 2011a, 2011b). Atualmente a idade da cultura Clóvis está estabelecida entre 11.080-10.800 AP (por volta de 13.500-12.800 cal AP) (WATERS; STAFFORD, 2007).

De forma geral, é aceito por parte da comunidade científica americana as datas de sítios arqueológicos anteriores a 13.000 cal anos AP (MIOTTI, 2006; STANFORD; BRADLEY, 2012; WATERS; STAFFORD, 2007). No entanto, ainda são tratados com reticência os sítios arqueológicos anteriores a 14.000 cal anos AP em ambos hemisférios, cabendo salientar que, do ponto de vista quantitativo, a maior parte dos sítios que apresentam essas idades são encontrados na América do Sul (BUENO; DIAS, 2015; BUENO; DIAS; STEELE, 2013; DILLEHAY et al., 2008; GOEBEL; WATERS; O’ROURKE, 2008; ROOSVELT; DOUGLAS; BROWN, 2002).

A existência de sítios arqueológicos com datas anteriores aos 14.000 anos AP no continente sul-americano é clara, no entanto, os modelos de povoamento hipotetizados não consideram datas anteriores a 14.000 anos AP. Esse horizonte cronológico foi arqueologicamente ultrapassado em três regiões brasileiras: nos sítios de Santa Elina e Abrigo do Sol, localizados no Estado de Mato Grosso, Centro Oeste do Brasil (MILLER, 1987; VILHENA-VIALOU, 1998; VILHENA-VIALOU; VIALOU, 1994); sítio da Lapa Vermelha, no Estado de Minas Gerais (FEATHERS et al., 2010; FONTUGNE, 2013); e na área arqueológica da Serra da Capivara, localizada no sudeste do Estado do Piauí, Nordeste do Brasil (GUIDON; DELIBRIAS, 1986; PARENTI; FONTUGNE; GUÉRIN, 1996). A região da Serra da Capivara é a que apresenta maior antiguidade e quantidade de sítios arqueológicos, sendo alvo de críticas ferrenhas de parte da comunidade científica.

As críticas relativas a região da Serra da Capivara, principalmente sobre o sítio Boqueirão da Pedra Furada-BPF e seus níveis mais antigos (GUIDON; DELIBRIAS, 1986; PARENTI, 2001; PARENTI; FONTUGNE; GUÉRIN, 1996), repousam sobre a metodologia de escavação e falta de conhecimento na análise de instrumentos líticos, argumentando que os mesmos seriam geofatos e, os carvões datados, interpretados pelos responsáveis da pesquisa como advindos de fogueiras (PARENTI, 2001), seriam na verdade resultado de incêndios naturais (MELTZER; ADOVASIO; DILLEHAY, 1994). Há ainda quem argumente a possibilidade de que os instrumentos lascados nos níveis antigos do Abrigo teriam sido feitos por exímios macacos lascadores, e que atualmente estariam extintos na região (FIEDEL, 2017).

As polêmicas discussões que envolveram esse sítio (BPF) entre os anos 1980 e 2000, geraram uma espécie de “aura duvidosa” sobre os dados advindos do mesmo, fazendo com que pouco se tenha avançado nas interpretações e hipóteses a nível continental sobre as dinâmicas de povoamento do continente sul-americano considerando horizontes cronológicos anteriores a 14.000 anos AP.

No entanto, nos últimos anos, pesquisas desenvolvidas principalmente no Estado do Mato Grosso e Sul do Piauí indicam e reconfirmam com dados robustos grandes sequências estratigráficas e arqueológicas locais e regionais (AIMOLA et al., 2014; BOËDA et al., 2013, 2016; CLEMENTE-CONTE; BOËDA; FARIAS-GLUCHY, 2017; LAHAYE et al., 2013, 2015; LOURDEAU; PAGLI, 2014; PAGLI; LUCAS; LOURDEAU, 2016; PARENTI, 2001; SANTOS et al., 2003; VIALOU, 2005, VILHENA-VIALOU, 2003, 2011; VIALOU et al. 2017). Essas pesquisas apresentam

uma das melhores sequências crono-estratigráficas em sítios arqueológicos da América do Sul, com sucessões de níveis de ocupação que alcançam idades anteriores a 25.000 anos AP, com ocupações descontínuas até o Holoceno.

A lacuna em aberto é que, a quantidade de regiões em território brasileiro que apresentam idades tão recuadas se restringem apenas às duas áreas, dificultando o estabelecimento de hipóteses de ocupações humanas anteriores ao ciclo final do pleistoceno.

Essa constatação de baixo sinal arqueológico, apesar de ser real, não implica necessariamente que todos os critérios tradicionalmente utilizados para descreditar a veracidade científica dos sítios antigos da América do Sul estejam certas, pois, como salienta Dillehay (2014), os primeiros registros humanos na América do Sul são mais diversificados e, em várias características, diferentes dos encontrados na América do Norte, e por assim o ser, devem ser vistos com padrões e expectativas mais flexíveis. A possibilidade desses sítios representarem episódios efêmeros, descontínuos e funcionalmente diferentes, tem que ser levada em consideração. O resultado de tal dinâmica, resultaria em baixos níveis de visibilidade arqueológica atualmente conhecida para a América do Sul.

Posterior aos 13.000 anos AP o quadro arqueológico brasileiro fica mais claro. Utilizando a distribuição geográfica dos sítios arqueológicos datados em todo território brasileiro, Bueno e Dias (2015) constroem proposições sobre as dinâmicas desse processo.

Baseados em uma revisão bibliográfica dos sítios arqueológicos com datas posteriores a treze mil anos AP, foram contabilizados 117 sítios com 359 datações entre treze mil e sete mil anos AP. Essas datas são contextualizadas a luz do modelo de dispersão pelas grandes bacias hidrográficas (Modelo Fluvial), onde, os vales dos grandes rios teriam servido de rotas para o interior do continente, promovendo rápidos deslocamentos em movimentos axiais, com vias simultâneas de expansão radial. Separando dois tipos de áreas resultantes:

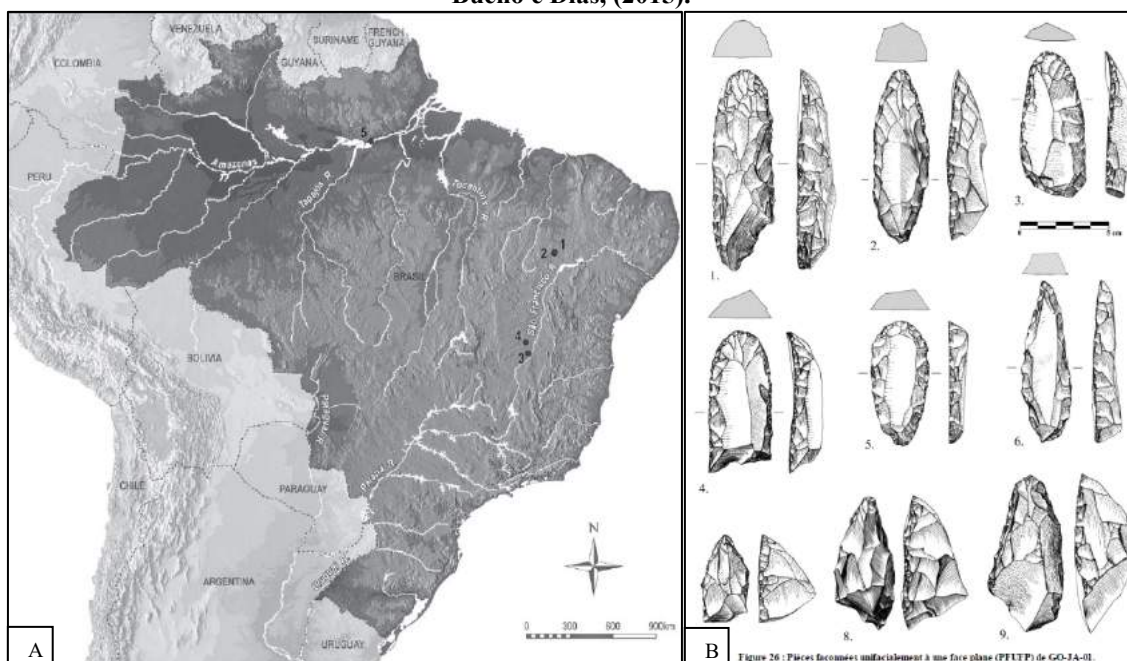
- **Áreas *hot spots*:** regiões constantemente ocupadas ao longo dos milênios, e que resultaram em agrupamentos de sítios com longas sequências estratigráficas.
- **Áreas de ocupação sazonal:** territórios com baixa ocupação e que resultou em baixo sinal arqueológico.

Assim, os autores estabelecem 3 momentos cronológicos de ocupação do território

brasileiro.

**Momento 1 (12.000 e 11.000 anos AP):** ocupação da Floresta Tropical e do Cerrado usando como rota os grandes rios que interligam as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (Figura 39). Consideram o tecnocomplexo Itaparica (*sensu* Lourdeau 2010, Figura 2B) como representante cultural desse período, onde, os grupos humanos se moviam por amplos territórios, resultando assim, em estilos regionais das indústrias líticas e arte rupestre.

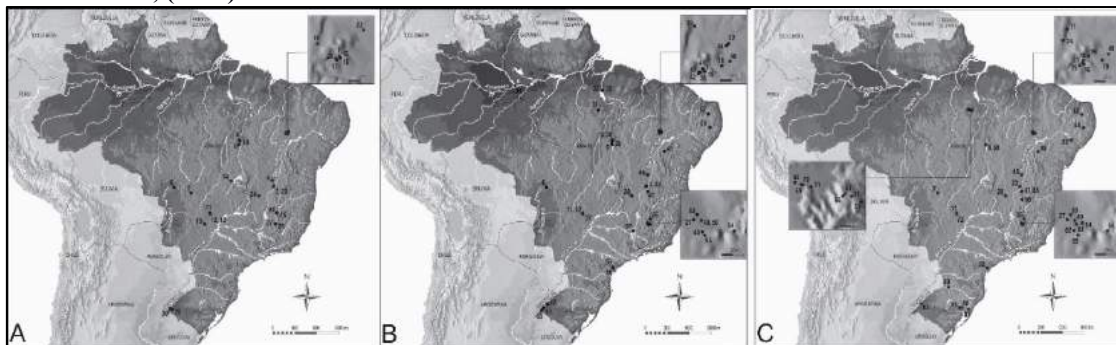
**Figura 39: Distribuição dos sítios arqueológicos com datas entre 12.000 e 11.000 anos AP segundo Bueno e Dias, (2015).**



**Legenda: A) Distribuição dos sítios arqueológicos com datas entre 12.000 e 11.000 anos AP. Retirado de Bueno e Dias (2015). B) Instrumentos típicos da tradição Itaparica, recentemente definido por Lourdeau (2010, 2015) como tecnocomplexo Itaparica. Retirado de Lourdeau (2010).**

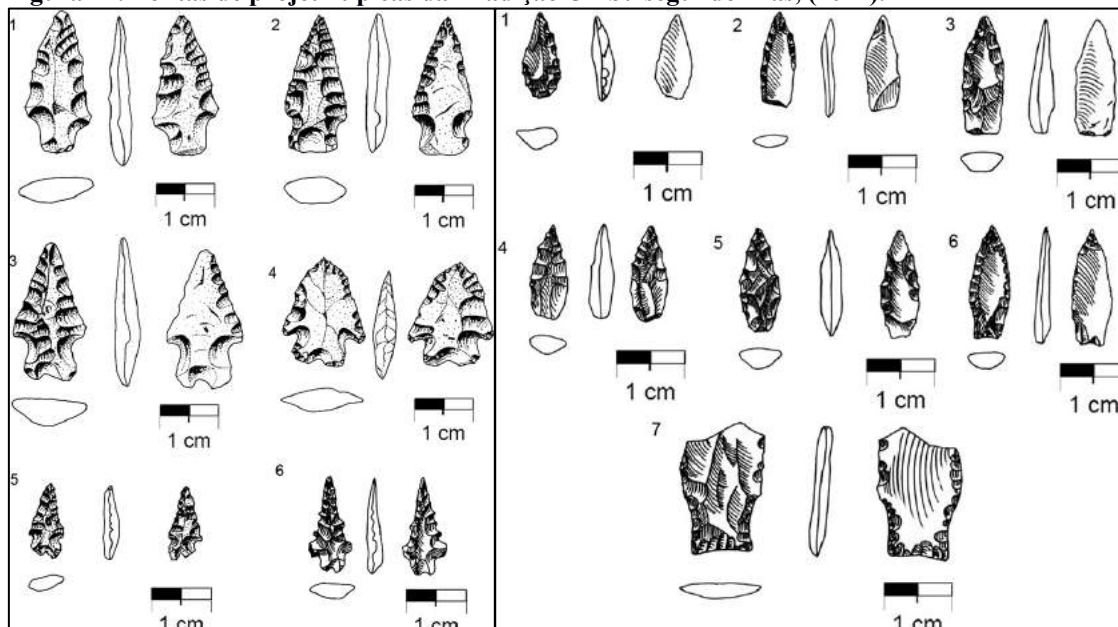
**2º momento (11.000 e 8.000 anos AP):** fixação e dispersão dos grupos predecessores (tecnocomplexo Itaparica) e ocupação do extremo meridional do continente através da Bacia do Prata, em direção Norte e à costa Atlântica, até a zona de transição da Mata Atlântica com o Cerrado. Consideram a Tradição Umbu (Figuras 40-43) como representante material desse período de ocupação e que, durante o seu processo de povoamento, vê-se uma ruptura cultural dessa tradição com os contextos arqueológicos pampeanos (Figuras 40 e 41).

**Figura 40: Distribuição dos sítios arqueológicos com datas entre 11.000 e 8.000 anos AP segundo Bueno e Dias, (2015).**



**Legenda: Distribuição dos sítios arqueológicos com datas entre 11.000 e 8.000 anos AP. A) Sítios entre 11.000 e 10.000; B) Sítios entre 10.000 e 9.000; C) Sítios entre 9.000 e 8.000. Retirado e adaptado de Bueno e Dias, (2015).**

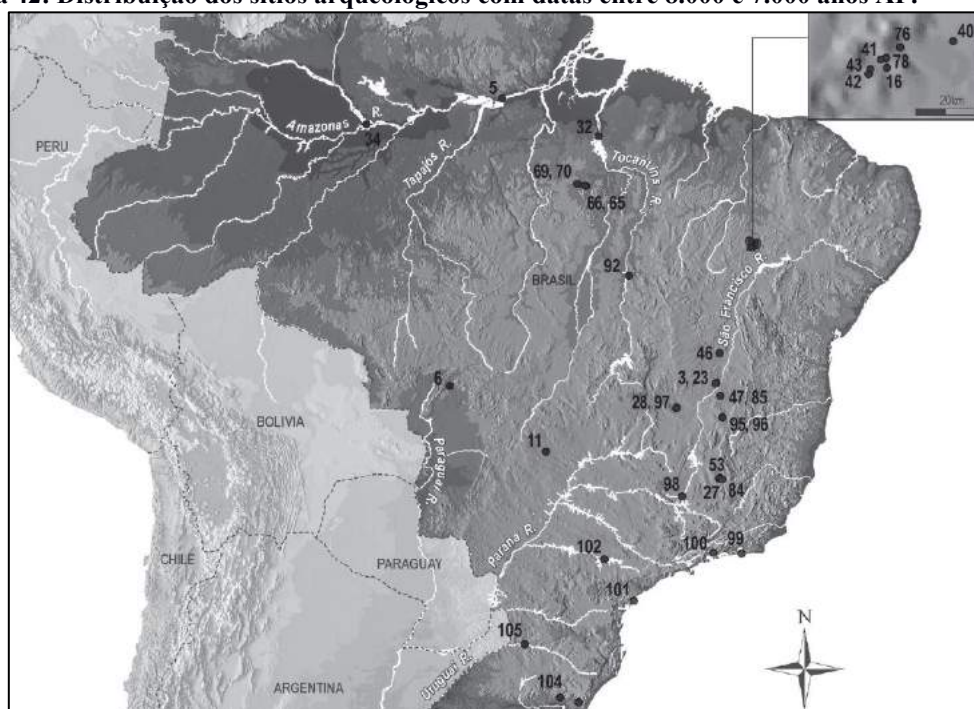
**Figura 41: Pontas de projétil típicas da Tradição Umbu segundo Dias, (2012).**



**Fonte: Dias, (2012).**

**3º momento (8.000 e 7.000 anos AP):** última leva de colonização é marcada pelo início da ocupação da planície litorânea (Figura 42). Distribuída desde a foz do rio Amazonas até o litoral Norte do Rio Grande do Sul. Não consideram filiações culturais a esses sítios, no entanto, indicam como padrões comportamentais os típicos de um suposto Período Arcaico (PROUS, 1991).

**Figura 42: Distribuição dos sítios arqueológicos com datas entre 8.000 e 7.000 anos AP.**



**Fonte: Bueno e Dias, (2015).**

Olhando o continente sulamericano de maneira integrada, e considerando o carácter bifacial das indústrias líticas, o sul do Brasil possui características arqueológicas que às aproximam mais das indústrias líticas existentes na Argentina e Uruguai do que com as demais regiões do Brasil. Essa diferença pode indicar que a porção meridional brasileira teve um eixo de povoamento inicial diferente do que as regiões Norte e Central, hipotetizando que a colonização da bacia do Prata poderia ter se originado a partir de uma dispersão Andina (BUENO; DIAS, 2015).

Os dados compelidos pelos autores (op cit.) demonstram que os momentos iniciais da ocupação do atual território brasileiro teriam sido, no mínimo, contemporâneos à cultura Clóvis na América do Norte, e que, do ponto de vista tecnológico das indústrias líticas, os sítios sul-americanos apresentam grandes diferenças em comparação aos sítios norte-americanos.

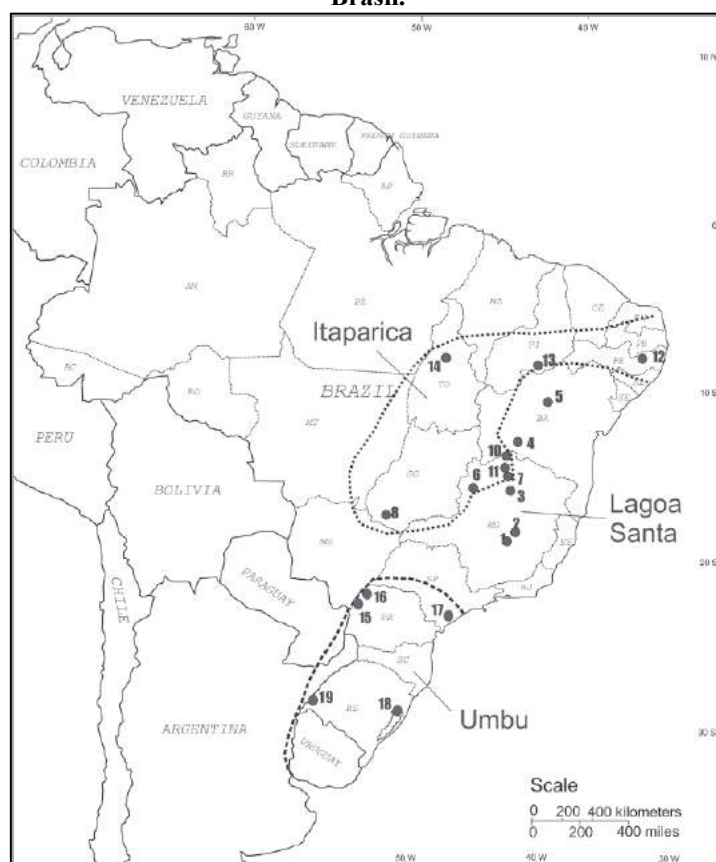
A luz dos dados expostos acima, percebemos que pouco se avançou sobre cronosequências arqueológicas baseadas em sequências estratigráficas a nível geral e regional. As hipóteses levantadas se baseiam em aspectos morfológicos das indústrias líticas e datas relacionadas as mesmas, homogeneizando os conjuntos arqueológicos do Brasil Meridional em torno do método de façanagem bifacial de pontas de projétil.

Dando continuidade ao discurso regional monolítico sobre as indústrias líticas inerentes aos primeiros povoadores, Araújo (2015) indica que três tecnologias líticas

totalmente distintas e contemporâneas, datadas entre 11.000 e 10.000 anos AP, estão presentes em diferentes partes do País (Figura 43):

- A tradição Umbu no Sul, com sua indústria bifacial formalizada, com raspadores bem retocados e pontas bifaciais;
- A tradição Itaparica na região Centro-Oeste/Nordeste, predominantemente unifacial, cujos artefatos formais são apenas lesmas (*Limace*);
- E a indústria "Lagoa Santa", completamente desprovida de quaisquer artefatos formais, composto principalmente por pequenas lascas de Quartzo.

**Figura 43: Mapa de distribuição das 3 tradições arqueológicas que existiam no Holoceno Inicial no Brasil.**



Fonte: Araújo (2015).

Os 3 conjuntos líticos tratados pelo autor (op. cit.), são termos amplamente difundidos na arqueologia brasileira, dando um caráter uniforme as regiões indicadas, e estão diretamente relacionados pelo autor a uma questão paleoindígena e sua histórica designação como filiação cronológica e cultural dos primeiros povoadores do atual território Brasileiro. Essa filiação dos primeiros ligada ao termo Paleoíndio foi utilizada em 1980, pelo arqueólogo Pedro Ignácio Schmitz para designar culturas antigas associadas ao fim do Pleistoceno e início do Holoceno, sendo representados pelos sítios

da região do Piauí (Serra da Capivara), Goiás (Serranópolis), Minas Gerais (Lagoa Santa) e Sul do Brasil (SCHMITZ, 1981).

Dentro desse horizonte cronológico de 12.000 anos AP, e considerando que geograficamente as quatro regiões acima citadas estariam permeadas materialmente por conjuntos líticos diferentes (figura 43), foram realizadas análises mais sistemáticas das indústrias líticas em sítios arqueológicos de cada uma dessas regiões, apresentando sistemas técnicos regionalizados, onde, a tarefa de realizar uma ligação cultural entre as macrorregiões brasileiras utilizando os conjuntos líticos estudados ser de difícil construção (ARAÚJO; NEVES; KIPNIS, 2012; BOËDA et al., 2013; BUENO, 2013; DIAS, 2003; LOURDEAU, 2015). A não ser o tecnocomplexo Itaparica, que abrange partes do Centro-Oeste e Nordeste (LOURDEAU, 2010, 2015).

Seus conjuntos do horizonte cronológico de 12.000 anos AP são, até o momento, considerados tecnologicamente isolados entre si. Com isso, percebemos que alguns autores continuam utilizando a designação paleoíndio para indicar um período cronológico relacionado aos primeiros povoadores do continente, mas que, não significam uma característica arqueológica homogênea, servindo apenas como delimitador temporal de alusão aos primeiros povoadores.

No Brasil, o termo paleoíndio ganhou concretude com o estabelecimento de projetos de pesquisa que tinham como objetivo investigar sítios arqueológicos com antiguidades associadas a transição Pleistoceno-Holoceno.

Entre os anos de 1972 e 1978, foi iniciado um projeto conhecido como Projeto Paleoindígena-PROPA. Ele visava o estudo interdisciplinar em sítios arqueológicos que haviam apresentado associação de restos de fauna pleistocênica extinta e materiais de origem antrópica no terceiro ano do PRONAPA (MILLER, 1969a).

Miller (1987) indica uma sequência cronoestratigráfica no curso médio da bacia do rio Uruguai baseada no contexto da transição Pleistoceno-Holoceno, visando uma reconstituição ambiental e arqueológica regional. A sequência estabelecida pelo autor apresenta nove horizontes estratigráficos, agrupados em três unidades estratigráficas e relaciona todas as ocorrências de material arqueológico como pertencentes à tradição paleoindígena e suas fases (Ibicuí e Uruguai). Essas fases dentro da tradição elaborada pelo autor, indicava a presença de pontas de projétil. Esses níveis paleoindígenas apresentavam datas entre  $12.770 \pm 220$  (15.873-14.260 calibradas-curva IntCal 13)  $12.690 \pm 100$  (15.478-14.615 calibradas-curva IntCal 13) para a fase Ibicuí (inicialmente associado a horizontes sem pontas), e entre  $11.555 \pm 230$  (13.965-12.981 calibradas-curva



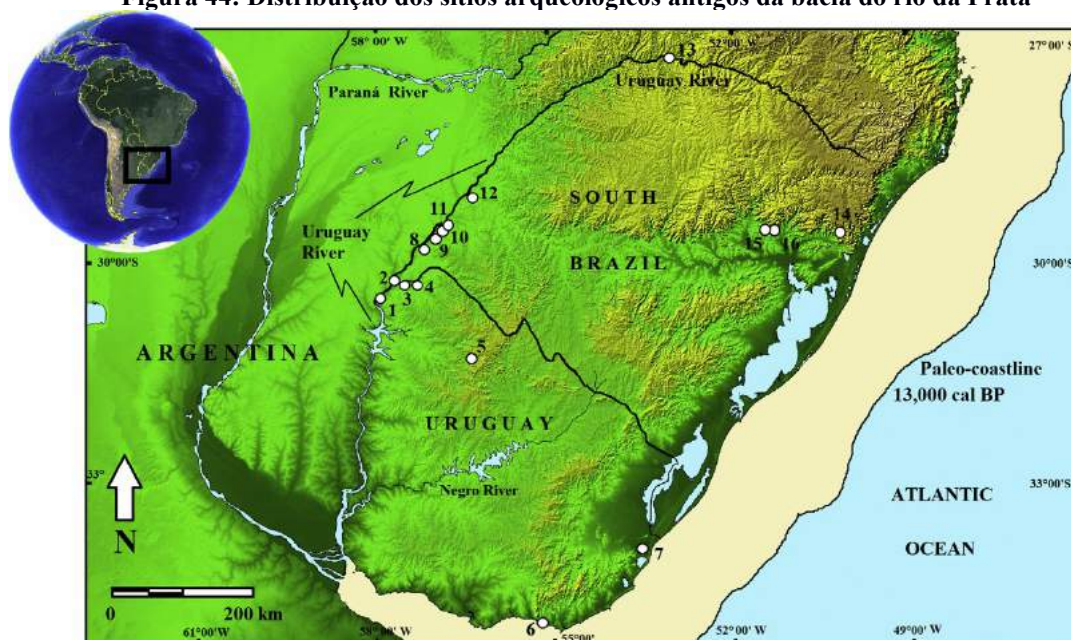
IntCal 13)  $8.585 \pm 115$  (9.922-9395 calibradas-curva IntCal 13) para fase Uruguai (com pontas bifaciais). Sobre a fase Ibicuí, (MILDER, 1995, 1994), indica que os dados utilizados para sua definição eram frágeis e não poderiam ser utilizados como definidor da mesma.

Os sítios estudados no âmbito do PROPA foram o primeiro exemplo no Brasil Meridional de sítios arqueológicos com antiguidade pleistocênica e, até hoje, perduram como exemplos de depósitos sedimentares com material arqueológico mais antigo do sul do Brasil (MILDER, 2000; MORENO DE SOUSA, 2017). A localização desses sítios na porção média da bacia do rio Uruguai o relaciona automaticamente aos sítios do restante da bacia, principalmente os estudados no atual território Norte do Uruguai (SUÁREZ, 2017, 2018a).

### 3.2 A sequência arqueológica do Norte do Uruguai

Na região Norte do Uruguai, nos últimos 15 anos, foram levantados dados arqueológicos que indicam ocupações humanas iniciais na transição Pleistoceno-Holoceno (SUÁREZ, 2015). Associados ao curso médio-baixo da bacia do rio Uruguai, foi estabelecida uma sequência arqueológica que leva em consideração a sucessão estratigráfica, datações antigas ( $\approx 12.000$  cal anos AP) e desenho das pontas de projétil (SUÁREZ, 2011c), inserindo assim toda a bacia do rio Uruguai nas discussões sobre o povoamento americano (SUÁREZ, 2017; SUÁREZ; PIÑEIRO; BARCELÓ, 2017).

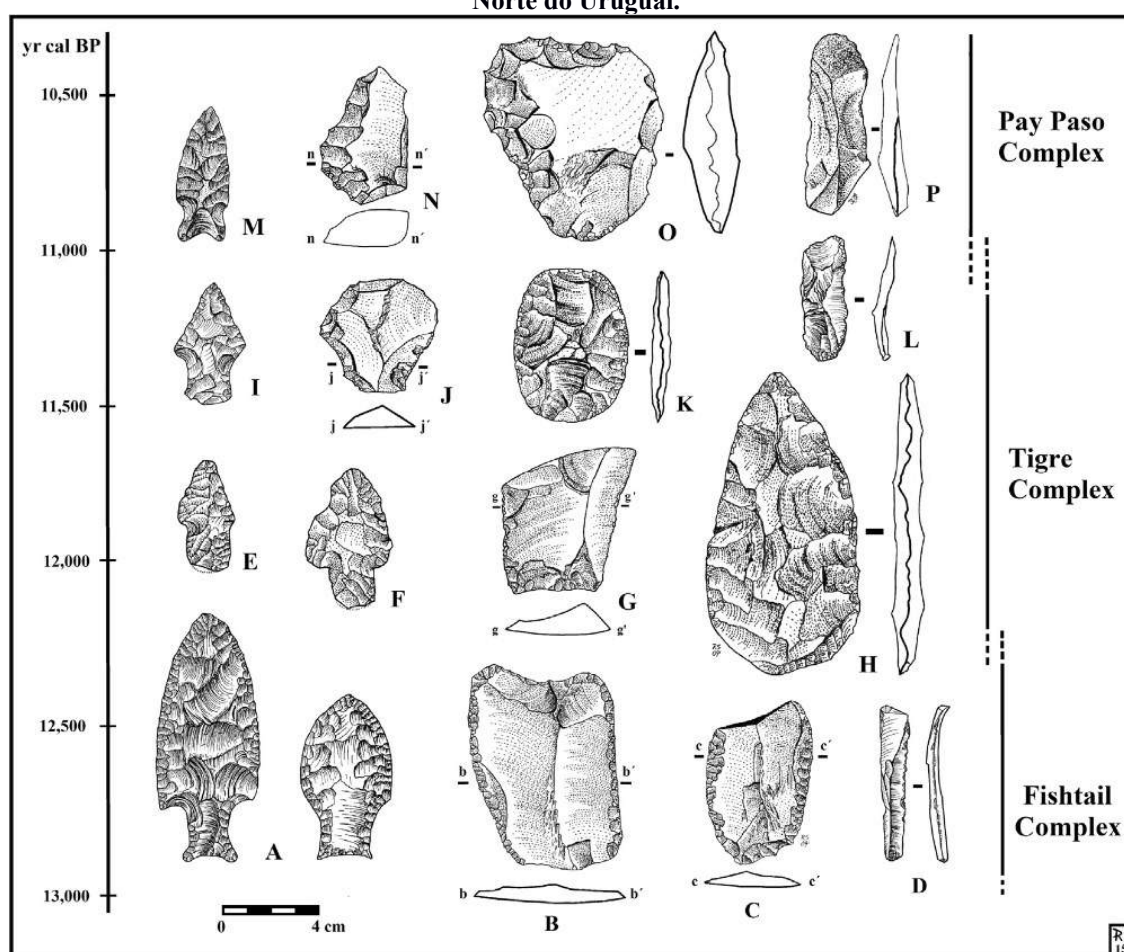
**Figura 44: Distribuição dos sítios arqueológicos antigos da bacia do rio da Prata**



Fonte: Suárez, (2017)

O autor sistematiza e discute diferentes aspectos dos sítios arqueológicos antigos no Uruguai e no sul do Brasil (Figura 44). Para ele é possível reconhecer a evidência de dispersão humana inicial durante o Pleistoceno Final, entre 14.000 e 13.100cal anos AP. Posteriormente, entre 12.800 e 10.065cal anos AP, surgiram três tecno-complexos diferentes, representados pelos tipos de pontas de projétil: Rabo de Peixe (*Fishtail*), Tigre e *Pay Paso* (Figura 45). Do ponto de vista estratigráfico, esses tecno-complexos líticos estudados pelo autor apresentam, em alguns sítios, associação com fósseis da megafauna pleistocênica.

**Figura 45: Sequência cronocultural levando em consideração os tecno-complexos identificados no Norte do Uruguai.**



Fonte: Suárez, (2015).

Os trabalhos desenvolvidos na região Norte do Uruguai se focaram principalmente em 3 sítios arqueológicos: o *Pay Paso 1*, K87 (*Arroyo del Tigre*), *Laguna Canosa*, sendo o sítio *Pay Paso 1*, o que apresenta o maior número de dados estratigráficos e cronológicos atualmente disponíveis.

O sítio *Pay Paso 1*, com 34 datações, associado a um contexto sedimentar arenoso

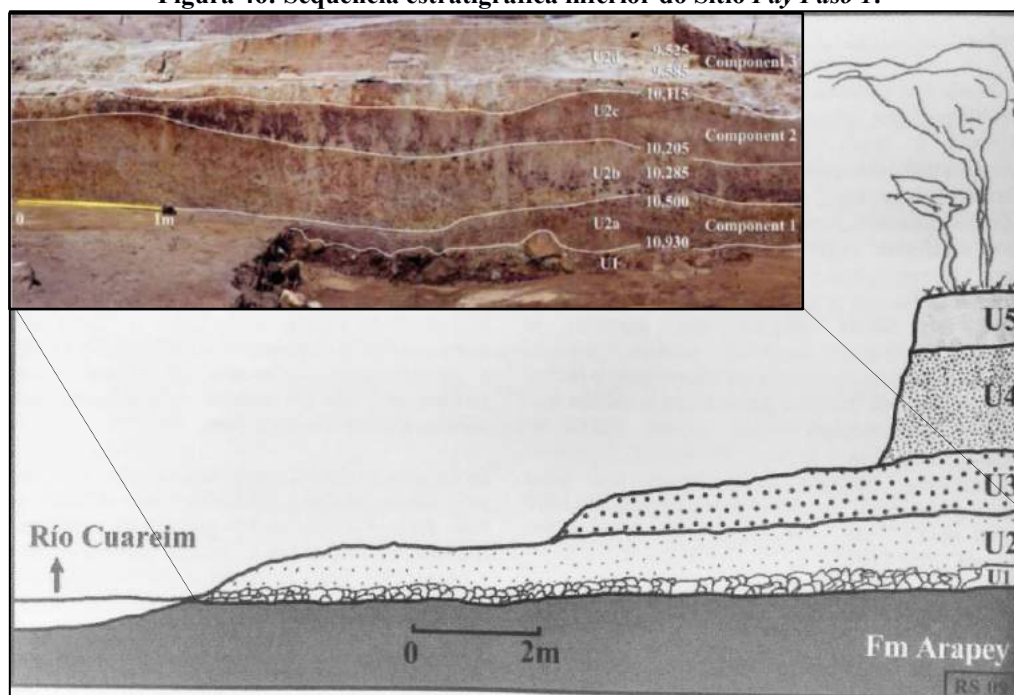
de origem aluvionar, apresenta uma longa sequência arqueológica da porção média-baixa da bacia do rio Uruguai (SUÁREZ, 2011b). Em um perfil estratigráfico com 6 metros de potência, foram individualizadas 5 unidades estratigráficas, associadas a superfícies aluviais, e com uma sequência cronológica entre 11.000-2.000 anos AP (Tabela 7).

**Tabela 7: Sequência estratigráfica e arqueológica do Sítio Pay Paso 1.**

Unidade Estratigráfica	Descrição	Espessura média (cm)	Cronologia C14 e Estimada (não calibradas).	Tempo Geológico	Associação Arqueológica
U5	Depósitos arenosos aluviais atuais e sub-atuais.	150-200	Estimada Entre 2.500	Transição Holoceno Médio-Final	Guarani?
U4	Sedimentos finos arenosos, limo-arenoso e argilosos. Horizonte escuro rico em matéria orgânica	200-400	Estimada entre 6.000-3.000	Holoceno Médio	Componente cultural 4
U3	Aluviões areno-limoso, limo-argilo-arenoso, e argilosos	100-210	Estimada entre 7.000-6.000	Transição Holoceno Final-Médio	-
U2	Estratificação cruzada de lentes areno-limosas e limo-arenosas e ocasionalmente lentes de cascalho e seixos.	10-13	2g. 8.000-7.500	Holoceno Inicial Final	-
		3-5	2f. 8.500-8.000	Holoceno Inicial	Pay Paso
		6-10	2e. 9.280-8.570		
		4-10	2d. 9.585-9.525		
		-	2c. 10.205-10.115	Transição Pleistoceno-Holoceno	El Tigre
30-43	2b. 10.465-10.225	Holoceno	-		
5-24	2a. 10.930-10.500		Fishtail		
U1	Conglomerado	8-35	Estimada >11.000	Pleistoceno Final	Pouco material arqueológico no topo da sequência (Fishtail?).
Substrato rochoso	Basalto (Formação Arapey)	-	128 MA	Cretáceo	-

Fonte: Suarez, (2011).

**Figura 46: Sequência estratigráfica inferior do Sítio Pay Paso 1.**



Legenda: Foto em detalhe corresponde a unidade estratigráfica U2, de onde saíram os componentes arqueológicos considerados paleoíndios do sítio Pay Paso 1. Fonte: Suárez, (2011c, 2015).

A sequência estratigráfica associada a ocupações de grupos caçadores-coletores foi dividida em 3 componentes culturais principais. No entanto, é indicada a presença de um 4º componente associado a material arqueológico que não foi focado pelo autor. Apesar de várias datas e descrições estratigráficas (Figura 46), as divisões culturais foram apresentadas com foco nos tipos de ponta:

A primeira camada depositada (U1), associada a formações conglomeráticas, não teve seus materiais arqueológicos definidos culturalmente, sendo apenas citado como havendo material arqueológico no topo da sequência.

- **Componente 1 (12.802 e 12.470 cal anos AP):** localizado na base do perfil sedimentar, a unidade estratigráfica U2a, apresenta doze datas entre Transição Pleistoceno-Holoceno, a uma profundidade de 5,7 m da superfície. A indústria lítica apresenta artefatos formais, raspadores lâminas e núcleos laminares (Suárez, 2015). Os restos faunísticos incluem restos de fauna do Pleistoceno (*Equus* sp.) e atual (*Myocastor coipus*, *Rhea americana* e *Leporinus* sp.). Apesar de não apresentar nenhuma ponta de projétil bifacial, o autor associa esse componente ao horizonte das pontas rabo de peixe (*Fishtail*), salientando que foi encontrada uma ponta desse tipo na erosão atual (SUÁREZ, 2015).
- **Componente 2 (12.008 e 11.485 cal anos AP):** localizado na unidade U2c, apresenta 3 datas entre a Transição Pleistoceno-Holoceno. A indústria lítica é composta por artefatos formais e restos de debitage, além de 2 pontas designadas como tipo *El Tigre*.
- **Componente 3 (11.081 e 11.024 cal anos AP):** localizado na unidade U2d, apresenta 9 datas que o associam cronologicamente ao Holoceno Inicial. A indústria lítica apresenta instrumentos bifaciais, raspadores, e restos de debitage, além de uma ponta de projétil denominada de ponta tipo *Pay Paso*. A fauna identificada é associada a espécies do final do Pleistoceno como o *Glyptodon* e *Equus*.
- **Componente 4 (≈6.000-3.000):** possui pontas de projétil, instrumentos unifaciais e cerâmica, não sendo detalhado as características dos mesmos.

Os dados apontados pelo autor indicam que, levando em consideração a definição da idade da cultura Clovis entre os ≈13.000 anos AP (WATERS; STAFFORD, 2007), as quatro datações mais antigas do sítio *Pay Paso 1*, entre 12.802-11.024 cal anos AP, permitem sugerir ao menos a contemporaneidade desses componentes arqueológicos.

Integrando esses dados arqueológicos da Bacia do Prata, Suarez (2017) indica que o cone sul da América do Sul foi uma importante rota de entrada de grupos caçadores-coletores no Pleistoceno final. Durante o povoamento inicial, o atual território do Uruguai, os Pampas argentinos e sul do Brasil devem ser concebidos como uma paisagem social, onde redes de interação, troca de informação e conhecimento operado ocorreram ao longo do primeiro milênio de ocupação (BARRERA, 2015a, 2015b; FLEGENHEIMER; MIOTTI; MAZZIA, 2013; MIOTTI, 2010; MIOTTI et al., 2015).

Nesse sentido, o autor divide a ocupação do cone sul em dois momentos: um de dispersão inicial e outro relativo a uma reorganização social:

- **Dispersão inicial (≈14.000-13.060 cal AP):** O processo de exploração humana teria sido iniciado por pequenos fluxos dos indivíduos que foram reconhecendo lentamente a grande diversidade de recursos na área. Nesse período teria acontecido o fenômeno de aprendizagem sobre uma paisagem que nunca teria sido habitada por seres humanos, dando assim um significado social para a paisagem.
- **Reorganização social e tecnológica (≈13.000- 10.000 cal AP):** Após os 13.000 anos AP, o registro arqueológico torna-se mais abundante, com a presença de grupos caçadores-coletores com tecno-complexos líticos diferenciados (figura 9).

Observando a sequência arqueológica do Norte do Uruguai, é clara a coerência entre as idades radiocarbônicas, depósitos sedimentares e seus componentes, inclusive os níveis arqueológicos em associação com fósseis de megafauna pleistocênica. No entanto, percebe-se que os modelos hipotetizados sobre as dinâmicas de povoamento do continente sul-americano pautados em datas e tipos de ponta de projétil são arqueologicamente frágeis, fazendo que qualquer eventual nova datação, se relacionada a façonagem bifacial de pontas, seja automaticamente associada as dinâmicas de povoamento inicial do continente.

Em território brasileiro as designações arqueológicas que estão relacionadas ao povoamento inicial da região sul receberam outra nomenclatura, conhecida como Tradição Umbu que será tratada especificamente no subcapítulo 3.3.1.

### 3.3 O Termo arqueológico Tradição no sul do Brasil.

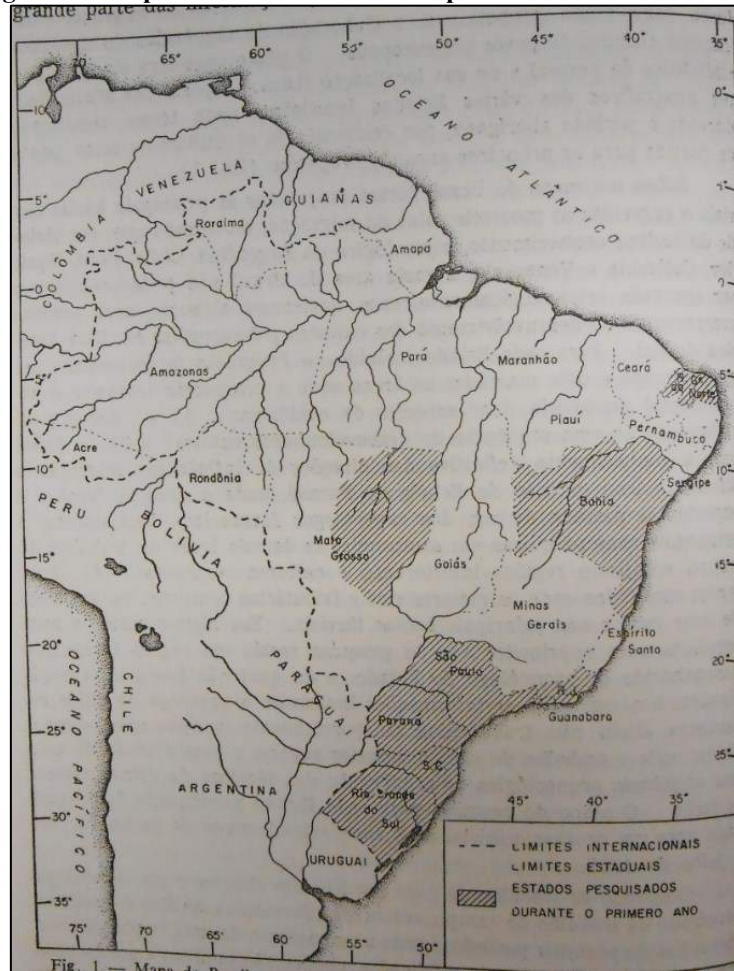
Existem excelentes sínteses sobre o histórico e críticas as definições estabelecidas no período do Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas-PRONAPA (1965-1970) e sua validade como representante da variabilidade material arqueológica brasileira (DIAS, 2003, 2007b; DIAS; HOELTZ, 2010; HILBERT, 1994) e, nesse sentido, não me estenderei muito sobre o tema, deixando aqui um breve histórico sobre o contexto da construção teórica e metodológica implementadas e seu sentido como definidor de culturas arqueológicas no sul do Brasil.

Historicamente, a arqueologia científica no Brasil se desenvolveu com mais ênfase a partir da segunda metade do século XX. Teoricamente, duas escolas influenciaram diretamente na formação e construção do conhecimento inicial: escola francesa, com nomes como Paul Rivet, Annette Laming-Emperaire. E outra Norte Americana, com os pesquisadores Clifford Evans e Betty Meggers (PROUS, 1991).

A escola francesa, se focou em projetos locais, efetuando escavações em amplas superfícies, influenciados pelos métodos preconizados por Leroi-Gourhan. Já a escola Norte-Americana, surge junto com projetos de pesquisa que visavam o estudo dos aspectos de dispersão dos grupos ceramistas em escala nacional. Nesse sentido, foi no âmbito das pesquisas dirigidas por Clifford Evans e Betty Meggers que boa parte das designações arqueológicas hoje vigentes no Brasil foram criadas e difundidas, deixando como “herança” científica, a divisão da Pré-história brasileira, principalmente utilizando o conceito de Tradição e suas respectivas fases.

O PRONAPA nasceu a partir da ideia de treinar um grupo de arqueólogos brasileiros em um único sistema que aliará teoria, análise e interpretação de dados, focadas especialmente em culturas ceramistas. Evans (1967, p. 9) indica que no início do programa foram projetadas sobre um mapa as principais bacias fluviais e levantadas hipóteses sobre as possíveis rotas de migração. Posteriormente para cada Estado brasileiro incluído no programa, foram definidas áreas a serem prospectadas (Figura 10), com objetivo final de gerar dados que possibilitassem: 1) Elaboração de uma sequência do desenvolvimento cultural; 2) Conhecimento definitivo das direções de influências, migração e difusão.

**Figura 47: Mapa dos Estados focados no primeiro ano do PRONAPA.**



Fonte: Evans (1967)

Nesse período, os coordenadores do projeto argumentavam que experiências precedentes haviam demonstrado que vários sítios cerâmicos e alguns pré-cerâmicos no Brasil não possuíam suficiente potencial sedimentar (denominado nos manuais do PRONAPA como refugio) para a realização de escavações estratigráficas, insistindo que a coleção indiscriminada de fragmentos de cerâmica ou líticos seria essencial para a construção de sequências seriadas. Quando o contexto arqueológico apresentasse potencial estratigráfico, o mesmo deveria ser intervencionado com um ou dois cortes estratigráficos com dimensões de 1x1 m, 1,5-1,5 m e 2-2 m, e escavados em níveis artificiais de 10 cm (EVANS, 1967, p. 11).

Essas diretrizes metodológicas inauguraram a construção do conhecimento arqueológico em Fases e Tradições e, a partir deles, as dinâmicas Pré-históricas em território nacional foram sendo construídas e interpretadas.

Para os pesquisadores do PRONAPA o termo Tradição é definido como “grupo de elementos ou técnicas que se distribuem com persistência temporal”, e fase seria o

conjunto de materiais com características semelhantes, num espaço e tempo restrito (MEGGERS; EVANS, 1985). Em complementaridade e essas premissas, se uma fase arqueológica definida abrangesse o espaço e o tempo de uma tribo indígena, e a tradição abrangesse o espaço e o tempo de uma nação indígena poderiam ser feitos paralelos etnográficos (SCHMITZ; BECKER, 2006). Essas definições permearam boa parte das publicações sobre arqueologia brasileira até os dias atuais, principalmente no Sul do Brasil, que teve a maior quantidade de pesquisadores atuantes durante e após o programa de pesquisa.

No primeiro ano do PRONAPA, os arqueólogos que produziram dados para o Brasil Meridional, e que se relacionam geograficamente com a presente pesquisa, foram Eurico T. Miller, no Nordeste do Rio Grande do Sul e Walter F. Piazza, no Vale do Itajaí, Estado de Santa Catarina.

Miller (1967) indica que desde o começo de suas pesquisas no Nordeste do RS, observavam-se problemas com a implementação da metodologia, pois, apesar do PRONAPA focar os sítios cerâmicos, em todos os abrigos dessa região existiam sítios somente líticos, associados de maneira acrítica a um horizonte cultural pré-ceramista. Indicando assim os possíveis problemas da aplicação que tal metodologia poderia acarretar nas construções arqueológicas de sequências culturais e definição de direções e influências das migrações estabelecidas como meta final do programa.

No fim oficial do PRONAPA contavam-se mais de 1500 sítios arqueológicos encontrados (EVANS; MEGGERS, 1974, p. 7). Algumas das tradições sofreram mudanças ao longo do tempo, ganharam dezenas de fases e evoluíram como termo arqueológico explicativo de maneira independente umas das outras. A aplicação desse conceito no Brasil Meridional resultou em um quadro cultural representado por 2 tradições pré-ceramistas e 3 ceramistas (PROUS, 1992).

**Tabela 8: Tradições arqueológicas definidas no sul do Brasil.**

<b>Tradição</b>	<b>Tipo</b>	<b>Região</b>	<b>Fóssil Guia</b>
<b>Umbu</b>	Pré-Cerâmico	Brasil Meridional	Ponta Bifacial.
<b>Humaitá</b>	Pré-Cerâmico	Brasil Meridional	Biface Bumerangóide.
<b>Tupiguarani</b>	Cerâmico	Brasil Meridional	Cerâmica policrômica e corrugada.
<b>Taquara-Itararé</b>	Cerâmico	Brasil Meridional	Cerâmica escura simples, de vasos pequenos.
<b>Vieira</b>	Cerâmico	Brasil Meridional	Vasilhames abertos, simples com paredes verticais. Raramente decoradas.

**Fonte: Prous, (1992)**



### 3.3.1 Tradição Umbu

O termo Umbu, surge a primeira vez na sequência arqueológica do abrigo sob rocha Cerrito Dalpiaz (RS-LN=01), onde um rico nível arqueológico datado por volta dos 6.000 anos AP, foi denominado de Fase Umbu (MILLER, 1969b). Termo esse que posteriormente foi usado para designar os conjuntos líticos com pontas façonadas bifacialmente no Brasil Meridional.

Atualmente a designada Tradição Umbu está cronologicamente associada a ocupações humanas ocorridas durante a passagem entre o Pleistoceno e Holoceno inicial. Os dados arqueológicos indicam que nesse período cronológico houve a dispersão humana por todo o território brasileiro, com fronteiras culturais regionais tornando-se mais claramente definidas (BUENO; DIAS; STEELE, 2013). Nesse sentido de construção do conhecimento arqueológico, a Tradição Umbu seria a representante cultural do Brasil Meridional que, no ápice do Ótimo Climático, entre 10.000 e 8.000 anos AP, viu-se amplamente dispersa pelo que é hoje considerado seu território de abrangência (Figuras 40, 42 e 43).

Na arqueologia brasileira, o termo tradição Umbu se refere a grupos com hábitos de caça e coleta, adaptáveis a vários ecossistemas meridionais, e que teriam como representante material de sua territorialidade geográfica pontas de projétil façonadas bifacialmente (ARAÚJO, 2015; BUENO; DIAS; STEELE, 2013; DIAS, 2012; SCHMITZ, 2013). No entanto, essa dispersão está pautada em dados que não levam em consideração nenhuma lista tipológica replicável, cadeias operatórias, sistemas técnicos ou práticas sociais perceptíveis em contexto arqueológico que apontem dados unificadores dessa Tradição. Essa aparente homogeneidade, baseada unicamente na façonagem bifacial de pontas, faz com que os grupos Umbu sejam atualmente representantes de maior êxito territorial e ambiental de toda a Pré-história Meridional brasileira (figura 43).

Levando em consideração as publicações que associam sítios arqueológicos a essa tradição, vemos que esses grupos aparecem representados a Leste, em áreas de Florestas Tropicais da planície costeira e nos vales das encostas da Serra Geral (CAMPOS, 2015; CAMPOS et al., 2013; COSTA, 2016; DIAS, 2003; FARIAS, 2005; FARIAS et al., 2013; MENTZ RIBEIRO, 1990; SANTOS; PAVEI; CAMPOS, 2016); a Oeste, no vale alto e médio do rio Uruguai e alguns de seus tributários (CALDARELLI, 2010; CARBONERA, 2014; HOELTZ; BRÜGGEMANN, 2011; MILDRE, 2000; MILLER, 1987; MORENO

DE SOUSA, 2017; SCHMITZ, 2011); no vale alto do rio Iguaçu, Estado do Paraná (CARMO JUNIOR, 2015); ao centro-sul, em campos abertos alagáveis da depressão central sul rio-grandense (MENTZ RIBEIRO, 1990, 1999; SCHMITZ, 1991), e em pontos de ecótonos ambientais isolados no Planalto Catarinense (SCHMITZ, 2013; SCHMITZ et al., 2009; SCHMITZ; ROGGE, 2015). Os limites Norte são atualmente debatidos por alguns autores que indicam que as pontas bifaciais de São Paulo são, do ponto de vista morfométrico, diferentes das encontradas no Sul do Brasil (OKUMURA; ARAÚJO, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017). No entanto, sítios arqueológicos com recorrência de façonnagem bifacial em suas indústrias líticas continuam pelo Estado de São Paulo indo até o sul de Minas Gerais (ARAÚJO, 2015; KOOLE, 2007; MORENO DE SOUSA; GUIMARÃES, 2016; VIANA et al., 2014).

Para alguns autores (SCHMITZ; BROCHADO, 1981; SCHMITZ, 1981) a origem dessas populações de caçadores-coletores provavelmente tenham se desenvolvido nas regiões entre Rio Grande do Sul, Corrientes na Argentina e Noroeste do Uruguai, a partir da fase Uruguai da tradição paleoindígena anteriormente citada. Outros autores indicam que a tradição teria se originado a partir da fase Vinitu, no sudeste do Paraná (CHMYZ, 1981, 1984; CHMYZ; CHMYZ, 1986). Posteriormente, estudos sobre as indústrias líticas do sítio Garivaldino (RS-TQ-58), importante sítio arqueológico localizado no Nordeste do Rio Grande do Sul, indicaram que a tipologia das pontas nesse sítio seria semelhante à fase Uruguai, para o Rio Grande do Sul, e à fase Vinitu, para o Paraná (MENTZ RIBEIRO; RIBEIRO, 1999).

Muitos autores indicam que em termos cronológicos, a tradição Umbu nasce entre os 12.000 anos AP e vai até tempos históricos. Para Noelli, (1999/2000) um traço destacado dessa tradição é sua reprodução tecnológica, com persistências na escolha de matéria-prima, nas técnicas de confecção e na tipologia, que vai desde cerca de 12.000 anos até 1.000 AP. Outros autores prolongam essa ocupação em algumas áreas até aproximadamente 400 anos AP (DIAS, 2003, 2007a, 2007b, 2008, 2012).

Assim, nesse amplo espaço territorial e período cronológico de ocupação, os sítios encontrados no Nordeste e Sudoeste do Rio Grande do Sul e Sudeste do Paraná seriam mais antigos, que os encontrados em Santa Catarina e São Paulo (OKUMURA; ARAÚJO, 2013). Por sua vez, as datas mais recentes sugeririam que o processo de expansão territorial das populações relacionadas as tradições ceramistas (Tupiguarani e Taquara-Itararé), teriam pressionando as populações da Tradição Umbu a certos territórios, formando aglomerados em certas regiões do planalto, onde há datas de até 600

anos atrás (Noelli, 1999/2000).

Além de serem os representantes culturais dos primeiros povoadores do sul do Brasil, são considerados como um dos grupos que alcançaram o período que abarca o processo de colonização europeia. Onde segundo Noelli, (1999/2000) constituíam basicamente três tipos de habitação: a céu aberto; abrigos-sob-rocha e em aterros artificiais (Cerritos) localizados na planície costeira, escudo sul-riograndense e campanha do Rio Grande do Sul e Uruguai.

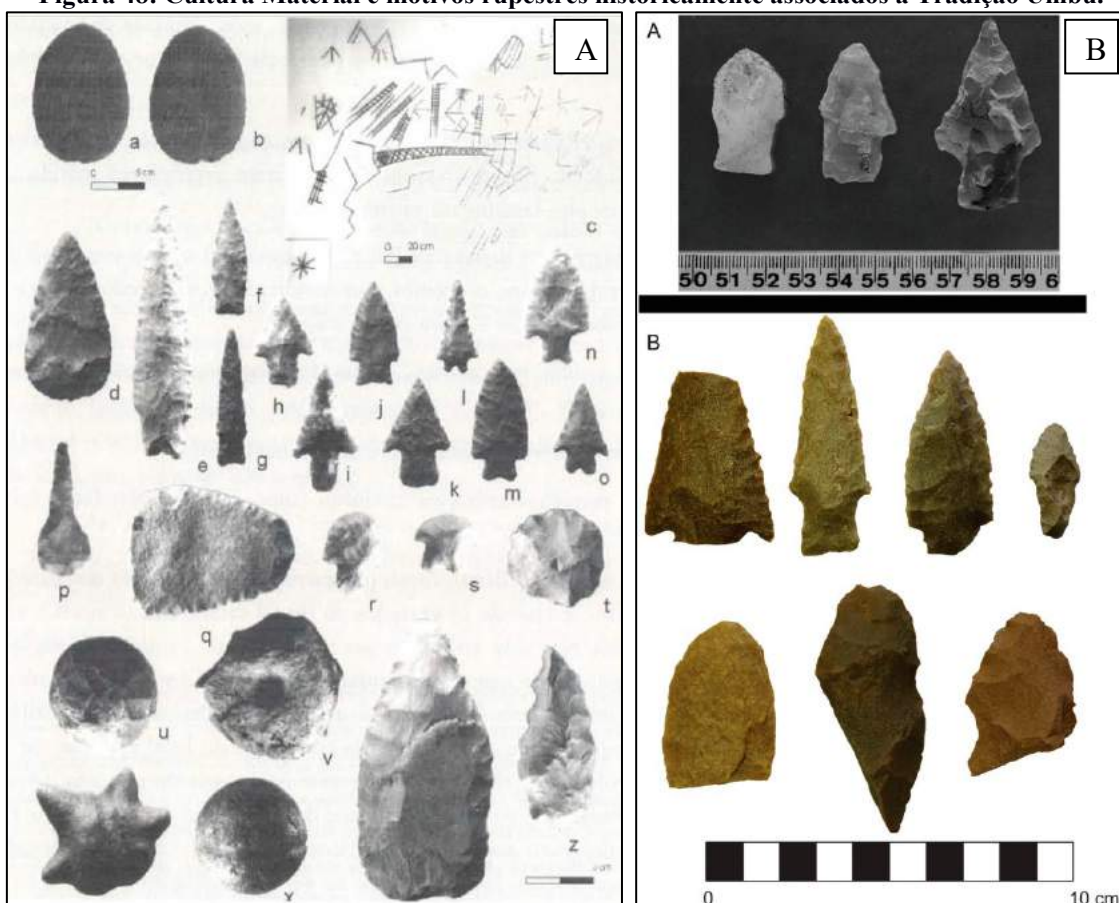
Os dados zooarqueológicos advém unicamente de abrigos sob rocha da região Nordeste do RS, onde, um conjunto arqueofaunístico amplo, representado por mamíferos de pequeno, médio e grande porte, indica uma forte relação com diferentes contextos de Mata Atlântica. Existem espécies de veados (*Mazama e Ozotocerus*), antas (*Tapirus*), cuícas (*Monodelphus*) e tatus (*Dasypus e Euphractus*), vestígios de emas (*Rhea*) e restos de gastrópodes terrestres (*Megalobulimus*) (MENTZ RIBEIRO; RIBEIRO, 1999). São encontradas grandes quantidades de restos de répteis (Tartarugas, Teiú). Os dados mostram que o Teiú (*Salvator merianae*) era uma presa preferencial, juntamente com os Mamíferos. A evidência de prática de pesca não é significativa (ROSA, 2009).

Os dados faunísticos dessa região indicam que os grupos humanos deveriam percorrer áreas de tensão ecológica, pois a ocorrência de *taxa* com hábitos de pastejo, sugerem que a paisagem explorada era originalmente um mosaico de pastagens e florestas (JACOBUS, 2004; ROSA, 2009; ROSA; JACOBUS, 2010). Do ponto de vista interpretativo Schmitz (2006) aponta que a alimentação era conseguida com a apropriação de produtos naturalmente disponíveis, sem acréscimo notável resultante da engenhosidade humana. Esta falta de controle da produção obrigava os grupos a manterem-se pequenos, móveis e dispersos pelo território.

Essa tradição, distribuída na porção sul e sudeste do país, foi caracterizada justamente pela presença de pontas bifaciais (DIAS, 2003, 2007a, 2012; NOELLI, 2000; SCHMITZ; BROCHADO, 1981). O problema dessas divisões é que não consideram as indústrias como um todo, e as diferenças regionais, que anteriormente eram demarcadas como Fases dentro da Tradição, hoje, simplesmente não são levadas em consideração, sendo resumidas a simples relação Ponta de Projétil=Tradição Umbu (Figura 48).

Apesar dos mais de 30 anos do estabelecimento da Tradição Umbu na arqueologia brasileira, as pesquisas em torno da sua problemática se focaram majoritariamente sobre os conjuntos líticos e seus instrumentos formais, no caso as pontas bifaciais. Levando a construção de uma uniformidade cultural pautada num único critério morfológico, a Ponta de Projétil.

**Figura 48: Cultura Material e motivos rupestres historicamente associados a Tradição Umbu.**



**Legenda: A) Variabilidade da Indústria lítica e Arte Rupestre típica da Tradição Umbu segundo Mentz-Ribeiro (MENTZ RIBEIRO, 1999). B) Instrumentos bifaciais típicos da Tradição Umbu advindos do sítio Laranjito-RS-I-58 segundo Moreno de Sousa (2017).**

Um exemplo dessa aparente uniformidade cultural é expressa nos estudos recentes apresentados por (SCHMITZ et al., 2009; SCHMITZ; ROGGE, 2015). Os autores identificaram no município de Taió-SC vários sítios arqueológicos por eles associados a Tradição Umbu em uma área de ecótono ambiental, entre a Floresta Tropical e os campos abertos do Planalto. Dois sítios apresentaram 2 datas entre aproximadamente 9.000-4.000 anos AP.

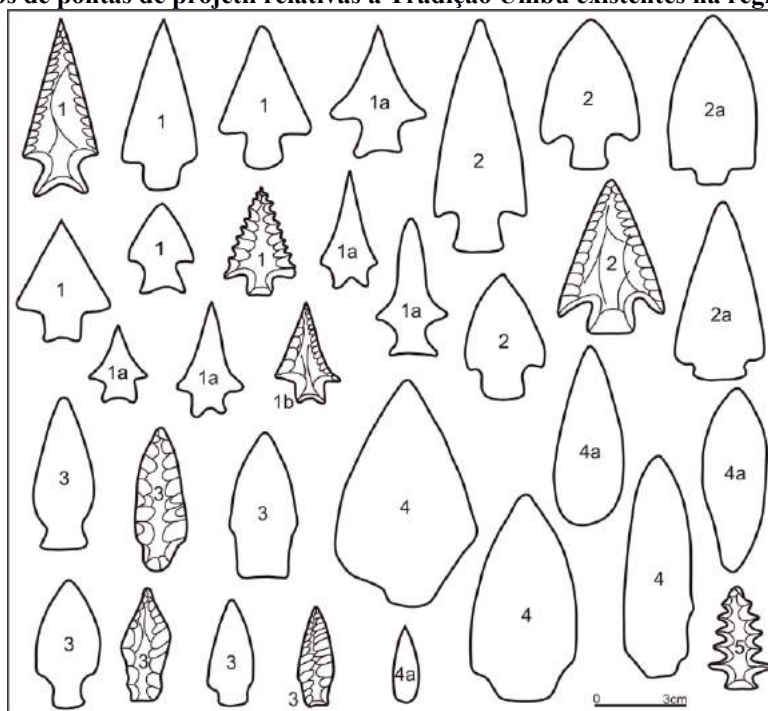
Os autores fazem uma divisão tipológica das pontas encontradas na região, em 5 modelos de formas que, segundo os autores, são compartilhados pelos sítios de tradição Umbu por todo sul do Brasil (Figura 49).

- **Modelo 1:** Folha triangular com bordos retilíneos, às vezes levemente serrilhados; aletas de base reta, pedúnculo desenvolvido de bordos paralelos ou levemente côncavos, base bifurcada, mais raramente reta. Proporção comprimento-largura aproximadamente 3/2. Comprimento do pedúnculo aproximadamente metade da

largura da folha. Existe uma variante em que os bordos da folha são côncavos simétricos (1-a), ou assimétricos (1-b).

- **Modelo 2:** Folha triangular, ou ogival. Bordos levemente convexos, aletas recurvadas, pedúnculo longo (2) ou curto (2-a), não bifurcado. Proporção comprimento-largura semelhante ao modelo 1, mas tamanhos frequentemente maiores que os deste modelo.
- **Modelo 3:** Folha ogival estreita, bordos levemente convexos, aletas apenas esboçadas, pedúnculo longo, levemente expandido, base reta ou convexa. Comprimento-largura aproximadamente 2,5/1cm.
- **Modelo 4:** Bifaces de vários tamanhos e larguras, com esboço de pedúnculo curto, não desenvolvido (4), ou em forma de gota, sem pedúnculo (4-a).
- **Modelo 5:** Pontas fortemente serrilhadas.

**Figura 49: Tipos de pontas de projétil relativas a Tradição Umbú existentes na região de Taió, SC**



Fonte: Schmitz e Rogge (2015).

Essa divisão expressa na (figura 12), apresenta uma variabilidade morfológica que até o momento vigora como discurso nas descrições dos conjuntos líticos associados a sítios da Tradição Umbú. E que, apesar de haver escavações na área da pesquisa em Taió, SC, onde foram obtidas cronologias interessantes, essa definição tipológica das pontas se baseou nas coleções de pontas advindas de fora de contexto. Não fazendo nenhuma associação estratigráfica ou cronológica específica e, automaticamente, associando todos

os tipos de pontas definidos a toda longa sequência cronológica estabelecida para a tradição Umbu, local ( $\approx 9.0$  e  $4.0$  Ka AP) e regionalmente ( $\approx 12.0$  cal Ka AP até o contato).

Na epopeia traçada sobre a expansão desses grupos de caçadores-coletores, por volta de 2.500 anos AP teriam surgido mudanças culturais expressas em diferentes formas de ocupação do espaço. As populações associadas à Tradição Umbu teriam passado a construir aterros artificiais, conhecidos entre os arqueólogos como Cerritos. Os Cerritos são uma nova forma de assentamento em áreas atualmente alagadiças, especialmente na Planície Costeira e porção sudoeste do Rio Grande do Sul, e no litoral Uruguaio (Noelli, 1999/2000).

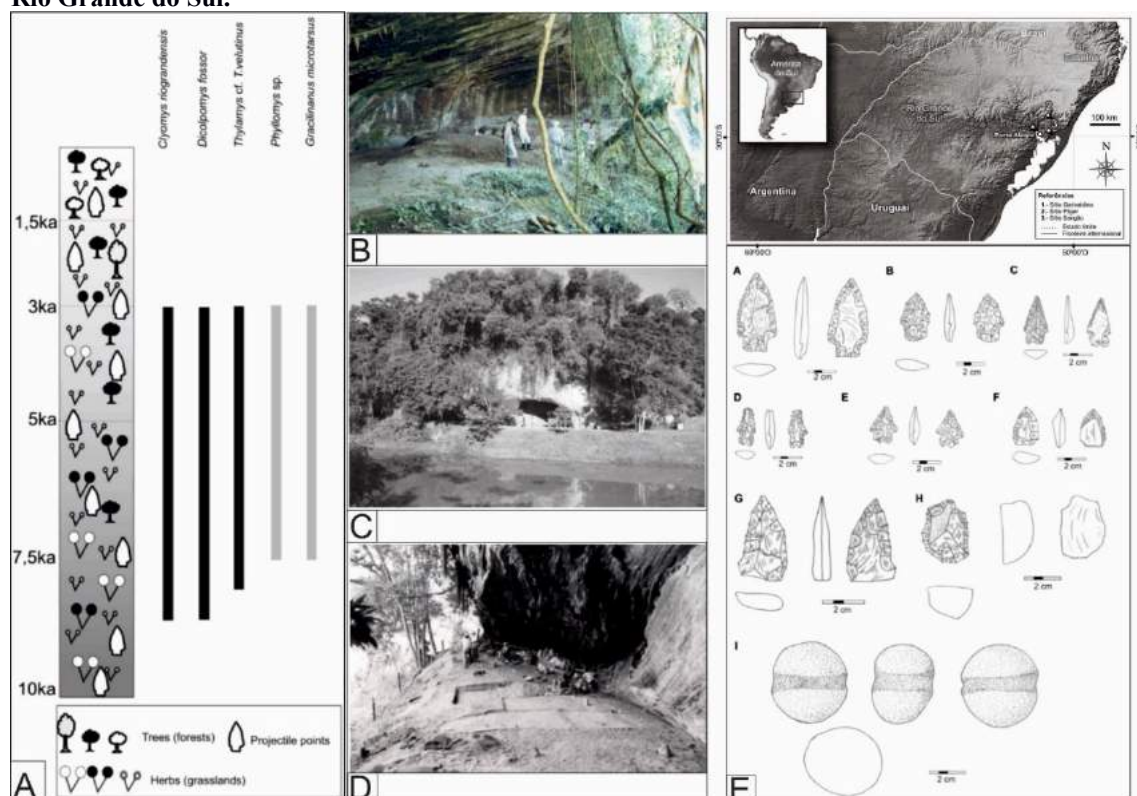
Posteriormente, há cerca de 2.100 AP as populações dos Cerritos passam a utilizar cerâmica com formas simples, definida no Sul do Brasil como Tradição Vieira. Essa mudança material é argumentada por alguns autores como um contato e influência das populações ceramistas Guarani e Jê (Noelli, 1999/2000). Não levando em consideração uma origem autóctone dessa cerâmica.

Fazendo um apanhado das publicações sobre a tradição Umbu, percebe-se que até o início da década de 1990, a mesma havia sido subdividida em cerca de 20 fases, que perpassavam a grande área indicada como sua correspondente territorial (Dias, 2003) (Figura 6). No entanto, percebemos que suas definições a nível meridional ainda são frágeis, pois, não existem dados consistentes que indiquem uma homogeneidade cultural e cronológica que perpassasse sua, presumida, territorialidade atual. Existem alguns estudos regionais que apontam alguma coerência local (Dias, 2003), no entanto, ainda discutem essa tradição como algo uniforme territorialmente (Dias, 2007; 2012).

Essa uniformidade regional da cultura material relativa a Tradição Umbu advém de estudos multidisciplinares realizados na região Nordeste do Rio Grande do Sul, que apresenta ocupações arqueológicas em abrigos sob-rocha com cronologia entre aproximadamente 9.400-400 anos AP (sítios principais: Sangão/RS-S-327; Garivaldino/RS-TQ-58; Adelar Pilger/RS-C-61), em uma paisagem caracterizada por encostas e vales encaixados da formação Serra Geral (DIAS, 2003, 2012; DIAS; NEUBAUER, 2010; HADLER et al., 2016; HADLER; DIAS; BAUERMANN, 2012; MENTZ RIBEIRO; RIBEIRO, 1999; QUEIROZ, 2004; ROSA, 2009; ROSA; JACOBUS, 2010; STUTZ et al., 2017). Os dados advindos dessa região indicam que durante o Holoceno ocorreu uma gradual mudança entre paisagens mistas, com taxons florestais e campo aberto para florestas mais densas, associados ao aumento da umidade a partir de 5.400 anos AP. Do ponto de vista faunístico ocorrem mamíferos de pequeno

porte típicos de florestas e áreas abertas, indicando um padrão de estabilidade adaptativa que persiste em todo o Holoceno, onde se percebeu um aumento significativo de moluscos a partir do Holoceno Médio. Os autores argumentam que, as condições climáticas favoráveis e a presença de ambientes florestais restritos aos vales dos rios e encostas até o Holoceno Médio, desempenharam um papel central para o assentamento humano inicial na região, com ocupações contínuas desde o início do Holoceno, mostrando uniformidade em padrões de tecnologia e estratégias de subsistência (Figura 50).

**Figura 50: Sequência arqueológica associada a ocupação da Tradição Umbu na região Nordeste do Rio Grande do Sul.**



**Legenda:** A) Coluna síntese dos elementos da paisagem paleoambiental holocênica da região Nordeste do RS. (HADLER; DIAS; BAUERMAN, 2012) B) Sítio Arqueológico Sangão (DIAS, 2003) C) Sítio Arqueológico Pilger (DIAS; NEUBAUER, 2010) D) Sítio Arqueológico Garivaldino (MENTZ RIBEIRO; RIBEIRO, 1999) E) Exemplo de material Lítico da Tradição Umbu advindos do sítio arqueológico Sangão (HADLER; DIAS; BAUERMAN, 2012).

Devemos reconhecer que os problemas sobre as dinâmicas arqueológicas no Brasil ainda estão sendo definidas, e que se busca delimitar o que não se sabe e, principalmente, que é preciso verificar as diferenças no interior das tradições previamente estabelecidas (Noelli, 1999/2000). Assim, atualmente o termo Tradição Umbu é aceito para designar qualquer coisa relacionada a façonnagem bifacial no Sul do Brasil, com ampla cronologia, datada entre os 12.000 anos AP até o período da colonização europeia.

Como salientam (OKUMURA; ARAÚJO 2013), passadas mais de três décadas desde as definições das tradições, talvez possamos estar em paz com as mesmas, desde

que as entendamos como uma ferramenta heurística. Na verdade, talvez a melhor definição de tradição seja a inicial: “conjunto de elementos ou técnicas que se distribuem com persistência temporal”, apesar de que, os elementos técnicos postulados se baseiam em uma forma, a Ponta, deixando toda variabilidade artefactual de fora das definições das tradições, e assim parecem permanecer.

### 3.3.2 Tradição Humaitá

Outra tradição arqueológica característica da região sul do Brasil, e que teria dividido partes do mesmo território que a Tradição Umbu, se refere à Tradição Humaitá. Segundo Noelli (1999/2000), estas tradições foram definidas basicamente uma em oposição com a outra. Enquanto a tradição Umbu seria caracterizada pela presença de pontas de projétil como fóssil-guia, a Tradição Humaitá seria caracterizada pela presença de grandes bifaces bumerangóides.

No âmbito do PRONAPA, Miller (1967, p. 17–18), indica a existência de uma fase cultural pré-ceramista na região Nordeste do Rio Grande do Sul. Ele a define como composta por grandes lascas debitadas de grandes blocos de Basalto por percussão direta, conservando quantidades variáveis da camada cortical, indicando a existência de instrumentos como *choppers*, grandes lascas discoides unifaciais, bifaces, talhadores unifaciais alongados e lascas de grandes dimensões. Trataria-se então de uma fase pré-cerâmica sem pontas de projéteis bifaciais.

Desta forma, procurando paralelos arqueológicos comparativos, esses conjuntos sem pontas nasceram como tradição a partir de conjuntos líticos associados a indústria Alto-paranaense encontradas no município de Itapiranga, SC, região do Alto rio Uruguai (ROHR, 1966, 1968). A Indústria Alto Paranaense foi definida na região de Corrientes, Argentina (MENGHIN, 1955), e a associação se explicava pela tipologia de um fóssil guia designado como Bumerangóide. Esse instrumento guia, é muito importante para entender as designações que permearam as publicações sobre arqueologia de caçadores coletores do interior meridional do Brasil (HOELTZ, 2005). Schmitz e Becker (1968) dizem que o que se considerava indústrias líticas Alto-Paranaense pareciam ser pertencentes a grupos humanos especialistas em ambiente de floresta subtropical, que cobriam toda a área do Alto Paraná e do Alto Uruguai, tendo referência da mesma tradição nas regiões das missões jesuíticas na Argentina e Paraguai, a Oeste e Leste de Santa



Catarina, Oeste, Centro e Nordeste do Rio grande do Sul. Os autores já indicavam problemas nessa designação, onde, ora apareciam como representantes de indústrias lascadas, ora como material polido e cerâmico. Sendo a parte lascada associada a uma indústria sobre bloco.

Esses dados iniciais foram utilizados posteriormente pelo PRONAPA para a definição da Tradição pré-ceramista Humaitá, cuja uma das características principais seria a ausência de pontas de projétil façoadas bifacialmente e a presença do fóssil guia bumerangóide (figuras 51-B, 52-A).

Uma descrição que demonstra claramente a variabilidade das indústrias líticas relacionadas a tradição Humaitá é a descrita por Mentz-Ribeiro (1983, p. 67–68). O autor indica que por um período entre 8640 a 910 anos AP (fases Tamanduá e Urubici, respectivamente), e em um ambiente típico de floresta das áreas do planalto ou sua encosta, que a característica desta tradição se baseava na exploração de blocos de basalto, arenito metamorfizado e calcedônia, e era composta pela seguinte lista tipológica

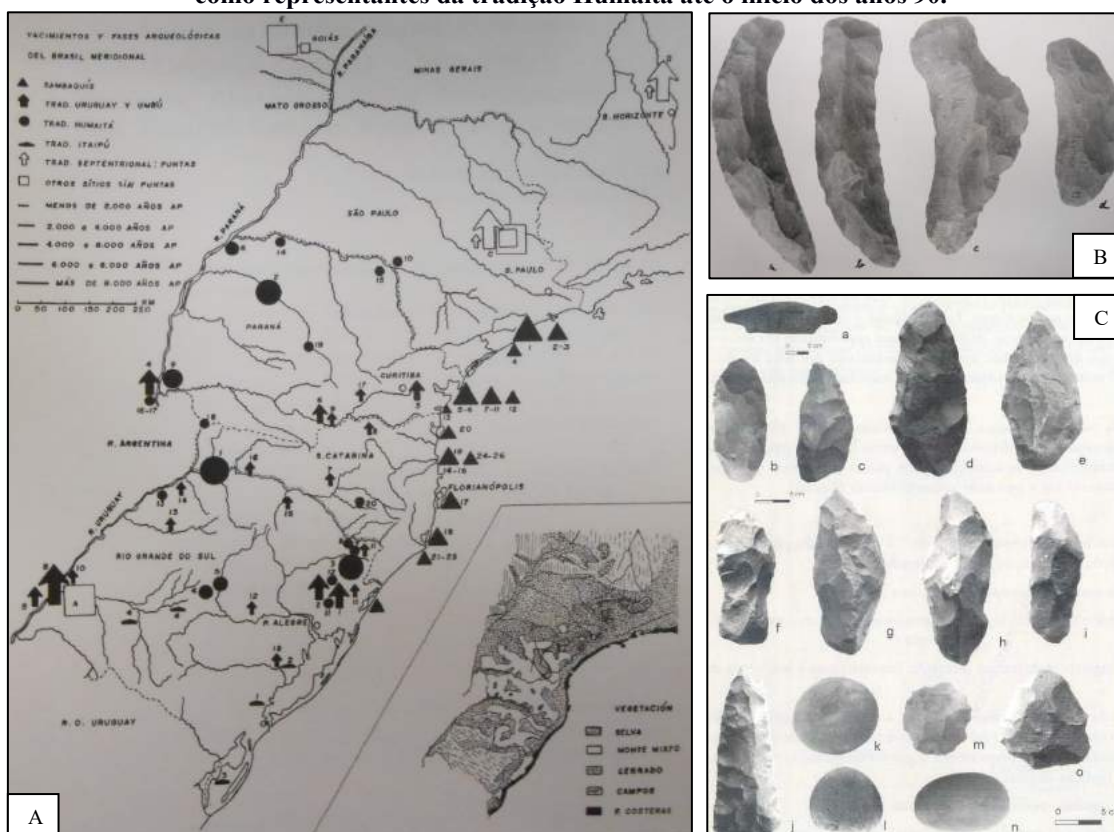
**Tabela 9: Lista Tipológica da Tradição Humaitá segundo Mentz-Ribeiro (1983).**

1. Talhadores bifaciais (grandes, médios e pequenos)	12. Mãos-de-pilão,
2. Talhadores unifaciais.	13. Mão-de-Mó,
3. Talhador-raspador	14. Mó
4. Raspadores (Grandes e espessos)	15. Pedra com depressão semi-esférica polida (Quebra-coquinho)
5. Picões	16. Zoólitos
6. Núcleos	17. Batedores,
7. Lascas utilizadas	18. Trituradores,
8. Lascas preparadas e simples	19. Percutores,
9. Lascas com pontas entre entalhes	20. Batedor-triturador,
10. Lâminas de machados semipolidos (gume),	21. Polidores em arenito,
11. Lâminas de machados polidos,	

Observando esses dados acima expostos, vemos que os componentes líticos associados aos contextos da tradição Humaitá apresentavam uma variabilidade morfológica impressionante, onde, técnicas de lascamento, polimento, façonagem bifacial, e até produção de zoolólitos exemplificavam uma lista que indicava um traço cultural material muito abrangente, e que teria perpassado 7 milênios de ocupações.

Do ponto de vista cronológico a tradição Humaitá apresentaria datas entre 8.640-310 anos AP. Os sítios mais antigos apareciam nos Estados de Santa Catarina e os mais recentes no Rio Grande do Sul e Paraná (DIAS; HOELTZ, 2010; KERN, 1981b, 1982).

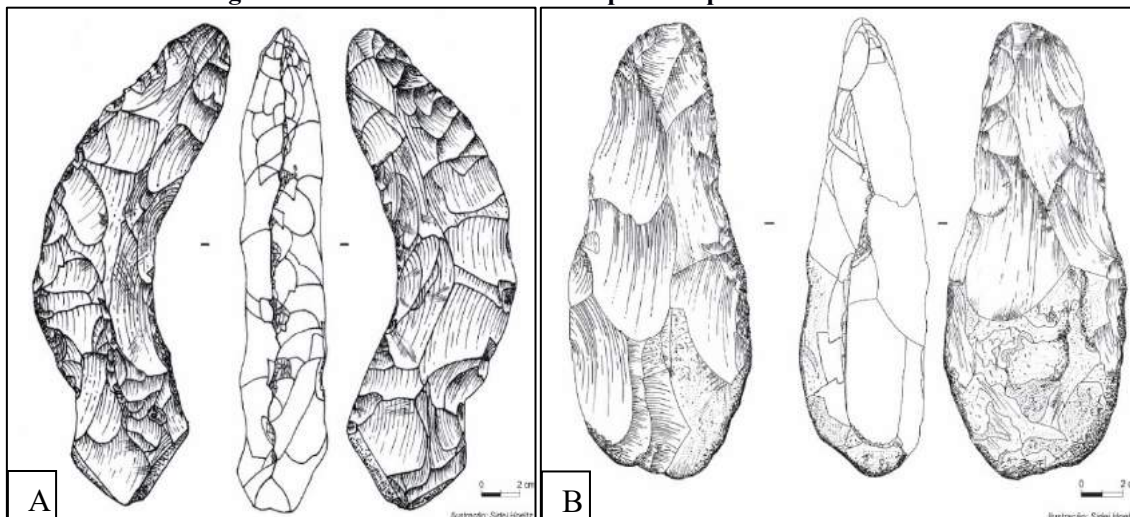
**Figura 51: Distribuição espacial e variabilidade das indústrias líticas historicamente consideradas como representantes da tradição Humaitá até o início dos anos 90.**



**Legenda: A) Círculos pretos representam os sítios Humaitá (SCHMITZ; BECKER, 1968). B) Bumerangóides (SCHMITZ, 1978). C) Grandes instrumentos bifaciais relacionados a Tradição Humaitá (MENTZ RIBEIRO, 1999).**

A Tradição Humaitá representaria populações caçadoras coletoras sempre associados a coberturas de matas de araucária e ambientes da floresta subtropical. A maioria dos sítios arqueológicos associados a esta Tradição são a céu aberto superficiais ou pouco profundos (DIAS; HOELTZ, 2010; KERN, 1981b; MENTZ RIBEIRO, 1979; SCHMITZ, 1987).

**Figura 52: Instrumentos bifaciais típicos do planalto meridional.**



**Legenda: A) Bumerangóide. B) Biface normalmente designado como Talhador (VIANA et al., 2014).**

Inicialmente interpretada como pertencente a determinados grupos de caçadores-coletores que dividiriam o território com os portadores da Tradição Umbu, a Tradição Humaitá foi revisada a partir dos anos 1990, com proposições que a associa a sítios de populações horticultoras, acendendo o debate em torno das características culturais dos grupos produtores desta cultura material (DIAS, 2003, 2004a; DIAS; HOELTZ, 2010; HOELTZ, 1995, 1997, 2005).

Dias e Hoeltz (2010) focam seus argumentos sobre a ineficácia da Tradição Humaitá como representante de uma cultura pré-histórica do Brasil Meridional. Concluem que as peças bifaciais de grande porte, conhecidas como talhadores e bumerangóides (Figura 51 e 52) estão relacionadas a contextos ceramistas Guarani, Taquara-Itararé e também da Tradição Umbu, sendo sua diferenciação em termos sincrônicos relacionada ao sistema de assentamento caçador-coletor e ceramista, representando sítios diferenciados.

Assim, Hoeltz (2005) considera duas hipóteses sobre as indústrias líticas dessa tradição:

- Que a dualidade cultural referida não procede e que as tradições Umbu e Humaitá fazem parte de um único grupo cultural de caçadores coletores.
- Que haja peças bifaciais de grande porte com datas antigas, mas com a possibilidade de ter havido uma continuidade na produção dessas peças ou ocorrido um novo ciclo de produção.

Apesar dos esforços pós anos 1990, o problema da arqueologia do Brasil Meridional sobre sítios caçadores coletores associados à tradição Humaitá continua, e

repousa a nosso ver, nos contextos arqueológicos. Não foram efetuados até o momento escavações que apresentassem em estratigrafia diferenciações culturais durante todo o Holoceno, fazendo com que todas as divisões até hoje realizadas estejam pautadas majoritariamente em dados advindos de sítios a céu aberto, com profundidades médias entre 20 a 30 cm e em áreas de dispersão de material que variam entre 400 a 10.000 m<sup>2</sup> (DIAS; HOELTZ, 2010).

Atualmente o termo não é muito utilizado, e quando o é, normalmente é problematizado como inusual a luz dos dados frágeis sobre os quais foi definido. No estado da arte atual, o termo praticamente não é utilizado como definidor dos conjuntos líticos sem pontas encontrados na região que o mesmo era relacionado (principalmente para especialistas em tecnologia lítica). No entanto, não existem pesquisas que indiquem o que estaria relacionado estratigraficamente e cronologicamente as centenas de sítios líticos encontrados no planalto meridional brasileiro e que não possuem o “frágil” dado baseado no fóssil guia relativo a Tradição Umbu.

### 3.3.3 Sambaquis

No Brasil, os concheiros (*Shellmiddens or Shellmounds*) são comumente conhecidos como Sambaqui, nome que vem do Guarani e significa monte de conchas (*tambá*: concha; *Ki*: monte cônico). São chamados também casqueiros, concheiros, berbigueiros, ostreiras ou sernambis (ROHR, 1984). Ou seja, o termo Sambaqui está associado a um tipo específico de sítio arqueológico, não a uma tradição arqueológica.

Os sítios Sambaqui foram alvo dos primeiros estudos sobre a Pré-história brasileira (GASPAR, 2000; PROUS, 1991). Eles estão distribuídos da região litorânea Norte do Rio Grande do Sul até a Bahia, e do Maranhão ao Pará, onde estão associados a estuários, lagoas e em bacias hidrográficas interioranas, de forma geral sendo divididos em dois tipos: litorâneos e fluviais (BANDEIRA; SANTOS; KRASSOTA, 2013; GASPAR, 2000).

Os sambaquis fluviais se localizam majoritariamente em São Paulo e, além de serem os mais antigos (ultrapassam os 10.000 anos AP) são, nesse Estado, associados em alguns casos a ocupações de grupos de caçadores e coletores da tradição Umbu (ALVES, 2008; DE BLASIS, 1996, 1988; FIGUTI; PLEINS; DEBLASIS, 2013; LIMA, 2005; PLENS, 2007). No sul do Brasil existe, até o momento, apenas um Sambaqui fluvial,

localizado em Joinville, Norte do Estado de Santa Catarina, denominado como Itacoara (BANDEIRA; SANTOS; KRASSOTA, 2013).

Esse tipo de sítio arqueológico se caracteriza, de forma geral, pelo acúmulo de conchas e restos orgânicos associados a fogueiras, estruturas funerárias, fauna marítima e terrestre, zoólitos, indústria lítica, óssea e malacológica. O litoral sul do Estado de Santa Catarina é a região que apresenta os maiores sítios. Alcançam até 30 metros de altura e 500 metros de comprimento (DEBLASIS et al., 2007; GASPAR, 2000; ROHR, 1969) (Figura 53).

Seus ocupantes são considerados grupos humanos com modo de vida pescador-coletor com forte relação aos ambientes litorâneos (COLONESE et al., 2014; DEBLASIS et al., 2007; PROUS, 1991).

**Figura 53: Sítios Sambaqui localizados no litoral sul de Santa Catarina.**



**Legenda: A) Sambaqui Jaboticabeira II, locus II. Os buracos são interpretados como negativos de estacas, foto: Maria Dulce Gaspar. B) Vista aérea do Sambaqui Garopaba do Sul, foto: Elton Zanconi.**

Pesquisas realizadas nas regiões litorâneas do atual Estado do Rio de Janeiro demonstraram uma intensa interação dos grupos que ocuparam os Sambaqui com as formações vegetais do entorno. Scheel-Ybert (2001) caracterizou espacialmente as ocupações de 190 sambaquis como pontos intermediários entre a Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa) e Restinga (Mata Pioneira), onde a coleta de gramíneas e madeira para combustível representa a principal destinação dada aos vegetais contidos nas amostras analisadas.

A indústria lítica desses sítios é pouco explorada. Os estudos realizados sobre os conjuntos líticos advindos de escavações apontam algumas características peculiares ligadas à morfologia dos suportes (indústria sobre seixos) e multifuncionalidade dos instrumentos, sendo os tipos denominados como “machados” os mais numerosos (BELEM, 2012; BELEM; DEBLASIS, 2015).

A técnica de produção lítica é indicada como mista, com a presença de lascamento,

polimento e picoteamento (ALVES, 2010; BELEM, 2012; MERENCIO; BROCHIER; JUNIOR, 2015) (Figura 54).

**Figura 54: Variabilidade da indústria lítica do Sambaqui do Morrote, Sul de Santa Catarina.**



**Legenda: A) Indicados como Machados. B) Indicados tipologicamente como Manos (BELEM; DEBLASIS, 2015)**

Um artefato lítico típico e estandardizado associado a Sambaquis Meridionais é conhecido como Zoólito (Figura 55). Verdadeiras esculturas realizadas com técnicas primorosas de polimento, são encontradas do Estado São Paulo até o Uruguai, e sua distribuição, apesar de estar relacionada aos sítios Sambaquis litorâneos, levanta questões sobre as relações desses com outros grupos associados ao interior do território (PROUS, 1977). Além do litoral, os zoólitos foram encontrados em sítios interioranos, como em Cerritos no Uruguai, onde não existe, até o momento, indícios de sítios Sambaqui (MILHEIRA, 2014).

Existem atualmente cerca de 300 peças, sendo apenas 215 publicadas (MILHEIRA, 2014). Essas esculturas podem ser entendidas como uma identidade material das populações Sambaqueiras do sul-sudeste do Brasil (GASPAR, 2000). Existem autores que indicam indícios consistentes de relação entre Sambaquis e Cerritos utilizando como tema central o Zoólito e sua distribuição (LIMA; LOPEZ MAZZ, 1999; MENTZ RIBEIRO et al., 2002; MILHEIRA, 2014).

**Figura 55: Exemplos de Zoolitos**



**Legenda:** Imagens A, B, C e D advém do acervo digital do Museu Nacional do Rio de Janeiro. A) Local de Coleta/Origem: Santa Catarina Dimensões: 6 x 21,5 cm. Descrição: Artefato Sambaqui. B) Local de Coleta/Origem: Rio Grande do Sul Dimensões: 26 x 19 cm. Descrição: Artefato Sambaqui. C) Local de Coleta/Origem: Santa Catarina Dimensões: 16 x 14 cm. Descrição: Artefato Sambaqui. D) Local de Coleta/Origem: Rio Grande do Sul Dimensões: 19 x 5 cm; 18,5 x 7,5 cm; 19,5 x 8,5 cm. E) Descrição: Artefato Sambaqui. Imagem de Ricardo André Frantz. 57,2 cm (comprimento) 22,3 cm (largura) 13,5 cm (altura); Cavidade ventral: forma elipsóide longitudinal: 17,5 cm (comprimento) 12,6 cm (largura) 5,2 cm (altura) Peso: 11.950 g. (GONZALEZ; MILHEIRA, 2005)

Em um recorte meridional, temos duas áreas de pesquisa principais com a problemática Sambaquieira: Norte do Rio Grande do Sul (ROGGE; SCHMITZ, 2010; WAGNER, 2009) e litoral Sul de Santa Catarina (DE BLASIS, 2010; DEBLASIS; GASPAR, 2009; SANTOS; PAVEI; CAMPOS, 2016 entre outros), sendo a última a que mais avançou no estudo desse tipo de sítio arqueológico.

No litoral Sul de Santa Catarina os Sambaquis foram alvo por mais de 20 anos de pesquisas que avançaram consideravelmente na caracterização da complexidade dessa sociedade em uma história de longa duração que perpassou 6.000 anos de ocupação litorânea (DE BLASIS et al., 1998; DEBLASIS et al., 2007; GASPAR, 2000; GIANNINI et al., 2010; OKUMURA; EGGERS, 2005; VILLAGRÁN, 2008, 2012; VILLAGRÁN et

al., 2012; VILLAGRÁN; GIANNINI; DEBLASIS, 2009).

Conhecidos como um grupo diretamente associado a hábitos em ambientes litorâneos e estuarinos, com ampla cronologia e resiliência a esse ambiente. A complexidade das pesquisas envolvendo os Sambaquis nessa região está ligada à sua formação como uma estrutura antrópica.

A arqueofauna que compõem esse tipo de sítio é diversa, composta por mamíferos marinhos de grande porte, aves migratórias, ictiofauna marítima e lagunar, mamíferos terrestres, répteis entre outros. O que fica claro é a preferência desses grupos por animais de hábitos litorâneos, e a complementação com mamíferos terrestres ligados a territórios mais interiorizados (FIGUTI, 1993; KLOKLER et al., 2010).

Do ponto de vista cronológico, a região da Lagoa de Santa Marta, apresenta uma longa cronologia regional com datas entre 7300-1500 anos BP (DEBLASIS; GASPAR, 2009; GIANNINI et al., 2010). O intervalo mais antigo vai do começo da ocupação sambaquieira na região até 5.500 anos cal AP. O segundo intervalo está compreendido entre 5.500 e 4.000 anos cal AP. O terceiro, melhor representado em termos numéricos, estende-se de 4.000 até aproximadamente 1.500 anos cal AP. E o quarto intervalo corresponde à ocupação mais recente da área, representada pela chegada de grupos ceramistas, cuja idade máxima é de aproximadamente 1.700 anos cal AP. Assim, as idades aproximadas de 5.500, 4.000 e 1.700 anos AP podem ser consideradas como marcos cronológicos importantes na ocupação sambaquieira regional (Tabela 10) (GIANNINI et al., 2010).

Os dados disponíveis indicam que a formação deste tipo de sítio arqueológico esteve associada ao retrabalhamento de materiais descartados e queimados em outro lugar e que seriam retransportados para disposição final no Sambaqui (VILLAGRÁN, 2012). Esse comportamento teria perdurado inclusive durante o contato com grupos interioranos ceramistas, entre 1.700-1.500 anos AP.

Essa contínua deposição de materiais formou ao menos 3 tipos de padrões estratigráficos: camada conchífera; núcleo arenoso e montículo ictiológico (Tabela 10 e figura 56) (GIANNINI et al., 2010).

Em muitos Sambaqui, as camadas superiores são formadas por rico material orgânico suportado por matriz arenosa associada aos padrões estratigráficos descritos como núcleo arenoso e montículo ictiológico. Essas camadas pretas estão relacionadas a uma transformação nos comportamentos deposicionais ocorrida há aproximadamente 2.000 anos AP, quando as carapaças de moluscos dão lugar a ossos de peixes, carvões e



cinzas constituindo o principal elemento construtivo (VILLAGRÁN; GIANNINI; DEBLASIS, 2009).

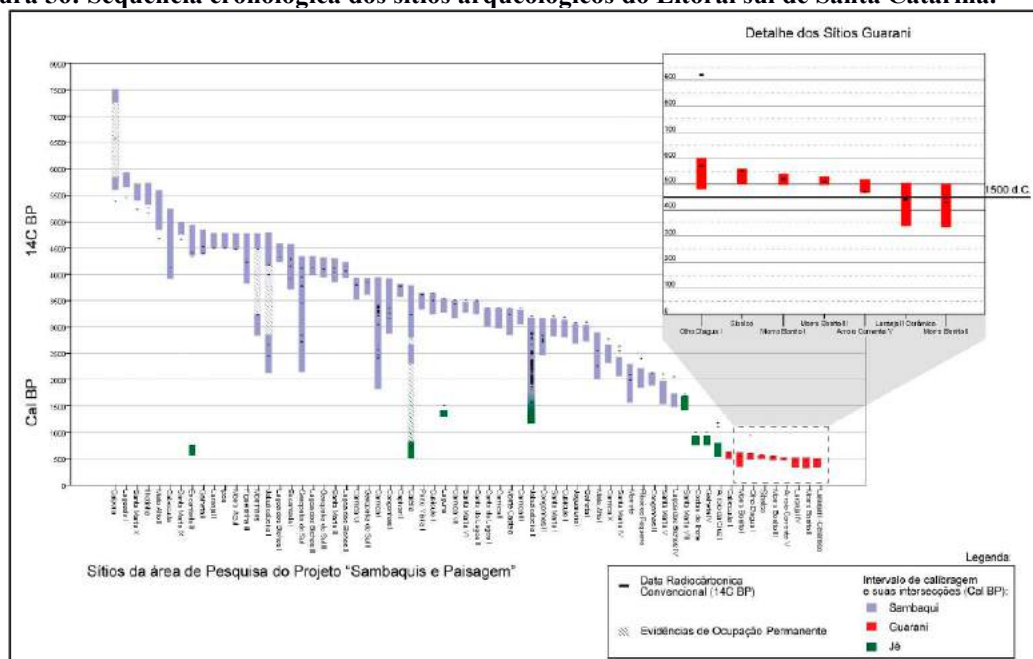
**Tabela 10: Fases cronológicas e síntese dos padrões estratigráficos definidos para o litoral sul de Santa Catarina.**

Fase	Cronologia (cal AP)	Tipo estratigráfico	Características Gerais
1	7.500-5.500	Predomínio do tipo conchífero e em menor percentual tipo núcleo arenoso.	Fase inicial de ocupação.
2	5.500-4.000	Predomínio do tipo conchífero e em menor percentual tipo núcleo arenoso.	Fase inicial de ocupação, no entanto, em mais ambientes,
3	4.000-1.700	Predomínio do tipo conchífero	O auge da ocupação sambaqueira na região é marcado pela construção massiva de sítios do tipo estratigráfico 1.
4	<1.700	Tipo montículo ictiológico	Final da ocupação sambaqueira na região, associada a chegada de grupos ceramistas do planalto.

Fonte: dados compilados de Giannini, et al., (2010).

Apesar dos claros avanços dos estudos referentes a esse tipo de sítio, não existe uma ideia clara que estabeleça uma visão diacrônica dos conjuntos materiais encontrados nos Sambaquis, independentemente do período ao qual as camadas arqueológicas escavadas foram associadas. Uma afirmação clara é que não há simplicidade e nem unidirecionalidade na formação e crescimento dos Sambaquis, e que esses sítios do litoral Atlântico representam uma unidade cultural independente dos grupos do interior (VILLAGRAN, 2012).

**Figura 56: Sequência cronológica dos sítios arqueológicos do Litoral sul de Santa Catarina.**



Fonte: Milheira, (2010)

### 3.3.4 A Tradição Taquara-Itararé (Proto-Jê Meridional)

Essa tradição arqueológica é atualmente associada a grupos ligados ao troco Meridional da família linguística Jê, sendo assim, identificada como uma tradição arqueológica que representaria os vestígios dos ancestrais dos grupos indígenas Jê Meridionais atuais, os Kaingang e Xokleng. Na arqueologia do sul do Brasil são amplamente identificados por uma cultura material compartilhada, com uma cerâmica de pequenas dimensões, cor escura, pouco tratamento de superfície e antiplástico majoritário de areia fina (CARBONERA, 2014), (Figura 58).

São encontrados diferentes tipos de sítios arqueológicos, incluindo aldeias compostas por casas subterrâneas (Figura 57 B-C), sítios lito-cerâmicos superficiais, montículos funerários e os respectivos locais para os rituais funerários (danceiros) (Figura 20A), grutas com sepultamentos e inscrições rupestres (IRIARTE et al., 2014). São sítios arqueológicos que tradicionalmente estão associados a ocupações do planalto catarinense e sul-rio-grandense, no entanto, sua cultura material é encontrada também em grandes áreas de floresta tropical e litoral (Figura 57).

**Figura 57: Tipos de sítios arqueológicos relacionados a Tradição Taquara-Itararé (Proto-Jê).**



**Legenda:** A) Danceiro. Sítio Arqueológico Abreu & Garcia, Campo Belo do Sul, Santa Catarina (Fonte: project Jê Landscapes of Southern Brazil). B e C. Reconstrução hipotética de diferentes tipos de casas subterrâneas (COPE, 2015).

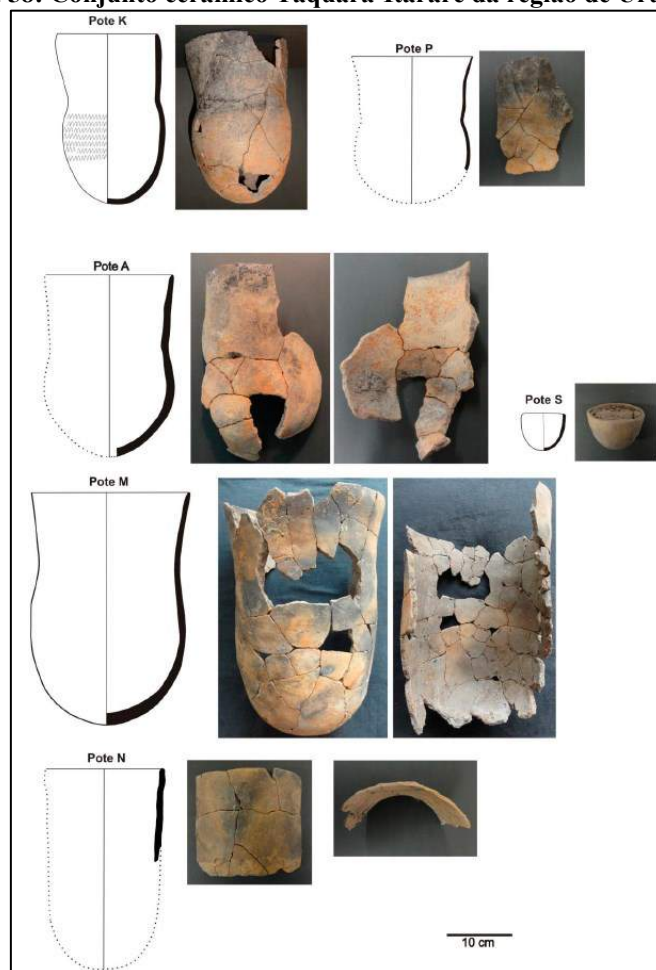
Essa tradição foi estabelecida inicialmente com as pesquisas baseadas em prospecções e escavações de Pedro Ignácio Schmitz no litoral Norte do Rio Grande do Sul, no município de Osório, no final da década de 1950, ampliando-se posteriormente para a região Nordeste do planalto, encosta e litoral do Estado gaúcho. Seus dados permitiram a definição da tradição, sendo na altura definida apenas como Tradição Taquara (BROCHADO, 1969; SCHMITZ, 1991). Em 1968, no segundo Simpósio de Arqueologia da Área do Prata, mais dados sobre a presença de uma cerâmica não Guarani que se distribuía até a região de Misiones, Argentina, e abrangia áreas da cultura Eldoradense definida por Menghin (NOELLI, 1999/2000) estavam sendo apresentados, isso levou o pesquisador Pedro Ignácio Schmitz a propor pela primeira vez a associação de todas as fases não Guarani encontradas na região com a denominação “Gê meridional”, significando uma postura de associação direta entre esses sítios e os grupos indígenas da família linguística Jê, no caso do sul, os índios Kaingang e Xokleng.

Sua caracterização foi baseada na presença de um tipo de cerâmica que diferia das já conhecidas cerâmicas Tupiguarani do Sul do País (Figura 21) (SCHMITZ, 1988). Com esse foco baseado na diferença entre os dois conjuntos cerâmicos, as pesquisas desenvolvidas no âmbito do PRONAPA nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul resultaram na definição de 3 tradições regionais (NOELLI, 1999/2000):

- **Tradição Taquara:** correspondente às fases cerâmicas definidas para o Rio Grande do Sul e sul de Santa Catarina.
- **Tradição Itararé:** englobaria as fases cerâmicas do Paraná e região central e litorânea de Santa Catarina.
- **Tradição Casa de Pedra:** agregaria as fases cerâmicas definidas para o sul do Paraná e planalto catarinense.

Atualmente as 3 tradições foram incorporadas na literatura como tradição Taquara-Itararé, ou Itararé-Taquara (ARAÚJO, 2007; CORTELETTI et al., 2015; DE SOUZA et al., 2016; NOELLI; DE SOUZA, 2017). Além da divisão clara entre os demais conjuntos cerâmicos existentes (Tupiguarani, Vieira), a Tradição Taquara-Itararé caracteriza-se pela particularidade de apresentar sítios com estruturas subterrâneas localizadas especificamente no alto do Planalto sul-brasileiro (Figura 20 B-C) (COPÉ, 2015; CORTELETTI, 2012; ROGGE; BEBER, 2013).

**Figura 58: Conjunto cerâmico Taquara-Itararé da região de Urubici, SC**



Fonte: Cortelletti, (2012)

O modelo de dispersão desse grupo ocorreu de certa forma paralelamente com a expansão dos grupos Guarani. Segundo Urban (1992), a origem Jê-Meridional está associada ao planalto central brasileiro, resultando no Sul, nos índios Kaingang (Oeste) e Xokleng (Leste). Por volta de 2.500 anos AP, ambos os grupos teriam começado a povoar áreas do Sul do Brasil, sendo associado a esse processo de expansão, o extermínio ou assimilação ou aculturação dos grupos precedentes que, segundo Noelli, (1999/2000), seriam os pertencentes a Tradição Umbu e/ou Humaitá e grupos Sambaqui.

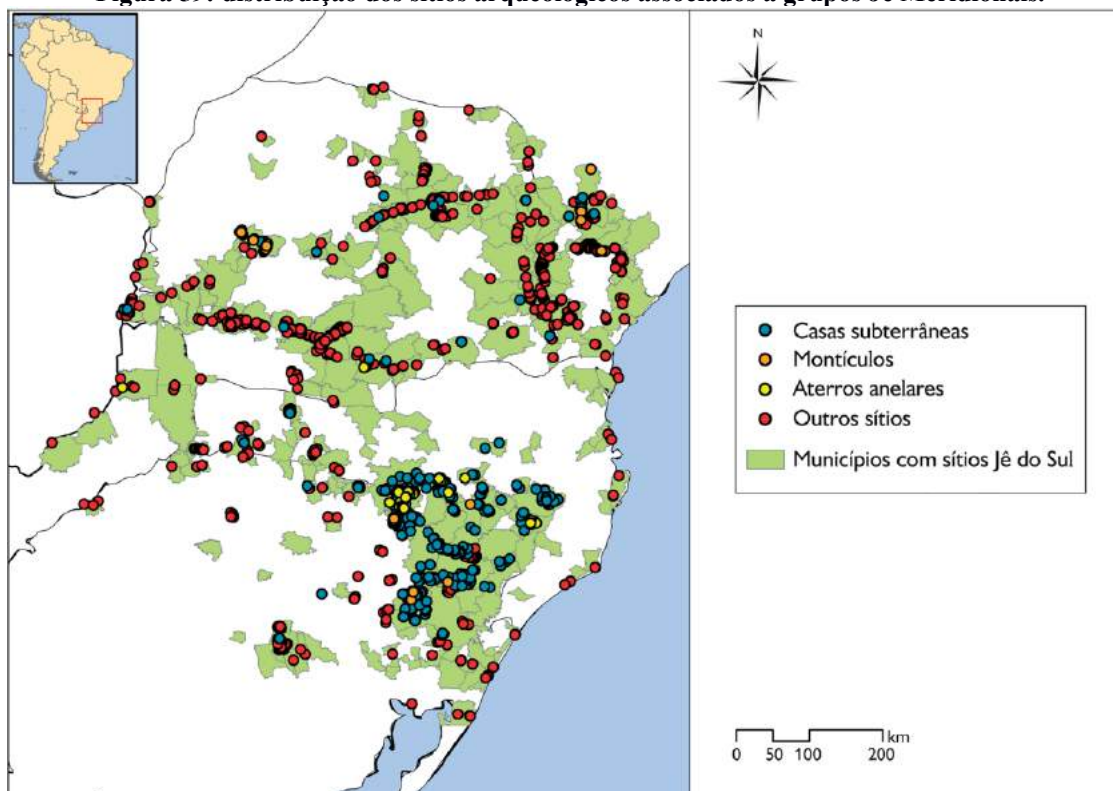
Baseados em dados consistentes sobre o modo alimentar desses grupos, foi possível reconstruir traços característicos do que se considera atualmente como proto-Jê Meridional. Praticantes de uma economia mista, eles aliavam práticas de caça, pesca, coleta e agricultura, como apontam os estudos arqueobotânicos realizados a partir da análise de grãos de amido e de fitólitos encontrados em material cerâmico coletado nas escavações do Sítio Bonin, Urubici, SC. Essas descobertas permitiram registrar o consumo de plantas domesticadas como mandioca (*Manihot esculenta*), milho (*Zea mays*)

e abóbora (*Cucurbita sp.*), e o consumo de plantas possivelmente coletadas como o feijão (*Phaseolus sp.*) e inhame (*Dioscorea sp.*) (CORTELETTI, 2012; CORTELETTI et al., 2015).

Esses grupos, partindo do Planalto Central Brasileiro e chegando ao sul do Brasil, teriam ocupando grandes áreas do planalto, encosta, litoral e margens dos rios do Brasil Meridional (COPÉ, 2006; NOELLI; DE SOUZA, 2017). Evidências arqueológicas relacionadas a grupos Proto-Jê Meridionais indicam uma ocupação por territórios extensos e ecologicamente diversos, desde a costa atlântica até o rio Paraná, que engloba os Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, bem como a província Argentina de Misiones (NOELLI, 2005)(Figura 59).

No entanto, esses grupos teriam entrado em contato com grupos Guarani, e desse contato resultou o isolamento dos mesmos nas áreas do planalto, perdurando até o contato com os colonizadores (CARBONERA, 2014; DE SOUZA et al., 2016; NOELLI; DE SOUZA, 2017; ROGGE; BEBER, 2013).

**Figura 59: distribuição dos sítios arqueológicos associados a grupos Jê Meridionais.**



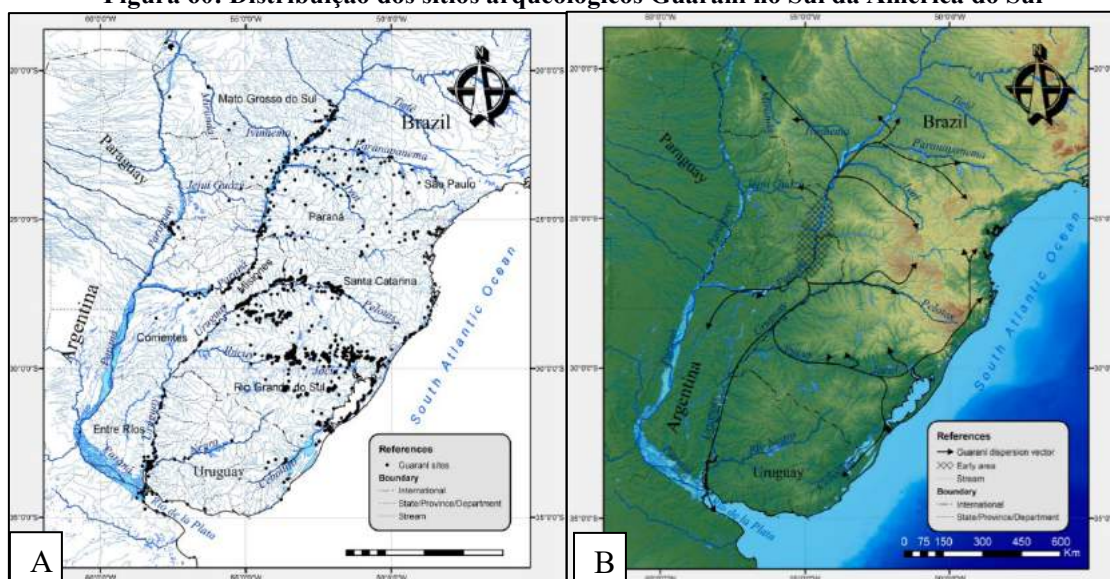
Fonte: Noelli e De Souza, (2017)

### 3.3.5 Guarani (Tradição Tupiguarani).

Outra tradição arqueológica associada a ocupação do Brasil Meridional é a Tupiguarani que, como designação arqueológica, nasceu da comparação etnográfica com os grupos indígenas falantes da família linguística Tupi-Guarani. Segundo Noelli (1999/2000), “os Guarani formam um conjunto de populações de matriz cultural Tupi, especificamente vinculados aos povos Tupi-Guarani”. As populações indígenas do tronco linguístico Tupi se distribuem por toda a América do Sul, apresentando cerca de sessenta línguas agrupadas em dez Famílias linguísticas, sendo uma delas o Tupi-Guarani. Obstante a esse amplo território, esses grupos compartilham características culturais e linguísticas devido à sua origem ancestral comum (RODRIGUES; CABRAL, 2012).

No momento da conquista europeia no século XVI, as populações que falavam as línguas desse tronco linguístico estendiam-se quase sem interrupção ao longo da zona litorânea brasileira, e em muitas regiões do interior. Eles ocuparam, e ainda ocupam, diferentes áreas da bacia amazônica, chaco oriental paraguaio e argentino e os Contrafortes dos Andes (figura 60) (BONOMO et al., 2015).

**Figura 60: Distribuição dos sítios arqueológicos Guarani no Sul da América do Sul**



**Legenda: A) Distribuição geográfica dos sítios arqueológicos Guarani na bacia do Prata e áreas adjacentes. B) Modelo de rotas de dispersão (BONOMO, et al., 2015).**

Partindo da análise de aspectos linguísticos, informações etno-históricas e da cerâmica associada à Tradição Policrômica Amazônica, Brochado (1984) realizou a reconstrução das rotas de migrações dos vários grupos indígenas falantes do tronco linguístico Tupi, dentre a qual se inserem os falantes da família linguística Tupi-Guarani. Sua reconstrução aponta que o deslocamento que proporcionou a chegada dos Guarani à

parte meridional do continente teria sua gênese na região amazônica, por volta de 2.500 anos AP. Seguindo uma rota em direção ao Sul, teriam passado pelos contrafortes dos Andes, adentrado no interior do território através das grandes bacias hidrográficas até chegar ao litoral.

Atualmente, o modelo de dispersão Guarani foi revisto e indica que o alto curso do rio Paraná seria a área com as primeiras ocupações arqueologicamente comprovadas, e que posteriormente foram se dispersando em direção Norte e Sul (Figura 60 A-B).

Bonomo, et al., (2015) indicam que as rotas de dispersão seguiram os cursos fluviais (Paraná, Paranapanema, Ivaí, Piquiri, Iguaçu, Uruguai, Pelotas, Ibicuí e Jacuí, juntamente com afluentes menores). Em geral, os deslocamentos eram orientados por grandes rotas fluviais frequentemente cercadas por densas florestas de galeria. Após a consolidação das ocupações em determinadas regiões, passariam a ocupar os rios menores e áreas de interflúvios.

As datas compiladas pelos autores permitiram calcular as médias de taxas de dispersão, envolvendo uma história de pelo menos 17 séculos de movimentos contínuos.

O primeiro pulso ocorre de 2000 a 1700 anos AP, com taxa de expansão média de 750 km<sup>2</sup> por ano, onde se encontram sítios entre o rio Paranapanema, São Paulo, e o rio Jacuí, Rio Grande do Sul. A idade desse pulso inicial é correlacionável a separação das três parcialidades Guarani (*Nandeva*, *Kaiowá*, *M'byá*), que indica, a luz de estudos de DNA mitocondrial, a ocorrência da separação antes de 1800 anos AP (MARRERO et al., 2007).

Durante um período mais longo, de 1700 a 1000 anos AP, vê-se a estabilidade e reocupações sucessivas nas mesmas áreas. A taxa de dispersão durante este período é mais lenta, 110 km<sup>2</sup> por ano. Este período seria marcado por adensamentos demográficos regionais, interligando áreas de ocupação e utilizando as redes hidrográficas.

O segundo pulso de expansão aconteceria entre 1000 AP até o início do período colonial, com dispersão média de 500 km<sup>2</sup> por ano. Possivelmente, essa expansão ocorreu devido à estabilidade e crescimento demográfico, permitindo a expansão maciça de grupos Guarani para regiões mais distantes ocupadas por populações não-guaranis.

Este processo de expansão regional resultou na dispersão da população Guarani por toda a Bacia do rio da Prata e Sul do Brasil. Esses territórios foram mantidos por redes de comunicação contínua, promovendo trocas e alianças políticas, elementos-chave para explicar a uniformidade territorial dos elementos associados à sua cultura material e linguagem. A população Guarani começou a diminuir nos séculos XVII e XVIII,

principalmente devido a epidemias, guerra, escravidão e fome (MELIÁ, 1986; NOELLI; CORRÊA, 2016; NOELLI, 1993, 1996, 2005).

Cabe salientar que os Guaraní representam diversas populações que compartilhavam elementos culturais comuns como língua, cultura material, tecnologia, subsistência, padrões adaptativos, organização sociopolítica, religião, mitos, entre outros. Assim, sua reprodução cultural seria resultado da “plasticidade de sua organização política, social e de parentesco de um lado e, do outro lado, a grande capacidade de se adaptar ao meio” (NOELLI, 2000, p. 248).

Os vestígios arqueológicos associados as ocupações Guaraní evidenciam as práticas cotidianas exemplificadas na complexa organização social acima indicada. Essas são as manchas de terra preta arqueológica, indústria lítica, restos alimentícios e arqueobotânicos, e principalmente a cerâmica (CARBONERA, 2008, 2014; CEREZER, 2017; FERRASSO; SCHMITZ, 2010; MILHEIRA, 2010; NOELLI, 1993; NOELLI; DIAS, 1995; PESTANA, 2007; SANTOS; MILHEIRA; CAMPOS, 2017; SOARES, 1997).

A confecção dos vasilhames cerâmicos indica que o processo de produção da cerâmica comporta ações técnicas replicadas na manufatura em conjunto, desde a base até a borda. Dentro deste complexo, a confecção das vasilhas era realizada, majoritariamente, a partir da justaposição de roletes de argilas buscando como objetivo final uma forma previamente pensada (BACO; FACCIO, 2014; CEREZER, 2017; LA SALVIA; BROCHADO, 1989).

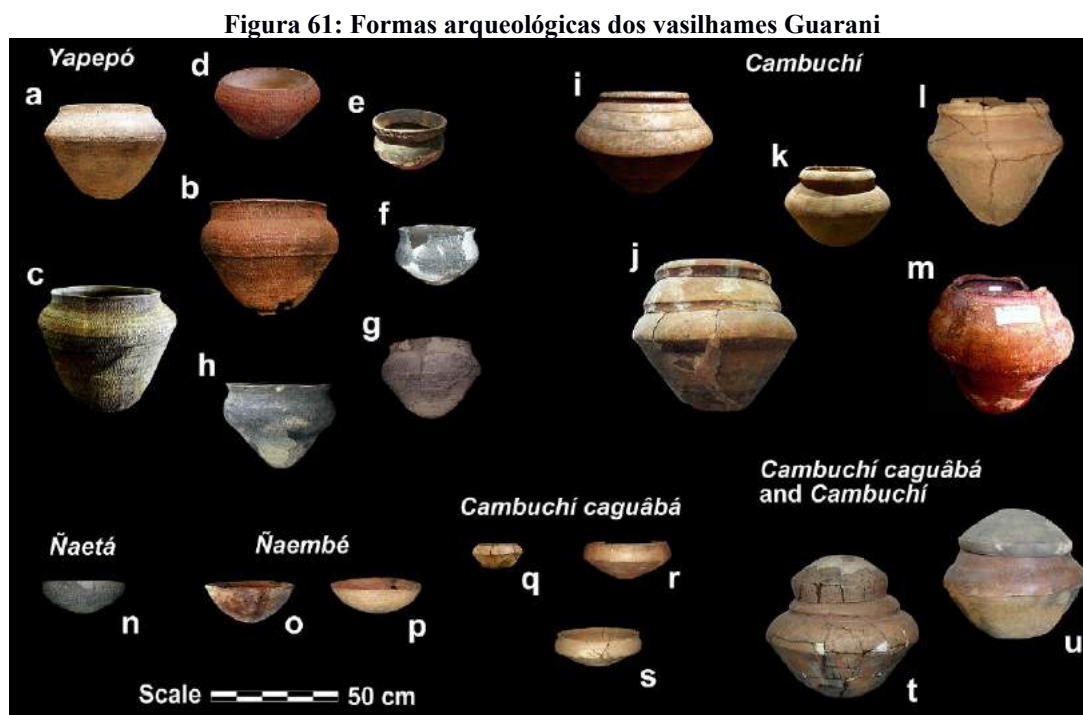
As partes mais características do conjunto cerâmico Guaraní é o tratamento de superfície a as formas, sendo que esse pode ser dividido, de acordo com La Salvia e Brochado (1989), em “acabamento de cunho prático” e “acabamento de cunho artístico”.

Essa produção era padronizada, imperando a prescritividade como norma, o que pode ser evidenciado na reprodução sistemática de sua cultura material, com a ausência de mudanças significativas mesmo diante de pessoas e coisas “não-Guarani”, que eram logo assimiladas à sua conduta cultural (NOELLI, 1999/2000).

O autor supracitado aponta ainda que, inserindo as vasilhas dentro de um contexto sociológico e histórico da cultura Guaraní, lançando mão de dados etnográficos e históricos, sobretudo dos primeiros séculos de contato, verifica-se que há uma relação padronizada entre sua morfologia e a função à qual era destinada. Quanto à sua utilização, Noelli (1999/2000, p. 256-257) afirma poderem ser divididas em dois conjuntos básicos:



aquelas utilizadas para “transformar os ingredientes em alimentos (*yapepós*, *ñæetás* e *cambuchís*)” e aquelas “usadas como pratos (*ñæé*) e tigelas de beber (*cambuchí caguabã*)” (Figura 61). Estes objetos tinham como função principal a produção, armazenagem e transporte de diferentes tipos de alimentos e bebidas. Embora não haja registros de confecção proposital de urnas funerárias, sabe-se que os vasilhames domésticos eram utilizados para este fim.



### 3.3.6 Tradição Vieira e os Cerritos.

Outra tradição ceramista encontrada no Brasil Meridional é a Tradição Vieira. Ela está associada a uma problemática específica, inerente ao advento da tecnologia cerâmica por grupos caçadores-coletores em sítios associados a tradição Umbu, apresentando muitas vezes horizontes pré-cerâmicos e cerâmicos. Como no caso dos sítios Sambaqui, essas ocupações estão associadas a um tipo específico de sítio arqueológico, o Cerrito. Este se caracteriza como um aterro artificial, sendo descrito como permeado por pequenas elevações formando estruturas de microrelevo no terreno, e da sua construção resulta negativos topográficos. Com forma aproximadamente circular, oval ou elíptica, é composto principalmente de sedimento arenoso e materiais orgânicos, podendo chegar até 100 m de diâmetro e 7 m de altura (Figura 62) (MILHEIRA et al., 2016, 2017; SCHMITZ, 1976).

**Figura 62: Típico sítio Cerrito na região de *San Luis*, Uruguai.**



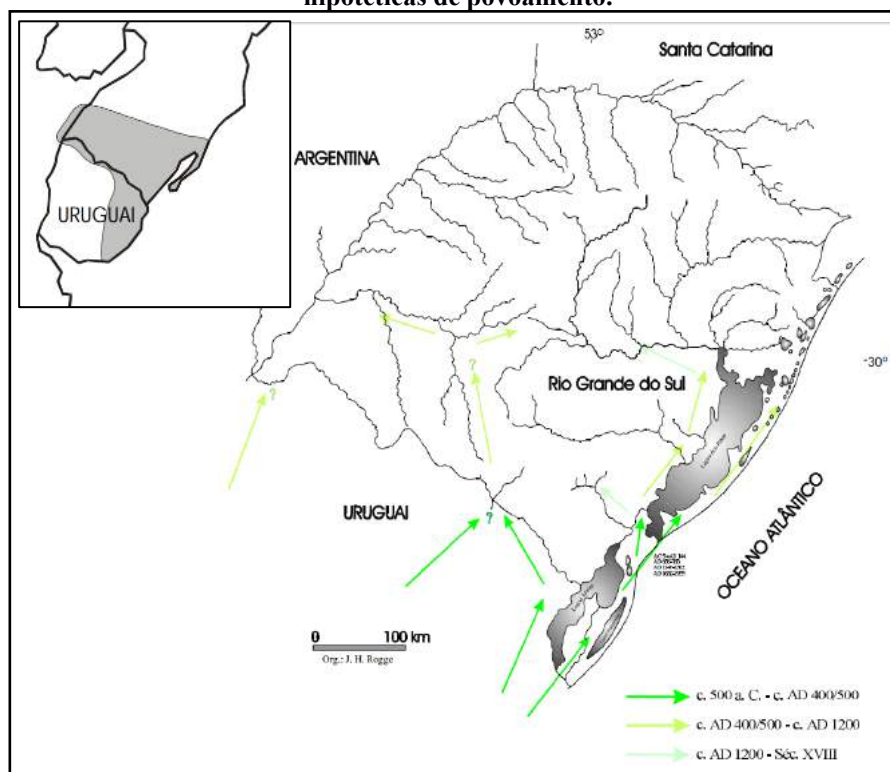
**Fonte: (LÓPEZ MAZZ, 2001)**

Esse tipo de sítio se distribuí por extenso território associado a zonas das terras baixas que apresentam condições de alagamento em períodos de maior pluviosidade, sendo essa uma característica tão marcante desses sítios que, no início das prospecções arqueológicas efetuadas nos anos 1960, Schmitz et al (2006) indicam que onde existissem áreas alagáveis nas terras baixas do sul do Brasil, sítios Cerritos eram encontrados.

Esses estão relacionados a ecossistemas específicos, em áreas de paisagens abertas formadas pelos campos da Campanha e do Escudo Cristalino e nos ambientes úmidos e alagadiços do Sudeste do estado do RS e leste do Uruguai, inseridos na região do bioma Pampa (ROGGE, 2004).

Muitas vezes aparecem concentrados, configurando complexos arqueológicos entre as porções leste e norte do Uruguai, na metade sul do Rio Grande do Sul, partes do nordeste argentino, e no delta do rio Paraná (MILHEIRA et al., 2016). Sua dispersão sul-norte cobre desde a desembocadura do rio da Prata, em território uruguaio, até o rio Jacuí, no Rio Grande do Sul e, de leste a oeste, da costa Atlântica de ambos países à porção média e baixa do rio Uruguai (ROGGE, 2004) (Figura 63). Encontram-se na proximidade das lagoas ou em banhados ao longo dos rios. Geralmente agrupados, mas há também os isolados (SCHMITZ et al., 2006). Quando agrupados podem apresentar entre eles caminhos e praças centrais (MILHEIRA et al., 2016).

**Figura 63: Área de dispersão da Tradição Vieira no Rio Grande do Sul e Uruguai, com rotas hipotéticas de povoamento.**



Fonte: Retirado e adaptado de Rogge (2004)

Eles são interpretados como áreas de sepultamentos, demarcadores territoriais, áreas de descarte de refugio, plataformas arquitetônicas erguidas para a habitação em áreas alagadiças ou mesmo monumentos que remontam à memória histórica e à identidade social contemporânea dos índios pampeanos. (ROGGE, 2004; MILHEIRA et al 2016).

A associação do que se considera como cerâmica da Tradição Vieira e o tipo de sítio Cerrito é clara, no entanto, a descoberta desse tipo de sítio começou a indicar momentos importantes de ocupações pré-ceramistas associados pelos pesquisadores à Tradição Umbu (SCHMITZ, 1976). Assim, hipotetizou-se que grupos Umbu teriam permanecido em partes das terras baixas do território meridional, até sofrer uma influência de grupos ceramistas, decorrendo dessa relação, o surgimento de uma nova forma cerâmica, designada como a representante material da Tradição Vieira.

Sobre o surgimento dos Cerritos como fenômeno arqueológico meridional, os autores dividem suas ocorrências em áreas regionais, podendo dividi-las em dois grandes grupos:

- **Setentrional:** localizado ao redor da lagoa dos Patos (Camaquã, Rio Grande). As populações da região setentrional mostram forte influência Guarani. A cerâmica apresenta-se menos decorada, com predominância de vasilhas abertas. Nos sítios

erodidos de dunas encontram-se pontas de projétil triangulares, bolas de boleadeira e indústria sobre (PROUS, 1992). Na área de Rio Grande-Pelotas a sequência cronológica é de cerca de 2.000 anos, indo de 2.500 a 300 anos AP. A fase mais antiga, pré-cerâmica, vai de 2.435 a 2.000 anos AP. A fase associada à cerâmica Vieira, é datada de 2.000 a 1.335 anos AP (fase Torotama) e entre 1.335 e 200 anos AP (fase Vieira). Nessa última fase foi percebido um contato cultural com grupos Guarani até a chegada dos colonizadores, sendo majoritariamente interpretados como sítios sazonais de pesca (GARCIA; MILHEIRA, 2011; MILHEIRA et al., 2016; OLIVEIRA, 2006; SCHMITZ, 1976, 1991; SILVA; LÖF; SCHMITZ, 2006).

- **Meridional:** Dispersos ao redor das lagoas Mirim, Mangueira e de seus tributários (Municípios de Santa Vitória do Palmar, RS e, no Uruguai, na região de *Tremta y Tres* e no alto curso do rio Negro). Nesse grupo a cerâmica é rara, aparecendo geralmente nas camadas superficiais dos sítios. É tratada como muito tosca, mal queimada, tendendo a se desagregar (PROUS, 1992). Estes sítios meridionais compartilham, com os do rio Negro, uma tendência para atividades de caça. Na região de Santa Vitoria do Palmar, (OLIVEIRA, 2014), hipotetiza que os sítios daquela região teriam como marco paleoambiental o máximo eustático ocorrido no Atlântico, datado por volta dos 5100 anos AP (ANGULO; LESSA; SOUZA, 2006b; SUGUIO; MARTIN; BITTENCOURT, 1985; VILLWOCK; TOMAZELLI, 1998). Os caçadores da Tradição Umbu estariam ocupando as terras baixas, nas grandes extensões do Pampa as margens dos arroios da região. Com o avanço da influência marítima na região, seu sistema de assentamento teve que ser modificado, surgindo então o fenômeno da construção dos Cerritos, com cronologia mais antiga de 4.000 anos AP no Uruguai (LÓPEZ MAZZ; GASCUE AMARAL; MORENO RUDOLPH, 2003).

Assim, o surgimento dos Cerritos teria um marcador cronológico e ambiental claro, iniciado a 4.000 anos AP na parte mais meridional (Território Uruguio), completamente pré-cerâmico, com mudanças significativas da cultura material nos últimos 2.000 anos, quando o consumo de peixe e aves aquáticas aparece com significativa importância. Associado a essa mudança surge a cerâmica como elemento material característico e morfológicamente original. No Uruguai é onde foram encontradas as datações mais antigas de Cerritos, por volta de 4.000 anos AP, com apogeu

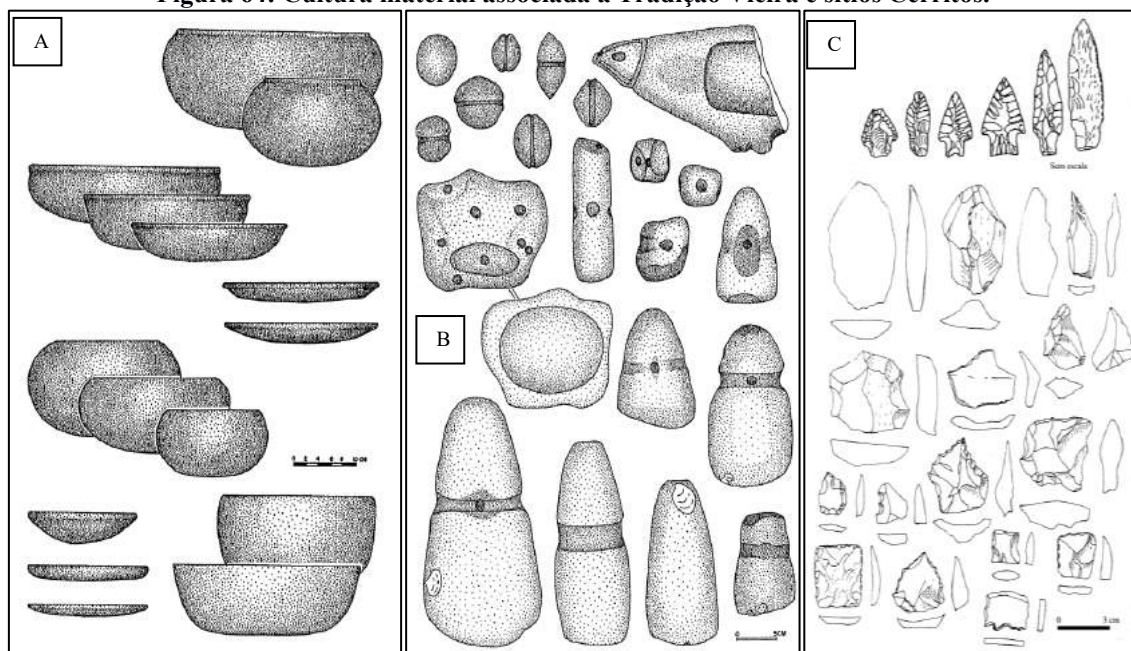
por volta dos 3.000 anos AP até o final do século XVIII (LÓPEZ MAZZ; GASCUE AMARAL; MORENO RUDOLPH, 2003).

Outro dado interessante é que, de acordo com sua localização e período cronológico vê-se uma mudança na exploração faunística. Na área aqui definida como meridional (terras baixas sul-rio-grandenses e do Uruguai), os dados indicam que os Cerritos eram compostos por grupos especializados na caça de duas espécies de cervídeos (PAVEI; SANTOS; CAMPOS, 2016; ROSA, 2006; SCHMITZ; GIRELLI; ROSA, 1997). Já na região Setentrional (principalmente ao redor da Lagoa dos Patos e Pontal da Barra) esses sítios são permeados por rica ictiofauna e interpretados como acampamentos de pesca sazonal, com indícios de alguma fixação em alguns sítios (PROUS, 1992; SCHMITZ, 1976; MILHEIRA, et al., 2016).

Para alguns autores a cerâmica relacionada a Tradição Vieira apresenta maiores características com tradições ceramistas encontradas na Foz do rio da Prata (BROCHADO, 1984; SCHMITZ, 1991). Para outros pode ter influências Guaraní e/ou Taquara (MENTZ RIBEIRO, 1999; NOELLI, 2000; SCHMITZ et al., 1991). No entanto, de maneira geral a cerâmica de tradição Vieira apresenta formas de tamanho pequeno, vasilhas de contorno simples como pratos e tigelas de no máximo 40 cm de diâmetro, e geralmente com acabamento de superfície grosseiramente alisado ou com alguma decoração plástica (ROGGE, 2004) (Figura 64A).

A indústria lítica é definida como de caráter expedito. As matérias primas predominantes são o quartzo leitoso, granitos, rochas metamórficas e vulcânicas. Os instrumentos mais comuns são os "quebra-coquinhos", percutores, mós, lâminas-de-machado e bolas de boleadeira, além de talhadores e lascas utilizadas (Figura 64B-C) (SCHMITZ, et al., 1991). Obstante a isso, existem em muitos sítios a ocorrência de pontas de projétil líticas associadas a uma ocupação anterior, relacionada aos grupos caçadores e coletores da tradição Umbu, estabelecendo uma relação direta entre cultura material e comportamento (Ponta=caçadores). São encontrados também instrumentos feitos em ossos e conchas. Segundo Rogge (2004) as características da cultura material indicam a possibilidade de uma continuidade entre as ocupações pré-cerâmicas e cerâmicas, pois, a indústria lítica das tradições Umbu e Vieira possuem muitos elementos em comum.

**Figura 64: Cultura material associada a Tradição Vieira e sítios Cerritos.**



**Legenda: A) formas comuns da cerâmica da Tradição Vieira. B) Líticos polidos associados a tradição Vieira C) Líticos lascados associados aos Cerritos. (SCHMITZ, 2006).**

Assim, vemos que a problemática relacionada aos Cerritos e seus ocupantes subjaz sobre sua possível afiliação cultural com grupos portadores da Tradição Umbu, principalmente na região Meridional. A cerâmica da Tradição Vieira, elemento material que a caracteriza, ocorre nas camadas superficiais dessas estruturas. Este fato faz com que muitos arqueólogos trabalhem com a hipótese de que as populações da tradição Vieira “descenderiam” das populações caçadoras e coletoras da tradição Umbu, tendo posteriormente adquirido a cerâmica e a prática da agricultura dos agricultores de tradição Tupiguarani (SCHMITZ et al, 1991). No entanto, as datas para a presença da cerâmica Vieira no território uruguaio chegam a 3.000 anos AP, levando a plausibilidade dos Cerritos como estrutura e da cerâmica Vieira como cultura material, terem como origem geográfica partes do atual território Uruguaio (LÓPEZ MAZZ, 2001). Porém, (ROGGE, 2004) salienta que com tão poucos dados cronológicos para o Estado do Rio Grande do Sul, a tentativa de reconstituir as possíveis direções de expansão da tradição Vieira é tarefa difícil.

Neste mesmo espaço geográfico onde são encontrados os sítios Cerritos, a partir do século XVII, existem relatos etno-históricos de populações indígenas conhecidas como Charrua e Minuano que apresentavam entre si algumas diferenças culturais e físicas, além de ocuparem territórios contíguos, mas independentes (BASILE BECKER, 1992). Para muitos arqueólogos, essa coincidência geográfica aponta para uma possível

continuidade entre a cultura pampeana (índios Minuano e Charrua) com a tradição Vieira (MENESTRINO; MENTZ RIBEIRO, 1995; NOELLI, 2000; SCHMITZ, 1988).

### 3.4 Síntese Arqueológica do Brasil Meridional.

As classificações arqueológicas de cunho cultural expostas nesse capítulo, organiza as informações e dados que foram sendo levantados desde o início do PRONAPA, e que hoje consolidadas como termos explicativos, propiciam um diálogo minimamente profícuo entre as publicações advindas das diferentes regiões geográficas do Brasil. No entanto, percebe-se que são insuficientes para caracterizar o intrincado contexto das ocupações humanas e sua cultura material durante a passagem Pleistoceno-Holoceno e todo Holoceno no Brasil Meridional.

As periodizações por tradições demonstram uma tentativa de correlação de dados e esforço de síntese entre diferentes regiões, no entanto, sua utilização se mostra em muitos casos inusual, pois, as culturas indicadas até o momento como pertencentes a períodos iniciais de ocupação, teriam perdurado por milênios até o contato com os colonizadores europeus, fazendo com que o processo de ocupação humana inicial do Brasil Meridional seja transversal a toda periodização referente a ocupação humana na América do Sul.

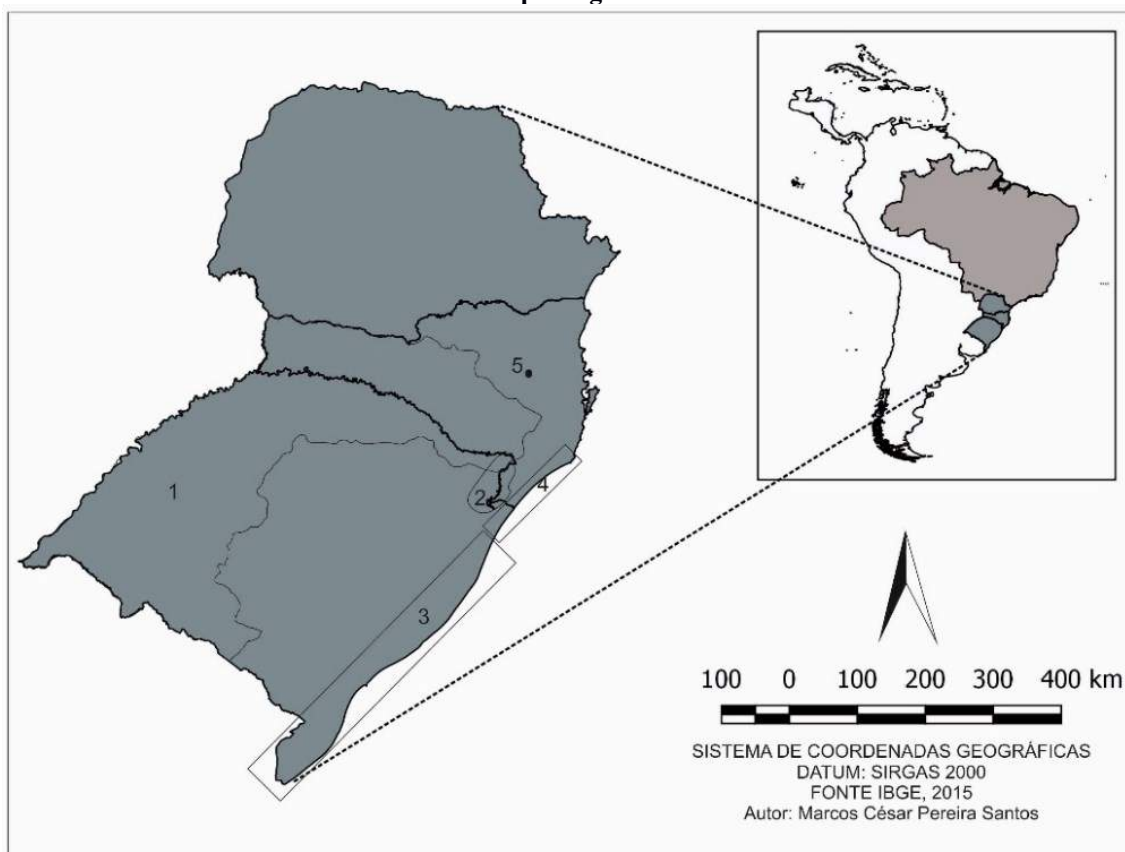
Levando em consideração os dados atuais, podemos traçar algumas características gerais e apontar onde faltam indicadores mais consistentes. Buscando facilitar essa visualização foi elaborado um quadro cronológico comparativo levando em consideração as tradições arqueológicas existentes no Brasil Meridional. Para que fique mais coerente, dividimos as sequências arqueológicas por áreas geográficas que apresentam correlação ambiental e/ou arqueológica. Com isso exposto, traçamos um quadro diacrônico das ocupações pelas áreas geográficas com o intuito de ter uma visão homogênea e sintética do estado da arte sobre os dados considerados como explicativos do período Pré-histórico do Brasil Meridional. Assim decidimos dividir em 5 áreas (Figuras 65 e 66):

- **Bacia do rio Uruguai:** foi considerado por ser indicado como um eixo principal de ocupação em todos os períodos da Pré-história meridional, perpassar diferentes biomas, e ser parte central da nossa pesquisa, com foco principal em seu vale.
- **Encostas da Serra Geral:** área propícia a formação de abrigos sob rocha onde foram realizados projetos regionais que indicam com mais clareza características

diacrônicas de ocupações pré-históricas.

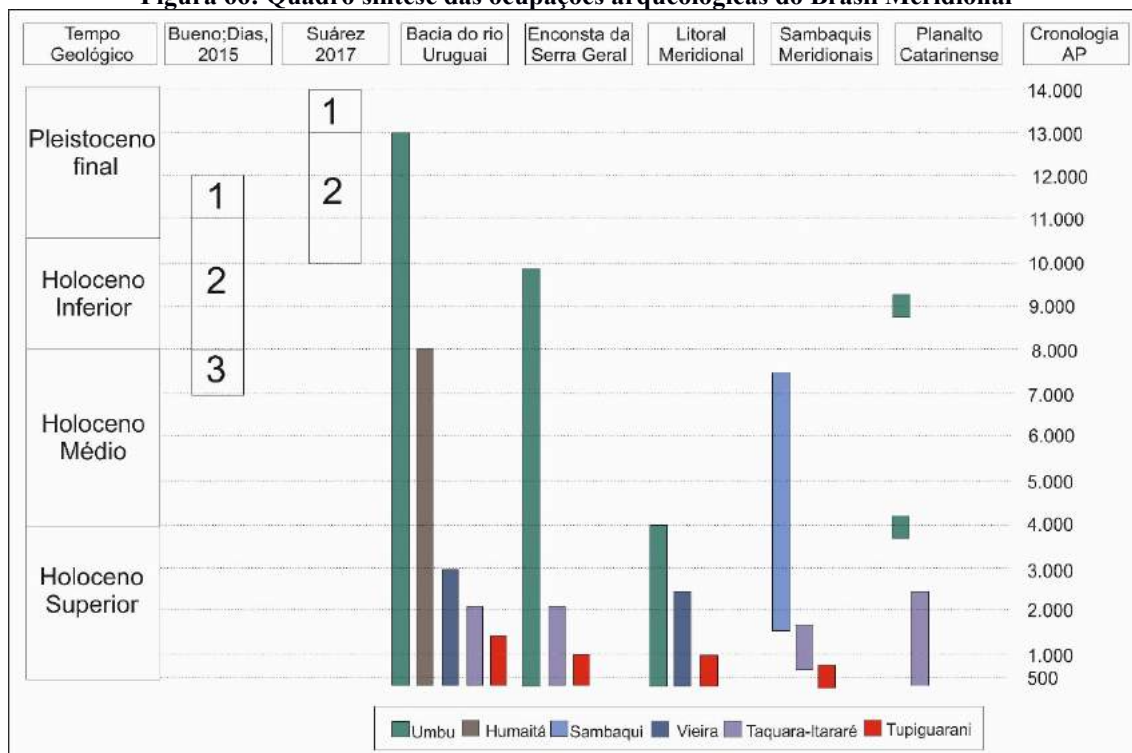
- **Litoral Meridional:** planície costeira com dinâmicas litorâneas ligadas a transgressão e regressão marinhas, com ocupações bem marcadas no pós-máximo eustático 5.100 anos AP associadas a formação artificial de montes de sedimento e material orgânico (Cerritos).
- **Sambaquis Meridionais:** Ocupações ininterruptas com características de formação artificial de montes de conchas em praias e promontórios rochosos, com início, auge, e declínio de ocupação bem marcada regionalmente.
- **Planalto Catarinense:** região com cotas entre 1800 a 600 metros (a.n.m.), ligada a solos rasos (neossolos litólicos), com vegetação rasa, e ilhas de refúgio de matas de Araucária. Aqui foco nas ocupações pré-ceramistas pontuais de Taió, SC e as demais relativas aos ceramistas Taquara-Itararé.

**Figura 65: Localização política do Brasil Meridional e áreas delimitadas para expor as sequências arqueológicas.**





**Figura 66: Quadro síntese das ocupações arqueológicas do Brasil Meridional**



**Legenda:** Bueno e Dias (2015): 1, 2, 3 são os momentos de ocupações definidos pelos autores. Suárez, 2017: 1 e 2 são referentes aos momentos de dispersão indicados pelo autor.

A luz dos dados expostos na (figura 66), e levando em consideração as datas anteriores a 14.000 anos AP, podemos dizer que provavelmente as pesquisas arqueológicas meridionais não encontraram os vestígios dos primeiros povoamentos. Os dados existentes indicam que durante o Pleistoceno Final, a partir dos 14.000 anos AP, através da bacia do rio Uruguai existiu um fluxo que perdurou por um milênio, findando em um processo de reorganização dos grupos que teria durado aproximadamente 3 mil anos (de 13.000 até 10.000 anos AP). Esse período inicial é marcado pela presença de grupos caçadores coletores lascadores de pontas bifaciais e que dividiram o território com a megafauna pleistocênica extinta. No início do Holoceno vemos que outras áreas para além da parte média da bacia do rio Uruguai são ocupadas, indicando que somente há 10.000 anos atrás o território meridional brasileiro começa a apresentar sítios arqueológicos relativos a essas ocupações. A partir de 7.300 anos AP surge no litoral (área dos Sambaquis Meridionais) sítios específicos de pescadores coletores que não parecem indicar uma associação cultural com os sítios referentes às primeiras levas de povoamento. Se isolarmos essa sequência litorânea regional, observamos que todo o interior meridional permaneceu ocupado somente por grupos de caçadores-coletores até a chegada de grupos ceramistas, ou seja, aproximadamente 11.000 anos de ocupações que perpassaram todas as variações climáticas ocorridas no Holoceno.

A partir dos 2.600 anos AP, surgem grupos ceramistas de diferentes afiliações culturais e que aparecem por todo Brasil Meridional em áreas geograficamente delimitadas (Planalto, Vales Fluviais e Litoral, e Terras baixas sul-rio-grandenses), e esses perduram até o início do período histórico.

Assim percebemos que o que se considera como tradição Umbu apresenta longa cronologia e dispersão espacial. Se desconsiderarmos a tradição Humaitá como válida, o interior do Brasil Meridional foi ocupado por um período compreendido entre  $\approx$ 12.000-2.500 anos por apenas a Tradição Umbu em 4 das 5 áreas aqui delimitadas, perfazendo longas distâncias, diferentes áreas ambientais e predominando até o contato com os europeus. Esse contexto nos leva as seguintes questões: será que a Tradição Umbu realmente representa essa característica de dispersão? As metodologias utilizadas até hoje pela arqueologia realmente testaram essas premissas arqueológicas? Se essas perguntas são negativas, seria plausível considerar a Tradição Umbu como termo explicativo das centenas de sítios meridionais com pontas façonadas bifacialmente?

A tradição Umbu é a nosso entender a representante conceitual que valida os grandes modelos teóricos de dispersão, preconizados como objetivo de pesquisa no âmbito do PRONAPA e persistido como guia de raciocínio da construção do conhecimento arqueológico territorial do Brasil Meridional. No entanto, como ferramenta explicativa ela tem que ser testada por projetos regionais e locais que perpassem áreas que são descritas como partes territoriais desse processo de ocupação, para que seja averiguado se essa homogeneidade arqueológica construída em grande escala se vê refletida em regiões específicas.

Apesar de releituras baseadas na tecnologia lítica terem sido realizadas, não existem dados concisos que expliquem cronoculturalmente a variabilidade das indústrias líticas do interior do Brasil Meridional, fazendo com que uma miríade de materiais líticos lascados seja associada as tradições culturais previamente estabelecidas, e que por fim acabam levando em consideração os fósseis guias e algumas datas associadas.

No período pós máximo eustático e passagem entre o fim do Holoceno Médio e Holoceno Final, vê-se mudanças mais rápidas e significativas ocorrendo em todas as áreas, marcadas pelo ápice e expansão de sítios Sambaqui pelo litoral Meridional e surgimento de aterros artificiais nas terras baixas sul-rio-grandenses. Esse processo culmina com a chegada de grupos ceramistas com afiliação Amazônica influenciando várias partes territoriais, resultando no surgimento de sítios arqueológicos ceramistas em todo o Sul do Brasil. Esses dados nos fazem levantar a seguinte questão: as mudanças

pré-ceramistas observadas no litoral e terras baixas sul-rio-grandenses entre os 4.500 e 2.000 anos AP não foram sentidas no interior do Brasil Meridional? Ou mais especificamente no vale do alto rio Uruguai?

Os grandes modelos de dispersão e rotas tão em voga nas publicações atuais têm que ser arqueologicamente avaliados regional e localmente. O teste tem que considerar as áreas indicadas como permeadas pelos grupos humanos. Se o rio Uruguai é considerado em todos os modelos e cronologias como via de entrada e permanência, poderíamos perguntar: onde estão os indícios dessas ocupações a nível regional nos limites da bacia hidrográfica?

Observando o quadro sintético vemos que o mosaico cultural baseado nos dados arqueológicos no Brasil é extenso, suas divisões ainda são frágeis e refletem a ineficiência na contínua utilização dos seus marcos teóricos como fim explicativo, e de outro lado demonstra que a tarefa de uma visão sintética é árdua e muitas vezes desconexa entre as regiões geográficas e arqueológicas.

Assim, o foco em pesquisas arqueológicas em áreas regionais e locais que visem a reconstrução dos depósitos sedimentares referentes ao Pleistoceno final e todo perpassar holocênico seja um caminho de pesquisa que pode oferecer resultados mais consistentes sobre o contínuo esforço de sínteses baseadas em dados frágeis e dispersos.

Ou seja, consideramos que antes de tentar resolver o problema de cunho cultural na arqueologia meridional brasileira, temos que nos esforçar por clarificar os aspectos estratigráficos e cronológicos dessa região, principalmente dos sítios do holoceno inicial e médio.

Considerando somente os dados arqueológicos levantados percebemos que a região que apresenta o melhor contexto para a formação de depósitos sedimentares com níveis arqueológicos da passagem Pleistoceno-Holoceno e Holoceno é a bacia do rio Uruguai pois, indica a maior cronologia e diversidade arqueológica atualmente conhecida no Brasil Meridional. A designação Tradição Humaitá, apesar de sofrer várias críticas, ainda levanta questões sobre sua validade na porção alta da bacia do rio Uruguai, e por isso consideramos como problemática arqueológica existente nessa área.

A região do Alto curso do rio Uruguai, associada as ocupações do Planalto meridional Brasileiro é uma área chave para testar os modelos e oferecer novos dados sobre as definições de sequências arqueológicas que indiquem ligações e/ou especificidades regionais com áreas supra regionais.

### 3.5 Dados e características arqueológicas no Alto vale do rio Uruguai

As primeiras publicações sobre a região do alto vale do rio Uruguai indicavam ocupações Guarani nas margens do rio. Essas publicações descreviam os padrões decorativos policrômicos da cerâmica (SCHMITZ, 1957); características gerais de distribuição dos sítios na paisagem e suas relações extra regionais com a constatação da existência de um horizonte cerâmico e outro pré-cerâmico (BROCHADO, 1969; PIAZZA, 1969, 1971, ROHR, 1966, 1968); e estudos preliminares dos conjuntos líticos do horizonte pré-cerâmico (MILLER, 1969c; SCHMITZ; BECKER, 1968).

Estes estudos indicaram que o material cerâmico era majoritariamente relacionado a sítios arqueológicos Guarani, e o material lítico foi primeiramente associado à indústria Alto-Paranaense e posteriormente foi dividido pelas típicas fases que dominavam as descrições seriais dos anos 60.

Rohr (1984) faz uma descrição de todos os sítios encontrados por ele nos anos 60. Essa descrição por um lado indica a riqueza arqueológica do alto vale do rio Uruguai, sugerindo uma alta densidade de ocupação (ROHR, 1966, 1968), mas, por outro, aponta a modesta evolução sobre os dados cronológicos das ocupações pré-históricas na região até 2014. A situação nas margens do rio Uruguai eram as seguintes: foram encontrados sessenta sítios arqueológicos em 4 municípios catarinenses nas margens do Alto Uruguai, sendo a área com maior densidade no município de Itapiranga. A diferença entre sítios foi marcada pela clara diferença nos conjuntos materiais. Os sítios Guarani apresentavam cerâmicas policrômicas, manchas negras no solo, enterramentos (mínimo de 130), e considerável quantidade de gastrópodes (*Ampullaria sp.*). Já a presença pré-ceramista Alto-Paranaense era indicada como composta por grande número de artefatos cortantes em diabásio vermelho. Suas formas tipológicas mais comuns eram lascas afiadas, facas, picões, pontas de projétil e os famosos bifaces bumerangóides. A implantação desses sítios dentro do contexto do vale era majoritariamente associada às margens elevadas em locais de desembocadura de córregos e arroios no rio Uruguai (Tabela 11).

**Tabela 11: Implantação dos sítios arqueológicos do Alto Uruguai levando em consideração os dados de Rohr, (1984).**

<b>Implantação no Vale Fluvial</b>	<b>Guarani</b>	<b>Multicomponencial</b>	<b>Total</b>
<b>Desembocadura no RU</b>	13	11	24
<b>Arroios/Córregos</b>	5	2	7
<b>Encosta do rio Uruguai</b>	5	1	6
<b>Margem do RU</b>	3	9	12
<b>Platô do RU</b>	1		1
<b>Desembocadura no PG</b>		1	1
<b>Margem do RCH</b>	2		2
<b>Pedreira em Encosta (Oficina lítica)</b>		1	1
<b>Não indicado</b>	4	2	6
<b>Total Geral</b>	<b>34</b>	<b>26</b>	<b>60</b>

Legenda: RU=Rio Uruguai, PG= Rio Peperi-Guaçu. RCH=Rio Chapeco. Um dos sítios implantados nas encostas do rio Uruguai é descrito como de Arte Rupestre (Sítio Caxambu do Sul-3). O sítio implantado em uma pedreira (Itapiranga 20) foi indicado como uma oficina lítica que poderia pertencer a ambas as unidades arqueológicas.

Como visto na tabela 11, a maior parte dos sítios arqueológicos associados ao horizonte pré-cerâmico Alto-Paranaense ocorria em associação direta com os componentes materiais Guarani. A identificação de horizontes estratificados entre as duas unidades arqueológicas adveio de 5 sítios: São Carlos 3-4 e Itapiranga 4, 6 e 25. Todos os sítios eram associados a contexto sedimentar argiloso, expostos em cortes abertos nos barreiros utilizados como fontes de matéria prima por olarias da região. Do ponto de vista estratigráfico os sítios apresentavam de maneira geral entre 0-150 cm de profundidade, níveis Guarani; entre 150-350 cm, nível estéril; entre 350-500 cm, nível Alto-Paranaense. Dentre esses sítios, um foi datado (Itapiranga-6), apresentando a idade radiocarbônica de 8.640 anos AP (10.114-9.467cal<sup>1</sup> anos AP).

Os dados arqueológicos da região preconizados por Rohr (1966) não foram revistos até os anos 80 e primeira metade dos anos 90. Os preceitos culturais baseados nas tradições e fases se enraizaram na literatura, sendo discutidos dentro de modelos de ocupação regional, onde o vale do Alto Uruguai teria sido permeado por grupos de caçadores-coletores da tradição Humaitá especialistas no ambiente de floresta subtropical (KERN, 1981a, 1981b, 1982, 1990, MENTZ RIBEIRO, 1979, 1990; SCHMITZ;

<sup>1</sup> A calibração foi realizada por mim com o programa OxCal (Bronk Ramsey et Lee, 2013), com curva de calibração IntCal13 (Reimer et al., 2013). Intervalos de calibração 2 sigma (95,4% de confiança). As idades radiocarbônicas convencionais originais podem ser encontradas em Rohr (1968, 1984); Schmitz e Brochado (1972).

BROCHADO, 1981; SCHMITZ, 1984, 1985, 1987).

Entre os anos de 1980-1985, a arqueóloga Marilandi Goulart desenvolveu na região a primeira etapa do Projeto de Salvamento Arqueológico do rio Uruguai, uma pesquisa que perpassava todo o trecho alto do vale do rio Uruguai.

Deste período em diante, o alto vale do rio Uruguai como área de pesquisa, foi majoritariamente abordado em projetos relacionados aos licenciamentos ambientais até o ano de 2010 (CALDARELLI; LAVINA, 2011). Esses trabalhos geraram novos dados arqueológicos baseados na distribuição espacial de sítios arqueológicos, uma quantidade incontável de material arqueológico, e algumas datas associadas (CALDARELLI; HERBERTS, 2010; CALDARELLI, 2010; CAMPOS, 2014; LAVINA, 2004; SILVA; MONTICELLI; DOMIKS, 1998). Estudos dos materiais e dados arqueológicos advindos desses projetos de licenciamento foram em alguns casos alvos de trabalhos específicos sobre as indústrias líticas, cerâmicas e de distribuição especial (CARBONERA, 2008, 2011, 2013a, 2013b, 2014; COSTA, 2012; HOELTZ; BRÜGGEMANN, 2011; RUBIN; CARBONERA, 2011), no entanto, sem afrontar o problema cronológico.

Novas datações foram obtidas nos últimos anos em sítios estratificados no vale do Alto Uruguai (CARBONERA, 2014). Os resultados desse estudo confirmaram a sequência cronológica anterior: ocupação caçadora-coletora relacionada à Tradição Umbu em torno dos 8.000 anos AP; hiato de 7.000 anos de ocupações e/ou datas por todo o Holoceno médio e superior; e posterior chegada de grupos ceramistas Taquara-Itararé (850-690 anos AP) e posteriormente Guarani (358-309 anos AP) no Holoceno recente. Levando em consideração a cultura material, o período de ocupações ceramistas apresenta elementos de contato cultural com baixo grau de interação (CARBONERA; LOPONTE, 2015; ROGGE, 2004).

Pesquisas de âmbito extra regional indicam a existência pontual de Pontas de Projétil tipo Rabo-de-Peixe (*Fishtail* ou *Fell*) na região, salientando que essas são representantes materiais dos primeiros caçadores-coletores no limite do Pleistoceno-Holoceno na América do Sul, especialmente ao longo da Costa do Pacífico, da Patagônia e dos Pampas argentino e uruguaio (LOPONTE; CARBONERA; SILVESTRE, 2015; LOPONTE; OKUMURA; CARBONERA, 2015).

### 3.6 Região arqueológica da Foz do Chapecó

Na região arqueológica da Foz do Chapecó, área da presente pesquisa, as

indústrias líticas dos horizontes pré-cerâmicos indicam que a região foi ocupada inicialmente por grupos da Tradição Umbu, com variabilidade artefactual que perpassa a monolítica visão nas pontas de projétil bifaciais (HOELTZ; BRÜGGEMANN, 2011). Posteriormente, se demonstrou que associado a esse horizonte pré-ceramista do vale do Alto Uruguai existe um conceito de debitage laminar, advindos de núcleos volumétricos inéditos nas descrições dos conjuntos líticos associados esse período cronológico (HOELTZ; LOURDEAU; VIANA, 2015; LOURDEAU; HOELTZ; VIANA, 2014).

O conjunto de dados disponíveis anteriores ao projeto POPARU indicavam a existência de 23 sítios arqueológicos com 36 idades radiocarbônicas efetuadas entre os anos de 1966 e 2014, apresentando o seguinte quadro diacrônico arqueológico da região do vale do Alto Uruguai (Tabela 12 e Figura 67):

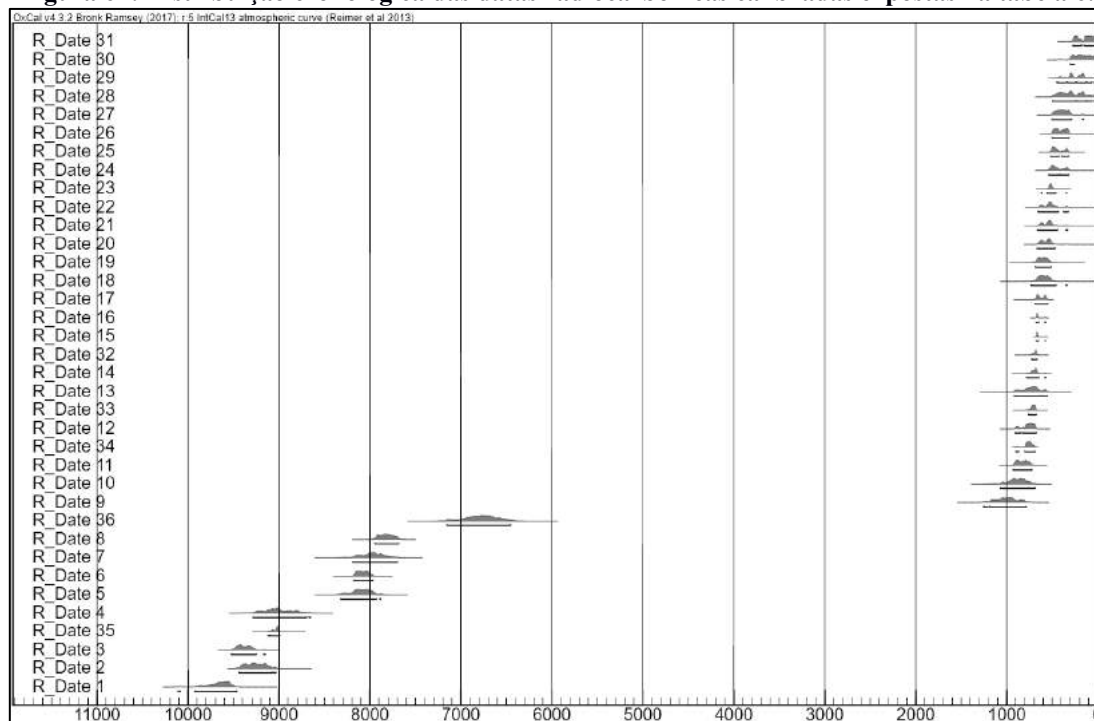
**Tabela 12: Relação de sítios datados da região do vale do Alto Uruguai.**

Sítio	Município e Estado	Cód.	Idade Convencional	Margem de erro	Calibração	Cód.Lab.	Bibliografia
Linha Policial 1	Águas de Chapecó, SC	3	8370	60	9522-9150	Beta-236422	Caldarelli, 2010
		2	8270	70	9440-9032	Beta-236423	
Linha Policial 3	Águas de Chapecó, SC	8	6990	70	7947-7685	Beta-236421	Caldarelli, 2010
		6	7260	60	8181-7968	Beta-236420	
Saltinho do Uruguai 1, Concentração 3	Águas de Chapecó, SC	26	360	40	500-315	Beta-236426	Caldarelli, 2010
		25	400	40	519-317	Beta-236424	
Saltinho do Uruguai 2	Águas de Chapecó, SC	31	110	40	Fora de calibração	Beta-236427	Caldarelli, 2010
Saltinho do Uruguai 3	Águas de Chapecó, SC	27	320	60	Fora de calibração	Beta-226115	Caldarelli, 2010
		23	470	40	621-342	Beta-226116	
Alto Alegre 6	Alpestre, RS	14	750	50	782-567	Beta-236425	Caldarelli, 2010
Armandio Vortmann	Itá, SC	32	750	30	728-664	Beta-312664	Carbonera, 2014
Otto Aigner 1	Itá, SC	33	790	30	760-672	Beta-348323	Carbonera, 2014
		34	850	30	898-690	Beta-348324	
		35	8100	30	9121-8992	Beta-327166	
Otto Aigner 2	Itá, SC	15	695	15	679-571	UCIAMS-134372	Carbonera, Loponte e Silvestre, 2015
		16	690	20	679-567	UCIAMS-134371	
RS-VZ-41	Tenente Portela, RS	29	225	55	Fora de calibração	SI-701	Brochado, 1973
RS-VZ-43	Tenente Portela, RS	12	830	60	908-671	SI-598	Miller, 1969
RS-VZ-44	Tenente Portela, RS	30	160	70	Fora de calibração	SI-599	Miller, 1969
RS-VZ-52	Três Passos, RS	17	675	50	690-550	SI-799	Kern, 1981
SC-U-35	Concórdia, SC	10	975	95	1070-689	SI-825	Schmitz e Brochado 1972

Sítio	Município e Estado	Cód.	Idade Convencional	Margem de erro	Calibração	Cód.Lab.	Bibliografia
SC-U-368	Maximiliano de Almeida, SC	20	530	70	665-470	BA-118375	Proj. Machadinho, apud Noelli, 1999/2000
		24	420	60	539-315	BA-118376	
SC-U-53	Mondai, SC	5	7260	100	8323-7879	SI-440	Simões, 1972
		13	770	100	916-555	SI 439	Rohr, 1966; Noelli, 1999/2000
SC-U-54	São Carlos, SC	28	250	90	Fora de calibração	SI-546	Brochado, 1973
SC-U-55x	São Carlos, SC	19	620	80	690-511	SI 550	Brochado, 1973
		21	510	70	660-334	SI-547	Smithsonian apud Noelli 1999/2000
Itapiranga-6 (SC-U-6)	Itapiranga, SC	1	8640	95	10114-9467	SI-995	Schmitz e Brochado 1972
		4	8095	90	9290-8653	SI-994	Smithsonian apud Noelli 1999/2000
		7	7145	120	8192-7699	SI-993	Schmitz, 1978
SC-U-69	Mondai, SC	9	1070	100	1255-784	SI 549	Noelli, 2004
SC-U-71	Maximiliano de Almeida, SC	11	900	50	926-727	BA-118377	Proj. Machadinho, apud Noelli, 1999/2000
SC-VP-38	São Carlos, SC	18	590	100	732-340	SI-826	Noelli, 2004
SC-VP-38	São Carlos, SC	36	5930	140	7157-6452	SI-827	Piazza, 1971; Schmitz e Brochado 1981
SC-VX-5	São Carlos, SC	22	490	70	654-325	SI 548	Piazza, 1969; Brochado, 1973

Legenda: as idades radiocarbônicas foram calibradas com o programa OxCal (REIMER et al., 2013) utilizando a curva de calibração IntCal13. Os intervalos das datas calibradas são dados com 2 sigma, confiança de 95,4%.

Figura 67: Distribuição cronológica das datas radiocarbônicas calibradas expostas na tabela 6.



Desconsiderando as filiações culturais arqueológicas, a fragilidade da contextualização estratigráfica das idades radiocarbônicas efetuadas nos anos de 1960-



70, e se focando somente nos sítios datados, percebemos que existem dois possíveis grupos de datas marcados no início do Holoceno, cinco sítios com idades médias entre 9.790-8.971 cal anos AP e quatro sítios com médias entre 8.101-7.816 cal anos AP. Posterior a esses dois grupos de datas existe uma data advinda do sítio SC-VP-38, com média de 6.804 cal anos AP. Posterior a esse, ocorrem quatro mil e quinhentos anos sem datas registradas. A partir dos últimos 1.500 anos, as idades são mais contínuas até o período histórico. Esse grupo de datas marca a divisão entre horizonte pré-cerâmico no Holoceno inicial e cerâmico no fim do Holoceno. Cabe salientar que a cronologia do período ceramista encontra maior recuo na região do Planalto Catarinense, com sequências arqueológicas associadas aos sítios Taquara-Itararé (Jê-Meridionais) entre 2.640 e 320 anos AP (NOVASCO; SCHMITZ; FERRASSO, 2017).

Os estudos arqueológicos realizados na região nos últimos 50 anos no Alto Uruguai revelaram sua riqueza e densidade arqueológica. Dados sobre tecnologia lítica e cerâmica avançaram nas caracterizações dos conjuntos materiais. No entanto, o que vemos com a distribuição das datas é que o conhecimento cronológico relativo às ocupações do vale do Alto Uruguai ainda permanece o mesmo dos anos 1960.

### 3.7 Problemática Arqueológica Regional

Como visto nos capítulos precedentes, a região do vale do Alto Uruguai sempre permeou as hipóteses de ocupação humana da região meridional brasileira, seja ela relativa aos primeiros povoadores e/ou pela problemática ligada aos grupos ceramistas. Essa permanente consideração territorial se justificou pela histórica constatação de incontáveis vestígios arqueológicos encontrados em pequenas lavouras ou nas erosões das “barrancas” as margens do rio Uruguai, e que suscitaram e ainda suscitam sua eleição como rica área arqueológica. Entretanto, os dados arqueológicos disponíveis e que basearam o discurso arqueológico da região se deram majoritariamente pela: distribuição espacial dos majoritários sítios arqueológicos Guarani pré-coloniais; poucos sítios Taquara-Itararé (Jê-Meridionais); e sítios líticos associados às tradições Humaitá e/ou Umbu. Durante décadas os estudos desses sítios foram acompanhados de descrições tipológicas da cultura material associada, legitimando o discurso pré-histórico regional e corroborando, através da identificação de fósseis guias, as associações de cunho cultural.

Estudos tecnológicos mais recentes baseados na indústria lítica indicam que o cenário tecnológico não é tão homogêneo quanto a designação cultural indica, mas, não

foram capazes de afrontar os problemas cronológicos e estratigráficos da região.

Do ponto de vista cronológico, essa imensa região foi encaixada nos modelos de dispersão de grupos pré-históricos baseados em datas radiocarbônicas efetuadas entre 1966-1971 e sem descrições estratigráficas consistentes. Ou seja, durante cerca de 30 anos o único dado cronológico disponível foram as 5 datas efetuadas nos anos 60 associadas as indústrias líticas Alto-Paranaense, e em seguida enquadradas como pertencentes a Tradição Humaitá. As posteriores análises das indústrias líticas afrontaram o problema relativo à identificação cultural através da cultura material, mas, não ofereceram respostas diacrônicas relevantes. E assim permaneceram até hoje.

O vale do alto rio Uruguai é marcado pela presença de milhares de sítios arqueológicos, sejam eles atribuídos às tradições Umbu, Humaitá, Guarani ou Jê-Meridionais. No entanto, os que foram objetos de estudos estratigráficos e cronológicos de forma sistemática não existem. Os dados arqueológicos referentes à cronologia são frágeis e esparsos. Eles indicam ocupações em contextos estratigráficos descritos de maneira inadequada a uma reconstrução cronoestratigráfica que contextualize as dinâmicas de ocupação humana da região, causando uma visão diacrônica confusa e simplista.

Os estudos da cultura material lítica e cerâmica avançaram consideravelmente na região, apresentando um quadro material maduro e que possibilita comparações morfológicas e tecnológicas proficuas entre diferentes conjuntos materiais. No entanto, do ponto de vista cronológico o avanço interpretativo foi nulo. Isso faz com que qualquer estudo tecnológico sobre grupos caçadores-coletores na região sirva somente para desconstruir os frágeis dados tipológicos dos anos 70, mas, que não podem distinguir diacronicamente as dinâmicas de ocupação da Pré-história meridional brasileira.

Com isto dito, percebe-se que estudos de cunho cronológico e estratigráfico com foco geoarqueológico seriam de uma mais valia ao conhecimento arqueológico regional.

### 3.8 Projeto POPARU: Povoamento Pré-histórico do Alto Rio Uruguai

Como anteriormente salientado, o projeto POPARU iniciou seus trabalhos em 2013, e atualmente apresenta um quadro mais abrangente sobre as dinâmicas arqueológicas na área da Foz do Chapecó (LOURDEAU, et al 2016, 2017).

Entre os anos de 2014-2016, a jusante da Usina Hidroelétrica Foz do Chapecó, município de Águas de Chapecó, Santa Catarina, teve início à escavação do sítio

arqueológico ACH-LP-07, (exposto no item 6.3.1: O sítio arqueológico Linha Policial 7-ACH-LP7 e apêndice). No ano de 2015 com o começo desta pesquisa de doutorado, foram realizadas prospecções em toda a área de Volta Grande, que resultaram no encontro de mais dois sítios com material arqueológico em contexto estratigráfico, iniciando a partir de 2016 a escavações de ambos: URG-01 (exposto no itens 6.3.2 O sítio arqueológico Uruguai 01, RS-URG-01) e Ilha Redonda (exposto no itens 6.3.3 O sítio arqueológico Ilha Redonda-01) (LOURDEAU, 2014, 2015, 2016, 2017).

Devido ao sucesso dos anos precedentes, a abundância de dados e potencial informativo advindos dos sítios escavados, no ano 2017 o projeto de pesquisa POPARU foi renovado.

## CAPITULO 4

# METODOLOGIA

*“Because archaeology recovers almost all its basic data by excavation, every archaeological problem starts as a problem in geoarchaeology.*  
Renfrew, 1976

### 4.1 Procedimentos metodológicos:

Como salientado nos capítulos anteriores, esse trabalho foi realizado a partir de uma perspectiva geoarqueológica, ou seja, aplicando conceitos e métodos das geociências para o desenvolvimento da pesquisa arqueológica.

Observando sempre as características Culturais x Não Culturais que compõem os contextos arqueológicos, nossa pesquisa considerou a paisagem, o sítio e seus componentes. As metodologias definidas para a nossa pesquisa podem ser justificadas na pergunta: “como se formaram os depósitos arqueológicos e quais são as informações que podemos recolher da análise estratigráfica?” (ANGELUCCI, 2003).

Utilizando essa premissa, podemos dividir a perspectiva da presente pesquisa geoarqueológica em 2 tópicos:

- **Cronologia e estratigrafia:** estudos cuja finalidade é reconstituir sucessões estratigráficas ao nível do sítio, do local ou da região. Foca a localização e identificação dos acontecimentos no tempo para estabelecer sequências cronológicas.
- **Formação do registro arqueológico:** estudos que se centram nos processos de formação dos sítios arqueológicos e dos seus componentes, nas interferências entre processos antrópicos e não antrópicos, nas modificações sin- e pós-deposicionais dos elementos arqueológicos, e o porquê da conservação da cultura material.

Para realizar as análises geoarqueológicas acima indicadas, deveríamos decidir os enfoques metodológicos aplicáveis no contexto dessa pesquisa. Assim, após definir as perguntas a serem respondidas, individualizamos conceitualmente as disciplinas e técnicas a serem utilizadas (

Tabela 13):

**Tabela 13: Correlação dos objetos de análises das geociências, disciplinas que as estudam e técnicas utilizáveis para análises específicas.**

Fontes de análise	Disciplinas	Técnicas
Relevo e formas	Geomorfologia	Prospecção geomorfológica, morfometria, imagens aéreas.
Sedimentos	Sedimentologia	Reconhecimento no terreno, análise de fácies, granulometria, mineralogia, morfoscopia, micromorfologia.
Estratificação	Estratigrafia	Reconhecimento no terreno, análise de fácies (Sedimentos e solos).
Idade	Cronologia	Correlações e análise estratigráfica, datações, componentes arqueológicos, Tafonomia.

**Legenda: Adaptação do modelo apresentado por Angelucci, (2003) ao contexto geoarqueológico da nossa pesquisa.**

A utilização de métodos sedimentológicos em investigações geoarqueológicas em contexto fluvial são utilizadas com bastante eficácia em diferentes contextos fluviais (CURA, 2014; GOMES et al., 2010; KAMAL HOSSENAKANDA et al., 2015; MARTINS et al., 2010; ROSINA, 2004; ROSINA et al., 2004, 2009, 2010; ROSINA; CURA, 2010; ROSINA; GOMES; CUNHA, 2016). De forma geral, os estudos utilizam métodos granulométricos, mineralógicos, estratigráficos e geocronológicos para interpretar a formação dos depósitos com vestígios arqueológicos.

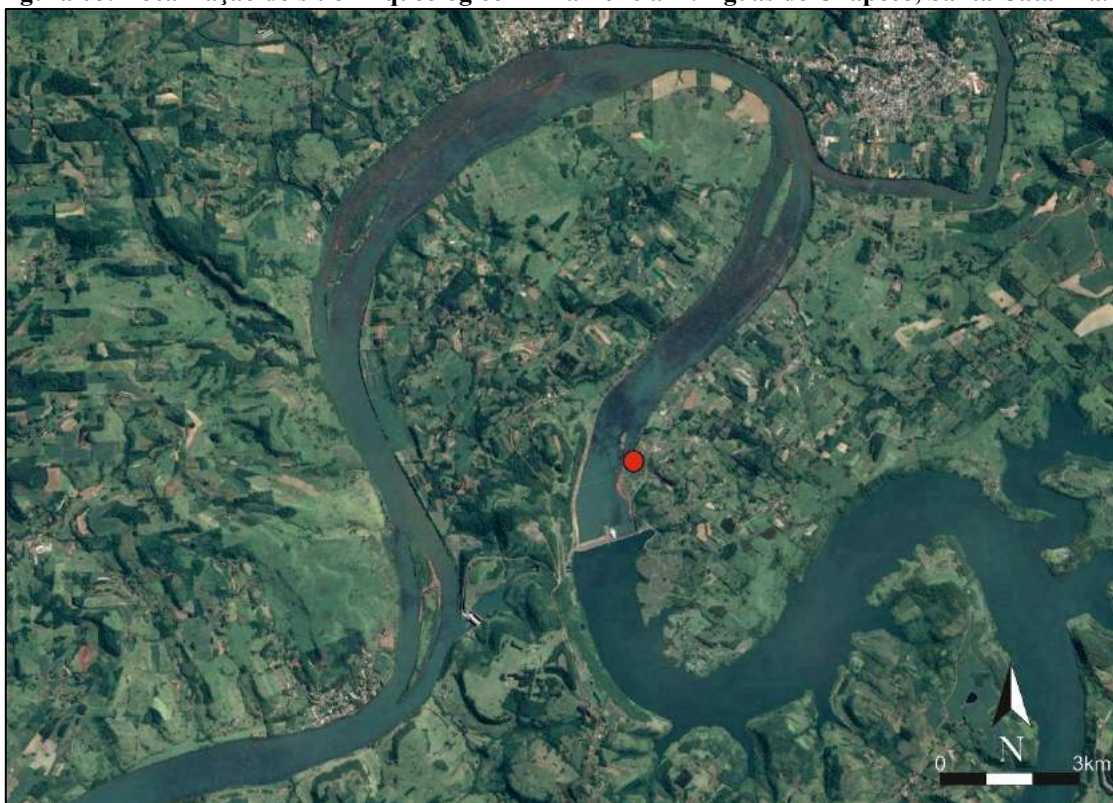
A luz das análises necessárias a nossa pesquisa geoarqueológica apresentada na Tabela 13, e as problemáticas relacionadas a Pré-História do Brasil Meridional, podemos esquematizar o percurso da nossa investigação utilizando as seguintes etapas (ANGELUCCI, 2003, p. 43):

1. Formulação das questões arqueológicas e compilação do projeto;
2. Identificação das fontes de informação;
3. Recolha de dados utilizando instrumentos das Ciências da Terra;
4. Criação de modelos geoarqueológicos para a explicação dos dados recolhidos;
5. Interpretação arqueológica — este último ponto compreende o *feedback* com o ponto 1 e, eventualmente, o reinício de todo o procedimento aqui indicado.

Nesse interim, as atividades geoarqueológicas ocorreram em paralelo com as

escavações do projeto POPARU, que foram iniciadas no ano de 2014. O projeto POPARU iniciou suas atividades de campo com a escavação do sítio Linha Policial 7-LP7, localizado na margem direita do rio Uruguai, sendo intervencionado inicialmente em dois setores de escavação (Figura 68). O sítio está assentado em uma margem patamar elevado as margens do rio, fazendo com que a fosse levantada a hipótese inicial que se tratava de um terraço fluvial (Figura 69).

**Figura 68: Localização do sítio Arqueológico Linha Policial 7. Águas de Chapecó, Santa Catarina.**



Fonte: Google Earth

**Figura 69: Visão Oeste-Leste do sítio Linha Policial 7, indicando a situação do mesmo na campanha de escavação de 2014.**



**Legenda: Seta vermelha: setor 1. Linha vermelha: depósito inferior. Seta preta: setor 2. Linha preta: depósito superior. Salienta-se a exposição do afloramento de Basalto, aparentemente separando as duas sequências sedimentares.**

Os dados do primeiro campo arqueológico deixaram dúvidas da origem dos patamares sobre os quais se encontravam o sítio arqueológico. Assim, quando chegamos a campo em 2015 já existiam perfis abertos e níveis arqueológicos identificados nos dois compartimentos geomorfológicos na margem direita do rio (setor 1 e 2, figura 68), no entanto, não apresentavam coerência estratigráfica. Assim, desde o início da pesquisa, a problemática geoarqueológica central esteve relacionada ao esclarecimento da formação dos depósitos das margens do rio Uruguai e sua coerência estratigráfica.

Após um reconhecimento inicial da área da escavação do sítio ACH-LP-07, seus perfis expostos, e seu entorno imediato, levantamos as seguintes hipóteses iniciais sobre a dinâmica de formação dos depósitos da área:

- Os depósitos sedimentares datavam provavelmente do fim do Quaternário;
- O regime de vazão do rio Uruguai, marcado por suas enchentes catastróficas, poderia estar periodicamente erodindo e depositando sedimentos em cima de terraços mais antigos, reativando-os.
- Independente da dinâmica fluvial, era clara a relação dos depósitos sedimentares com a dinâmica das vertentes;
- Os depósitos sedimentares apresentavam clara pedogênese, fazendo com que toda reconstrução dos processos de sedimentação da área tivesse que levar em consideração os agentes intempéricos da região.

Assim, após levantar as hipóteses iniciais resolvemos ampliar a área da pesquisa geoarqueológica para toda a Volta Grande, com intuito de entender os depósitos sedimentares no fundo dos vales da área. Com isso, o trabalho geoarqueológico na Volta Grande do rio Uruguai foi dividido em seis grandes etapas:

1. **Prospecção e caracterização ambiental da área:** o trabalho de campo incluiu prospecção geomorfológica por terra e água a fim de mapear as formas das superfícies e realizar um primeiro exame dos sedimentos, e inferir os possíveis processos deposicionais e morfológicos associados. A metodologia incluiu a procura de seções estratigráficas erodidas, exposição e descrição de perfis.
2. **Definição da metodologia:** a luz da problemática estratigráfica e arqueológica visualizada em campo, foram formuladas as questões e prioridades geoarqueológicas principais e definição das metodologias e técnicas a serem utilizadas;

3. **Estudo estratigráfico:** Definição de pontos estratégicos visualizados como potenciais para abertura de perfis estratigráficos, trincheiras e sondagens para retirada de amostras sedimentares;
4. **Levantamento topográfico:** topografia da área relativa aos sítios arqueológicos identificados.
5. **Análises laboratoriais:** as análises compreenderam estudos **sedimentares:** granulometria e mineralogia das argilas; **geocronológico:** datação de carvões; **arqueológico:** identificação das categorias tecnológicas dos materiais arqueológicos.
6. **Criação de modelos geoarqueológicos** para a explicação dos dados recolhidos e a explanação dos dados em termos arqueológicos.

**Procedimentos topográficos:** Os trabalhos de topografia foram divididos entre as atividades de campo e gabinete (processamento de dados). Os equipamentos utilizados foram o receptor GNSS em modo de RTK-*Real Time Kinematic* (Tabela 14), e a Estação Total *Topcon* GPT 3200N, com 02 e 05 segundos para precisão angular 02'' e 02 mm + 02 ppm de precisão linear. A determinação desse padrão de precisão adotado se deu, pois, o equipamento trabalha com a compensação angular e linear na coleta de suas medidas.

**Tabela 14: Especificações do equipamento GPS de precisão utilizado.**

Equipamento	Precisão	
Receptor GPS Trimble R6	Estático, Estático Rápido (L1, L2)	Horizontal 5 mm + 0.5 ppm Vertical 5 mm + 1 ppm

O processamento dos dados foi realizado no Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz-LAPIS/UNESC. As atividades de campo foram divididas entre levantamento planialtimétrico, implantação e rastreamento dos marcos topográficos e acompanhamento topográfico das escavações arqueológicas, visando gerar como produto final uma tabela com todos os dados topográficos levantados. Os dados obtidos em campo serviram para a confecção de mapas com as informações espaciais do entorno da área de cada sítio estudado. A precisão considerada para o trabalho topográfico situa-se entre 0.5 cm a 2 cm na horizontal e de 1 a 3 cm na vertical. O processamento dos dados espaciais gerados foi realizado através do *software Trimble Business Center* e *MAPGEO 2010*, e posteriormente para a correção dos pontos, foi utilizado o *software Excel* do pacote *Microsoft Office*.



**Coleta de amostras sedimentares:** A retirada de amostras sedimentares seguiu metodologia específica. Todas as amostras foram retiradas de 20 em 20 centímetros utilizando cano de PVC de 20 cm de comprimento e 2,5cm de raio. Quando não era possível a penetração do cano no perfil, a retirada foi realizada diretamente com auxílio de instrumentos variados e armazenados em sacos de polietileno. Todas as amostras eram devidamente etiquetadas contendo as informações: número da amostra, profundidade, sítio arqueológico e perfil.

**Análises granulométricas:** inicialmente todas as amostras foram homogeneizadas e quarteadas no Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz-LAPIS/UNESC. Posteriormente foram pesadas em balança de precisão 0,001g. Em seguida 2/4 foram separados para ensaio granulométrico e 2/4 para mineralogia das argilas. As análises granulométricas foram realizadas no Laboratório de Física do Solo do departamento de solos e recursos naturais da UDESC, Campus de Lages, sob a supervisão técnica do engenheiro Álvaro Luiz Mafra. A metodologia do laboratório seguiu as normas técnicas contidas em (EMBRAPA, 2012) e baseados na metodologia da Pipeta contida em (GEE; BAUDER, 1986). Essas análises se baseiam em métodos tradicionais da sedimentologia: peneiramento da fração grossa (cascalhos e areia) e pipetagem da fração fina (Silte e Argila). O método da pipetagem consiste em determinar a quantidade de material fino existente em frações dimensionais previamente estabelecidas, tirando proveito das velocidades de sedimentação de cada uma das frações, e retirando alíquotas por pipetagem. Tal é conseguido aplicando a Lei de Stokes (DIAS, 2004b).

Os procedimentos para aferir a textura do solo foram:

- Foi pesado 50 g de sedimento seco ao ar em lata pré-pesada. Determinando a umidade da amostra, com secagem em estufa a 105°C por 12 horas.
- Transferência da amostra para frascos *snap-cap* de 150 mL, com adição de 70 mL de água destilada e 10 mL de NaOH 1N, com proveta graduada. Com adição de duas bolitas de acrílico.
- A solução foi agitada por 3 horas em posição horizontal, com 120 rpm.
- Posteriormente a solução foi transferida para uma proveta de 1000 mL, passando por peneira de malha de 0,053 mm, para separar a fração areia, usando jatos d'água destilada até completar o volume de 1000 mL.

- Determinou-se a temperatura da água, e agitou-se durante 1 minuto com o auxílio de vareta com êmbolo. Após, deixou-se a solução em repouso conforme exposto na tabela 15.
- A fração areia retida na peneira foi transferida para uma lata pré-pesada e levada à estufa (105<sup>0</sup>C). Após secas, foi colocada em dessecador e pesada.
- Após o repouso da solução da proveta, foi pipetado lentamente 50 mL da solução a 5 cm de profundidade, colocando o volume pipetado em becker (anteriormente seco em estufa e pré-pesado em balança de precisão, de 3 a 5 decimais) e levado à estufa. Após seco, foi colocado no dessecador e pesado.

Ao final foi efetuado uma prova em branco, fazendo-se o mesmo procedimento sem adicionar o sedimento fino seco ao ar.

**Tabela 15: Tempo de repouso, para pipetar 50 mL da solução a 5 cm (Dp = 2,65g/cm<sup>3</sup>).**

<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Tempo de repouso</b>
12	4h 55min
14	4h39min
16	4h 26min
18	4h 12min
20	4h 00min
22	3h 48min
24	3h 38min

Os resultados obtidos nas análises granulométricas foram apresentados em gráficos de barras simples, onde foi levado em consideração as porcentagens de cada fração granulométrica por amostra, e diagramas triangulares por perfis. Resultados granulométricos em forma de gráficos de barras são atualmente utilizados em descrições de resultados estudos estratigráficos (CHUENG et al., 2016; MOURELLE; PRIETO; GARCÍA-RODRÍGUEZ, 2017 entre outros), e foram escolhidos pela fácil demonstração das porcentagens finais de forma conjunta.

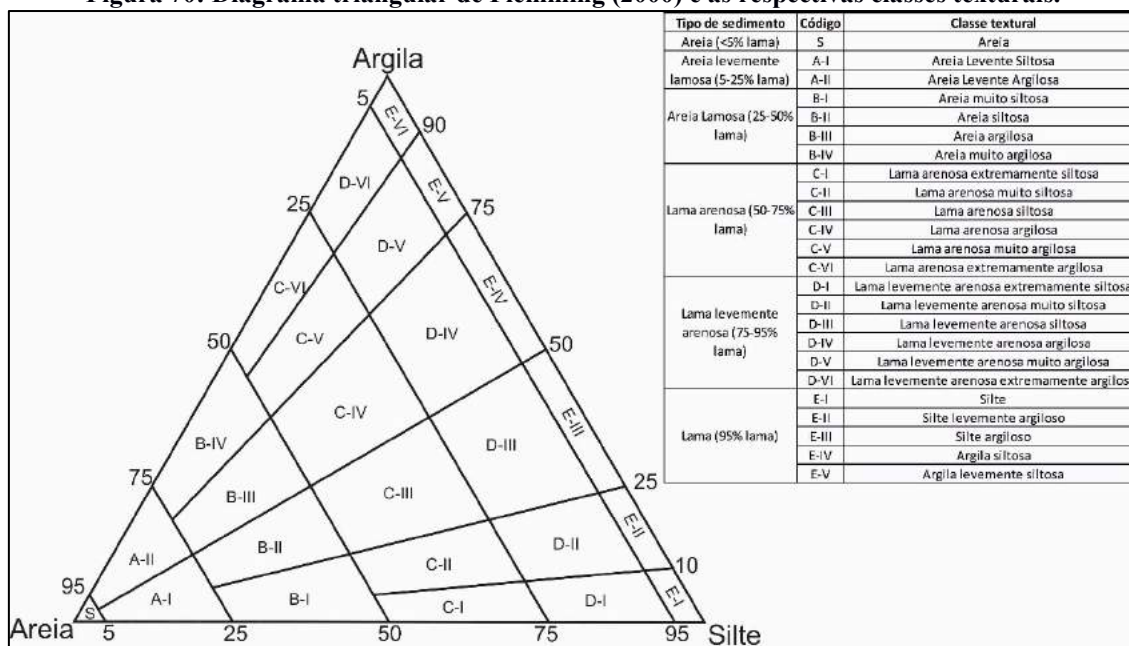
De forma complementar foi calculada a relação silte/argila, que indica baixos teores de silte quando apresenta valor inferior a 0,7 nos solos de textura média ou inferior a 0,6 nos solos de textura argilosa. Essa relação é utilizada para diferenciar horizonte B latossólico de B incipiente, quando eles apresentam características morfológicas semelhantes, principalmente para solos cujo material de origem pertence ao cristalino. A relação silte/argila é considerada um atributo diagnóstico na classificação do grau de intemperismo do solo utilizado pelo SIBCS (EMBRAPA, 2006).

A textura dos sedimentos foi avaliada por meio do diagrama triangular de Flemming, que

se destinam principalmente a amostras de sedimento com percentuais de clastos rudáceos inferiores a 1% (FLEMMING, 2000, p. 1132). O diagrama tem como objetivo a classificação de sedimentos lamosos, caracterizados por misturas mais ou menos densas de fluidos e sólidos, a luz de critérios hidrodinâmicos, associando o depósito sedimentar à energia do agente de transporte.

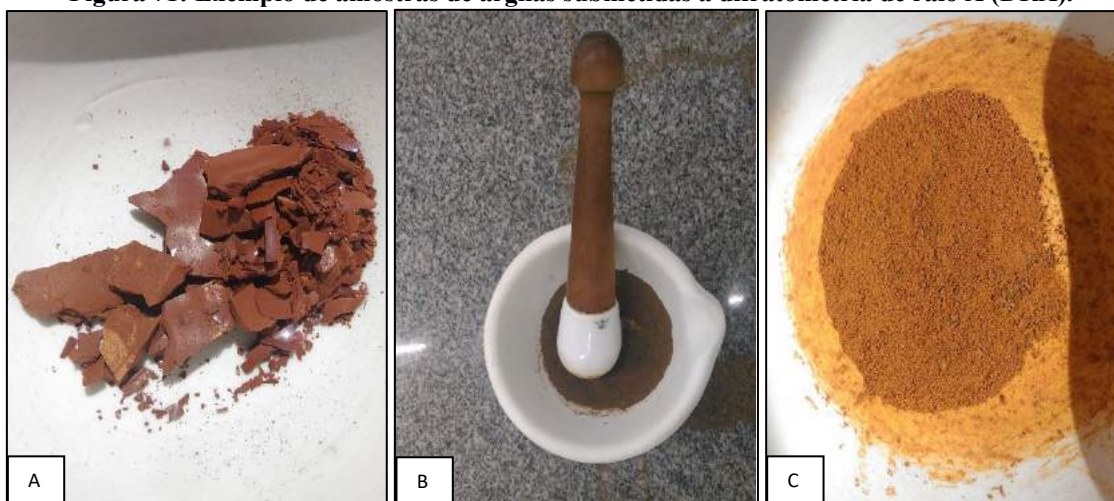
As diferentes classes texturais foram definidas em função do conteúdo de partículas, possibilitando interpretar as condições hidrodinâmicas associadas a ambientes deposicionais com fácies distintas. Oliveira (2003), trabalhando em área de cabeceira, conseguiram diferenciar sedimentos aluviais, coluviais e paleossolos aplicando o diagrama de Flemming. Calegari (2009, p. 42–43), com auxílio da granulometria e aplicação do diagrama ternário do mesmo autor, indica que existe uma tendência de sedimentação em depósitos de colúvio para todo Planalto Meridional Brasileiro, onde, os latossolos formados nos fundos dos vales, teriam materiais de origens similares aos do horizonte B subjacente. Outras pesquisas demonstram o potencial analítico conjunto entre granulometria e utilização de diagramas ternários para o Planalto Meridional (FERREIRA, 2009; GUERRA; PAISANI, 2012; OLIVEIRA et al., 2003; OLIVEIRA; LIMA, 2004; PAISANI; GEREMIA, 2010). No Rio Grande do Sul, Fett Júnior (2011) conseguiu demonstrar através da granulometria e aplicação do diagrama ternário de Flemming (Figura 70) claras diferenças entre depósitos coluviais e fluviais quaternários do médio curso do rio Jacuí, RS. O autor definiu unidades alostratigráficas correspondentes a períodos de instabilidade da paisagem, visualizados na sedimentação coluvial e/ou aluvial em compartimentos topográficos distintos. A granulometria é amplamente difundida como técnica com o fim de demonstrar a textura dos sedimentos e conseqüentemente indicar a velocidade relativa a sua deposição (MISKOVSKY; DEBARD, 2002). Os gráficos foram realizados no *Microsoft Office Excel* 2010, enquanto os diagramas triangulares foram elaborados no programa Triplot versão 4.1.2/2009, desenvolvido por Todd A. Thompson e Steve J. Baedke.

**Figura 70: Diagrama triangular de Flemming (2000) e as respectivas classes texturais.**



**Análises mineralógicas da fração Argila:** os 2/4 de cada amostra referente a análise mineralógica foram inicialmente homogeneizadas e quarteadas, em seguida 2/4 da amostra foram secos a 42°C em estufa. Após a secagem a amostra foi novamente homogeneizada e quarteada, 2/4 foram passados em peneira de 2,0 mm. Para separação da fração argila foi utilizado um erlenmeyer de 250 mL, pesou-se aproximadamente 20,0 g da amostra com granulometria retida no crivo 0,053. Esse material foi transferido para uma placa de vidro e seca a 65°C. Após a secagem a massa da amostra “#>0,053” foi determinada em uma balança semi-analítica. A fração passante foi transferida para uma proveta de 500 mL e o restante do volume foi completado com água deionizada. O conteúdo foi levemente agitado e permaneceu em repouso durante cinco dias. Após esse tempo de decantação, retirou-se o sobrenadante, chamado de “#Argila”, e o decantado “#Silte”, ambos foram transferidos para um erlenmeyer separadamente. Os dois conteúdos foram encaminhados a uma chapa de aquecimento, onde permaneceram à 120°C até a redução do volume em aproximadamente 50 mL. Em seguida as amostras foram secas em uma estufa a 65°C. Após a secagem pesou-se as amostras e foram homogeneizadas em almofariz e pistilo de porcelana, resultando em pó (Figura 71) e encaminhados as análises de DRX.

**Figura 71: Exemplo de amostras de argilas submetidas a difratometria de raio X (DRX).**



**Legenda:** A) amostra retirada da estufa após aquecimento final a 65°C. B) homogeneização em pistilo e almofariz de porcelana. C) amostra final submetida ao DRX.

Os ensaios de difratometria de raios X (DRX) foram realizados em difratômetro (marca Shimadzu, modelo XRD-6000), goniômetro 2theta, radiação k- $\alpha$  com tubo de cobre de comprimento de onda ( $\lambda$ ) de 1,5406 Å pertencente ao Instituto de Tecnologia-IDT/UNESC. O passo realizado nas análises foi de 2/min. O range de medida foi de 3 a 80, com 25 kV de voltagem e 25 mA de corrente elétrica.

**Descrição estratigráfica:** para a descrição estratigráfica foram considerados os aspectos litológicos dos perfis. Para tal seguiram-se as seguintes etapas e procedimentos: individualização e denominação da camada e/ou sequência deposicional; tipo de contato entre as camadas; estrutura interna; transição entre camadas; presença de bioturbação; presença de raízes; matriz sedimentar; cor (Carta de Munsell). Após realizar a descrição estratigráfica, as informações foram sintetizadas e classificadas em litofácies. A textura das camadas foi realizada através de observações em campo, ensaios granulométricos e diagrama de Flemming.

**Análise de fácies sedimentares:** foram utilizados os critérios de fácies sedimentares contidos em Ghibaudo (1992, p. 423). Os critérios de descrição e classificação de Ghibaudo foram anteriormente utilizados em pesquisas paleoambientais e geomorfológicas na região do Planalto Meridional Brasileiro (GUERRA, 2012; GUERRA; PAISANI, 2012; PAISANI, 2006; PAISANI et al., 2013b; PAISANI; GEREMIA, 2010; PAISANI; PONTELLI, 2010). E sua utilização se baseia na adequação da classificação de fácies para contextos com depósitos coluvionares de vertente.

O esquema de classificação de Ghibaudo (1992) divide os depósitos individualmente em

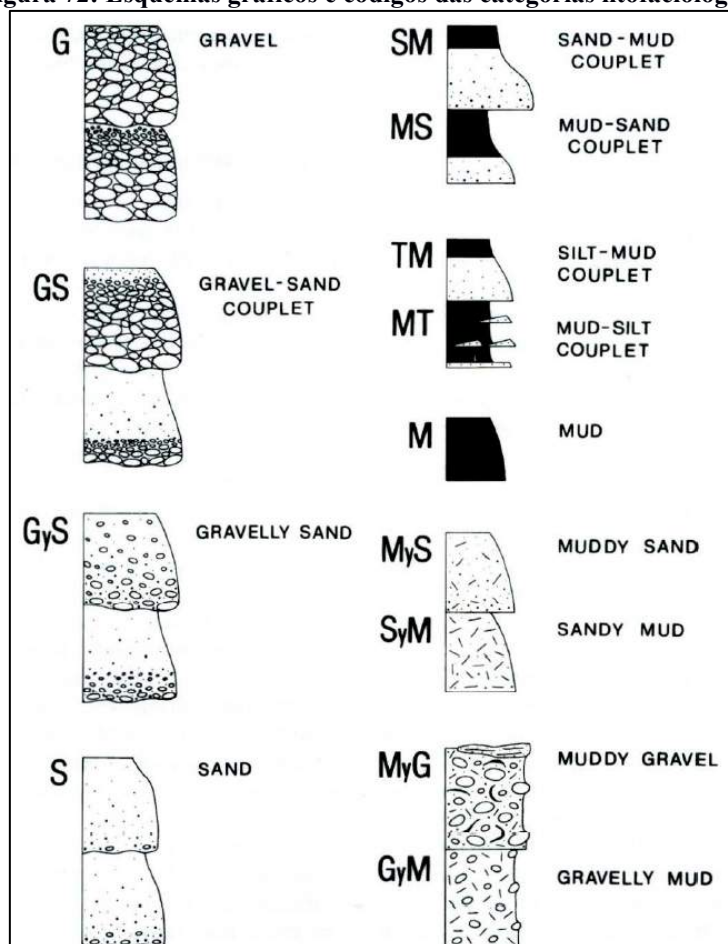
categorias descritivas em dois níveis hierárquicos: fácies e subfácies. Fácies corresponde a categoria de classificação mais alta, distinguidas principalmente com base no tipo de sedimento (Tabela 16, Figura 72).

**Tabela 16: Códigos de classificação de fácies deposicionais.**

Fácies (Litologia)		Subfácies (Estrutura deposicional)	
Cascalho	G	Maciço	m, m <sub>1</sub> , m <sub>2</sub>
Areia e cascalho	GS	Gradada	g, g <sub>0</sub> , g <sub>1</sub> , g <sub>2</sub>
Areia cascalhenta	GyS	Estratificação plana	s, s <sub>1</sub> , s <sub>2</sub>
Areia	S	Estratificação cruzada	x, x <sub>1</sub> , x <sub>2</sub>
Lama e areia	SM	Laminação paralela	b/, b, d
Areia e lama	MS	Laminação cruzada	c, c <sub>0</sub>
Lama e Silte	TM	Cobertura pelítica	e
Silte e lama	MT	Lama fracamente laminada	e <sub>1</sub>
Lama	M	Lamosa gradada	e <sub>2</sub>
Areia lamosa	MyS	Liquefeita	q
Lama arenosa	SyM	-	-
Cascalho lamoso	MyG	-	-
Lama cascalhenta	GyM	-	-

Fonte: Ghibaudo (1992)

**Figura 72: Esquemas gráficos e códigos das categorias litofaciológicas**



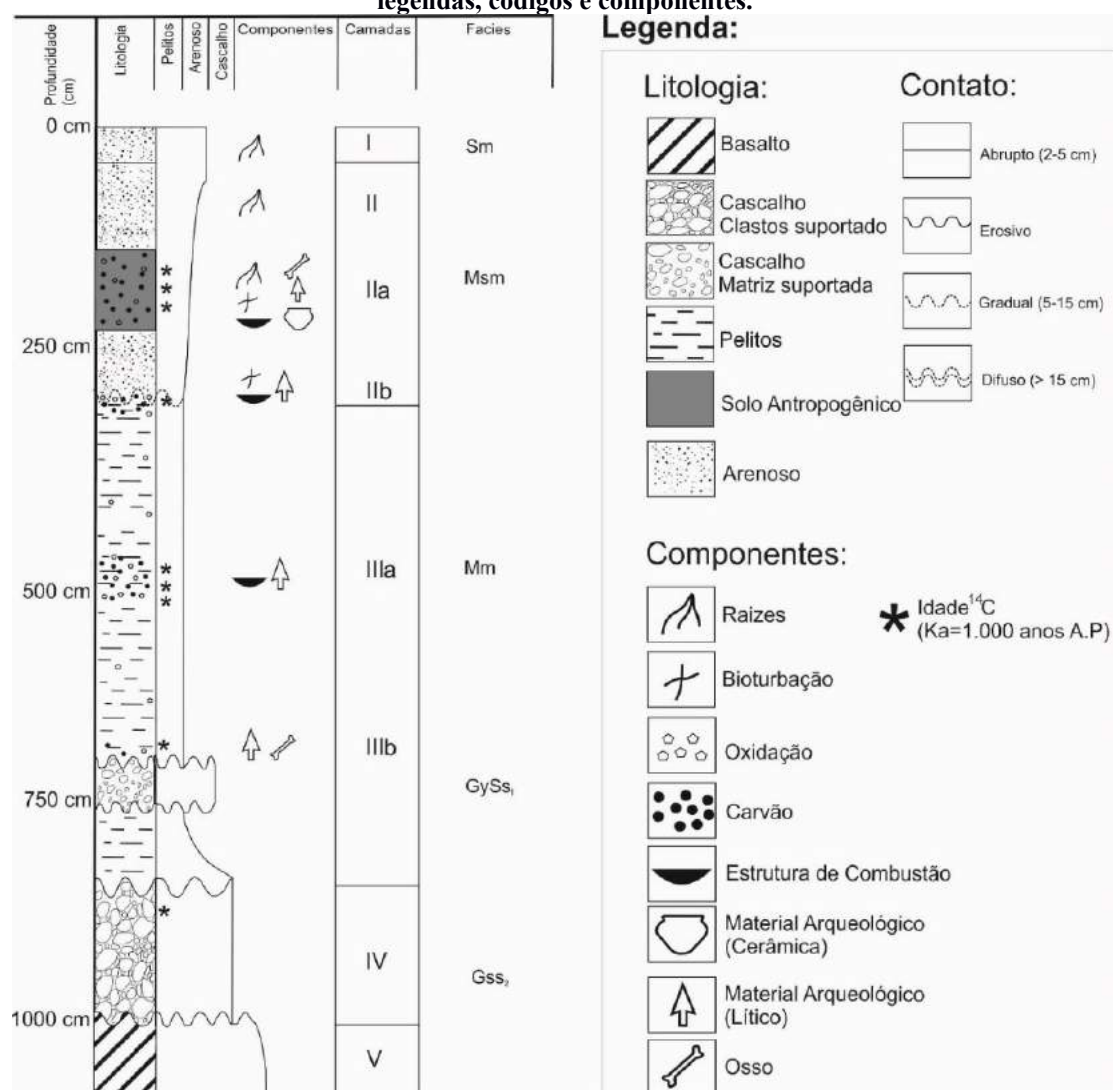
Fonte: Ghibaudo (1992).

**Datações:** as amostras datadas advêm de duas situações diferentes: ou foram retiradas diretamente do perfil estratigráfico do trabalho geoarqueológico, sendo prontamente

posicionadas no desenho estratigráfico do mesmo; ou durante o desenvolvimento da escavação arqueológica, tendo sua posição plotada nas três dimensões espaciais. Todas as amostras foram retiradas com instrumentos de madeira e/ou metal e armazenadas em folha fina de alumínio, de espessura inferior a 0,2 mm. Todas as amostras são de carvão vegetal, sendo datadas por  $^{14}\text{C}$  em dois laboratórios diferentes: *Beta Analytic: radiocarbon Dating*, EUA e no *Laboratoire des Sciences du Climat e de l'environnement- Gif-sur-Yvette*, França. Ambos trabalham com o estabelecimento da radiometria padrão, onde, o carbono da amostra é sintetizado pelo Benzeno (92% C), e seu conteúdo é medido no espectrômetro de massa, resultando no cálculo da idade do radiocarbono.

Por fim, esses dados foram expostos de forma conjunta em sequências litoestratigráficas como exposta na Figura 73. Esse modelo foi adaptado de (PAISANI; PONTELLI; CALEGARI, 2012).

**Figura 73: Modelo de sequência litoestratigráfica utilizada nesse trabalho com suas respectivas legendas, códigos e componentes.**



## CAPITULO 5

*“(...) quando você está estudando um assunto, ou considerando alguma filosofia, pergunte a si mesmo, somente, quais são os fatos e qual é a verdade que os fatos revelam. Nunca se deixe divergir pelo que você gostaria de acreditar ou pelo que você acha que traria benefícios sociais se fosse acreditado. Olhe apenas e somente para quais são os fatos”*

*Bertrand Russell, 1959*

## RESULTADOS

### 5.1 Quadro morfosedimentar da Volta Grande do rio Uruguai

Levando em consideração o mapeamento e dados geológicos contidos em (DIAS; PARISI, 2007; GOMES, 1996; ROSENSTENGEL, 2011), e evolução geomorfológica regional contidos principalmente em (PAISANI et al., 2014a; PAISANI; PONTELLI; ANDRES, 2008) a região está associada a uma estrutura *hemi-graben*, onde, a área da Volta Grande está assentada no bloco do planalto, com decaimento NE-SO. O arcabouço estrutural da área está associado aos Basaltos básicos (Fm Serra Geral), derrames tipo Pitanga-Paranapamena, com níveis de topo e base permeados por estruturas vesiculares e níveis centrais maciços, colunares e entablamento. Com a possibilidade da existência de horizontes de arenito e/ou siltito associados a brechas vulcânicas (*intertrapp*), que marcam zonas entre derrames, e essas, por resistência diferencial, controlam a morfologia escalonada dos vales. A modelação fisiográfica da área está associada aos fenômenos da ecthplanação e evolução do leito do rio Uruguai. As rochas afloram na região aproximadamente entre as cotas 350-300, e em todo o leito do rio Uruguai. Na área da Volta Grande, observam-se ocorrências de diferentes afloramentos basálticos, com diferentes alterações superficiais, deposições de blocos e cascalhos nos vales mais íngremes e suas bordas, e em todo o leito do rio.

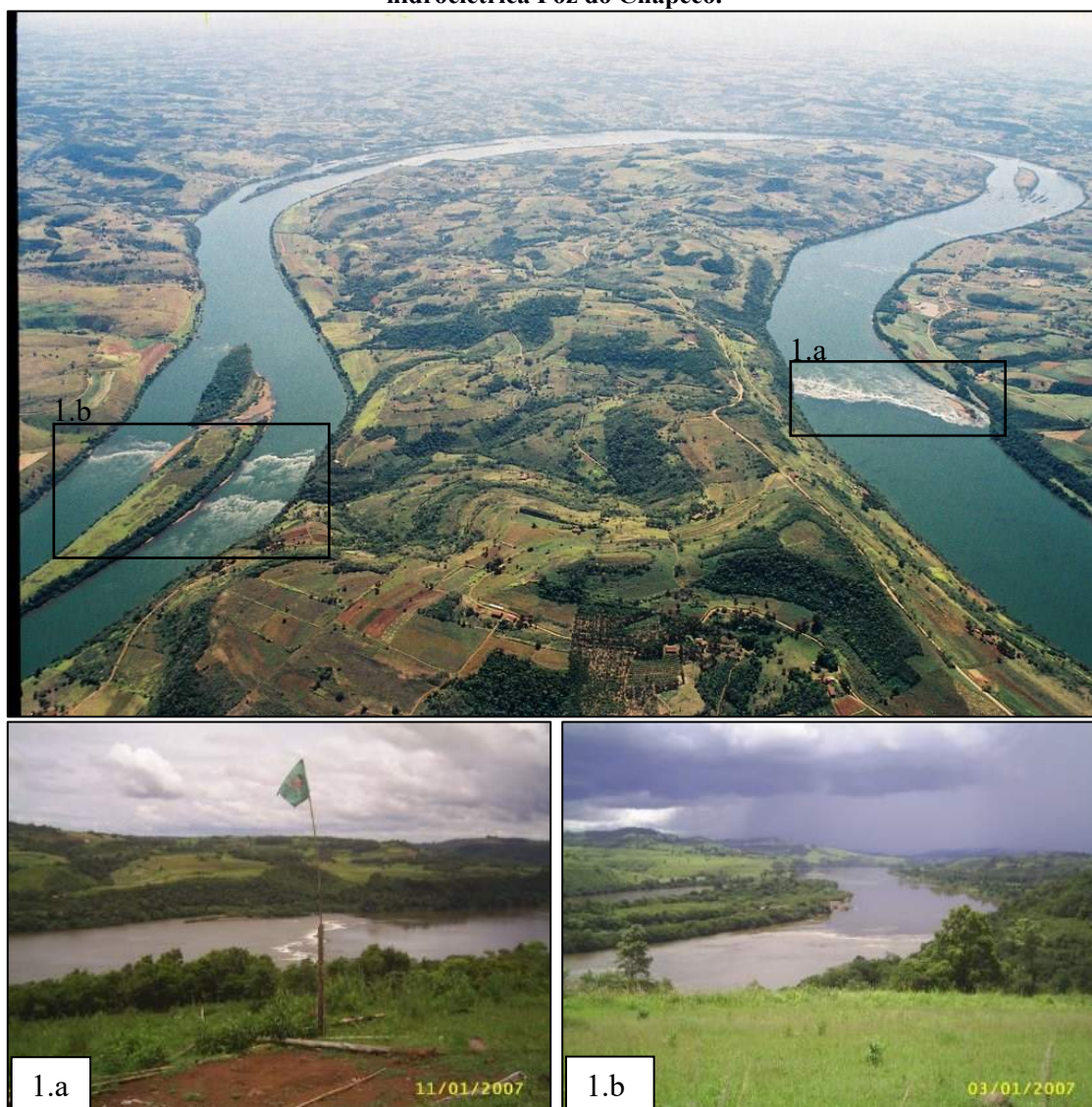
Os vales dissecados associados ao alto curso do rio Uruguai se caracterizam como superfícies em elaboração, escalonadas a partir de relevos residuais. As formas do relevo resultantes têm sua evolução associada a suscetibilidade climática e instabilidade, influenciando a longo prazo os efeitos de morfogênese que são intercalados por períodos de estabilidade ambiental que ativam a pedogênese.

A sinuosidade da Volta Grande do rio Uruguai se caracteriza como meandro



encaixado no desenho do vale com fundo achatado (vale em U), de tipo psamítico, direcional, de drenagem subsequente, e com perfil transversal assimétrico. A influência do controle estrutural do desenho do leito é clara, apresentando: estreitamentos de canal; rupturas de declive e as consequentes corredeiras nas zonas de subsidência e 3 Ilhas Fluviais possivelmente relictuais (figura 74-75).

**Figura 74: Imagem aérea da Volta Grande do rio Uruguai anterior a construção da usina hidroelétrica Foz do Chapecó.**



Fonte: foto de Gilson Marques Aires, retirada de [www.panoramio.com](http://www.panoramio.com) (acesso 08-2016). 1.a-b Rupturas de declive e posteriores corredeiras nas zonas de subsidência. Vê-se a existência das três Ilhas do transcorrer do Meandro.

**Figura 75: Significativos estreitamentos do canal da Volta Grande do rio Uruguai.**



**Legenda:** Está ampliado a direita o local conhecido na região como “Canalão”. Estrutura de canal sobre falhas típica da região do Alto rio Uruguai.

Utilizando a nomenclatura das formas do relevo da região contidas em Cunha et al. (2009), poderíamos dizer que a Volta Grande do rio Uruguai apresenta nos topos Espigões degradados e Rochosos, contornados por vertentes com diferentes inclinações, que normalmente dissecam os Espigões em sentido transversal ao rio Uruguai, formando ravinas e vales. A morfologia do fundo dos vales é controlada pelo substrato rochoso, que pode resultar em diferentes morfologias de vertentes: convexas, retilíneas e côncavas.

O fundo dos vales tem início no limite inferior das ravinas dos espigões e serras adjacentes. Se caracterizam como superfícies aplainadas com fundo plano ou pouco inclinados, controladas por fluxos de vertente com inclinação no sentido do leito do rio Uruguai. São áreas sedimentares relativamente estáveis entre os Espigões e o leito do rio Uruguai. Apresentam majoritariamente sedimentação fina nos relevos aplainados de topo, com cascalhos e blocos entre espigões e vertentes, e espessura variável nos fundos e margens próximas ao rio Uruguai. A medida que os vales se suavizam, as encostas vão deixando de depositar coberturas por colúvios detríticos (normalmente cascalhentos) em alternância com deposição de sedimentos finos e iniciam a depositar somente sedimentos

finos. Provavelmente algumas morfologias tenham sido geradas por mecanismos distintos, como variações do nível de base e/ou movimentos tectônicos. Esse cenário descrito, implica a existência de depósitos mistos nos fundos dos vales, advindos de ambientes fluviais e de encosta.

Para nosso trabalho foram observados 2 tipos principais de fundos de vale na área da Volta Grande:

- 1) vales mais íngremes, retilíneos, mais estreitos e que possuem escarpas rochosas e/ou fino capeamento coluvial, composto por cascalhos e sedimentos finos, formando Neossolos litólicos. Nesse tipo de vale o rio não encontra grande possibilidade de depositar sedimentos, devido a inclinação da vertente, predominando ações de erosão;
- 2) fundos de vale com relevo suavizado, quase plano, associado a vales mais largos, com solos profundos e encostas com declividade ligeiramente menos inclinada. Sendo definido como um tipo de vale com fundo côncavo. Esse último tipo de fundo de vale resulta na formação de margens de rio em patamares elevados, que podem ser facilmente confundidos com terraços fluviais. Nesse tipo de unidade morfológica, a ocorrência de deposição fluvial nos topos só seria possível se advindas de grandes cheias (Figuras 76-79).

**Figura 76: Localização das superfícies planas que formam os principais patamares elevados nos fundos do vale da Volta Grande do rio Uruguai.**



**Legenda: Em vermelho se localiza o sítio LP7.**

**Figura 77: Ponto 1) Superfície plana formando Patamar Elevado localizado na margem direita do rio Uruguai, lado Catarinense**



Legenda: Em vermelho está indicado a localização do sítio arqueológico LP7.

**Figura 78: Ponto 2) Forma de relevo tipo anfiteatro com superfície plana no fundo formando um Patamar Elevado na margem esquerda do rio Uruguai, lado sul-rio-grandense.**



**Figura 79: Ponto 3) Superfície plana, formando Patamar Elevado, localizada na margem esquerda do rio Uruguai, lado sul-rio-grandense.**



As feições sedimentares visualizadas e elementos arquiteturais inferidos consistiram em: depósitos de conglomerados fluviais; depósitos de sedimentos finos e textura arenosa; diferentes depósitos coluviais pelíticos; depósitos aluviais atuais e subatuais e solos antropogênicos. Além da identificação dos depósitos sedimentares, foi encontrado rico e diversificado material arqueológico, tanto nas superfícies atualmente erodidas como em contexto estratigráfico.

### 5.1.1 Depósitos de conglomerados fluviais (Fácies G, GS, GyS)

Foram encontrados depósitos conglomeráticos fluviais (G, GS e GyS) expostos em duas áreas marcadas pelo início e final do meandro (pescoço): a jusante do barramento da usina hidroelétrica Foz do Chapecó (UTM 297648.57-E; 6997038.46-S) e na Ilha Redonda (UTM 295170.87-E; 6995642.88-S) (Figuras 79-A e 80-A). De maneira geral, eles se caracterizam por espessas camadas (>1 metro) compostas por seixos arredondados e sub-arredondados com média esfericidade em sua maioria de Basalto, clastos suportados, preenchidos por matriz sedimentar areno-lamosa. Sua sobreposição, quando exposta, ocorre diretamente sobre o substrato basáltico. Já o perfil referente a Ilha Redonda apresenta em sua sequência inferior, a intercalação de depósitos conglomeráticos com deposição de sedimentos finos. No entanto, em ambos os afloramentos, a sequência geral parece ser granodécrescente ascendente (80-B-C, 81-A).

**Figura 80: Depósitos conglomeráticos fluviais (G), sobrepostos por escassos e pontuais depósitos finos erodidos.**



**Legenda: A) Localização do depósito. B e C) Detalhe do depósito conglomerático (G).**

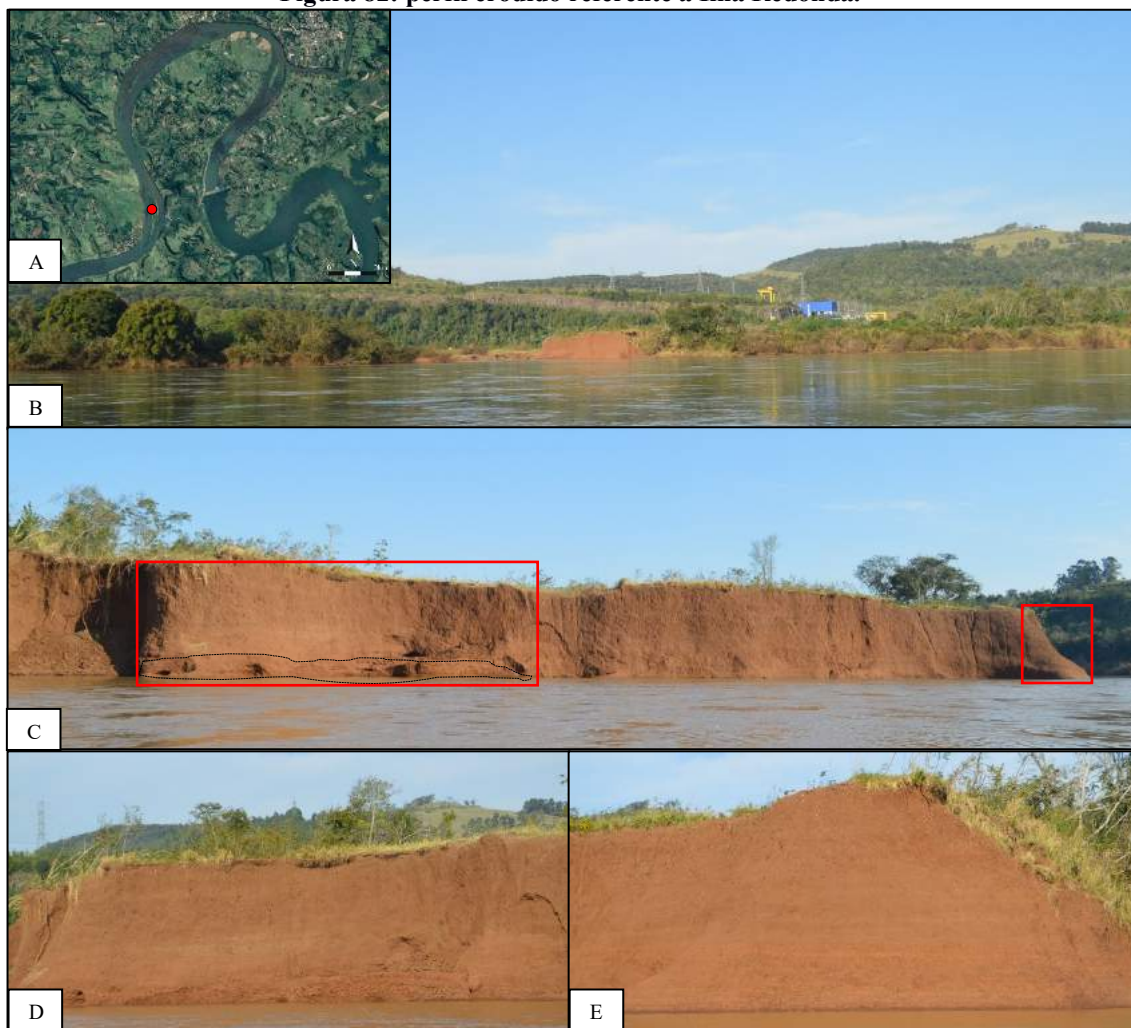
**Figura 81: Depósitos de conglomerados fluviais G e GS da Volta Grande do rio Uruguai**



**Legenda: A) Depósito conglomerático fluvial (GS) sobreposto por depósitos de sedimentos arenolamíticos. A granodecrescência ascendente visualizada, com seixos imbricados na base, indicam uma diminuição da energia fluvial. B) Praia de seixos localizada 100 metros à jusante dos afloramentos conglomeráticos (GS) apresentados em A, e em frente ao sítio arqueológico LP7. Provavelmente sua origem está associada a erosão dos depósitos conglomeráticos (GS) precedentes.**

O perfil exposto da Ilha Redonda foi encontrado durante a prospecção fluvial. Sua sequência apresentou aproximadamente 10 metros de potência estratigráfica. Na base da sequência foram encontrados depósitos conglomeráticos (G e GS) intercalados por deposição de acamamentos centimétricos de seixos matriz suportados (GS), sobrepostos por uma longa deposição de sedimentos arenosos finos (figura 82).

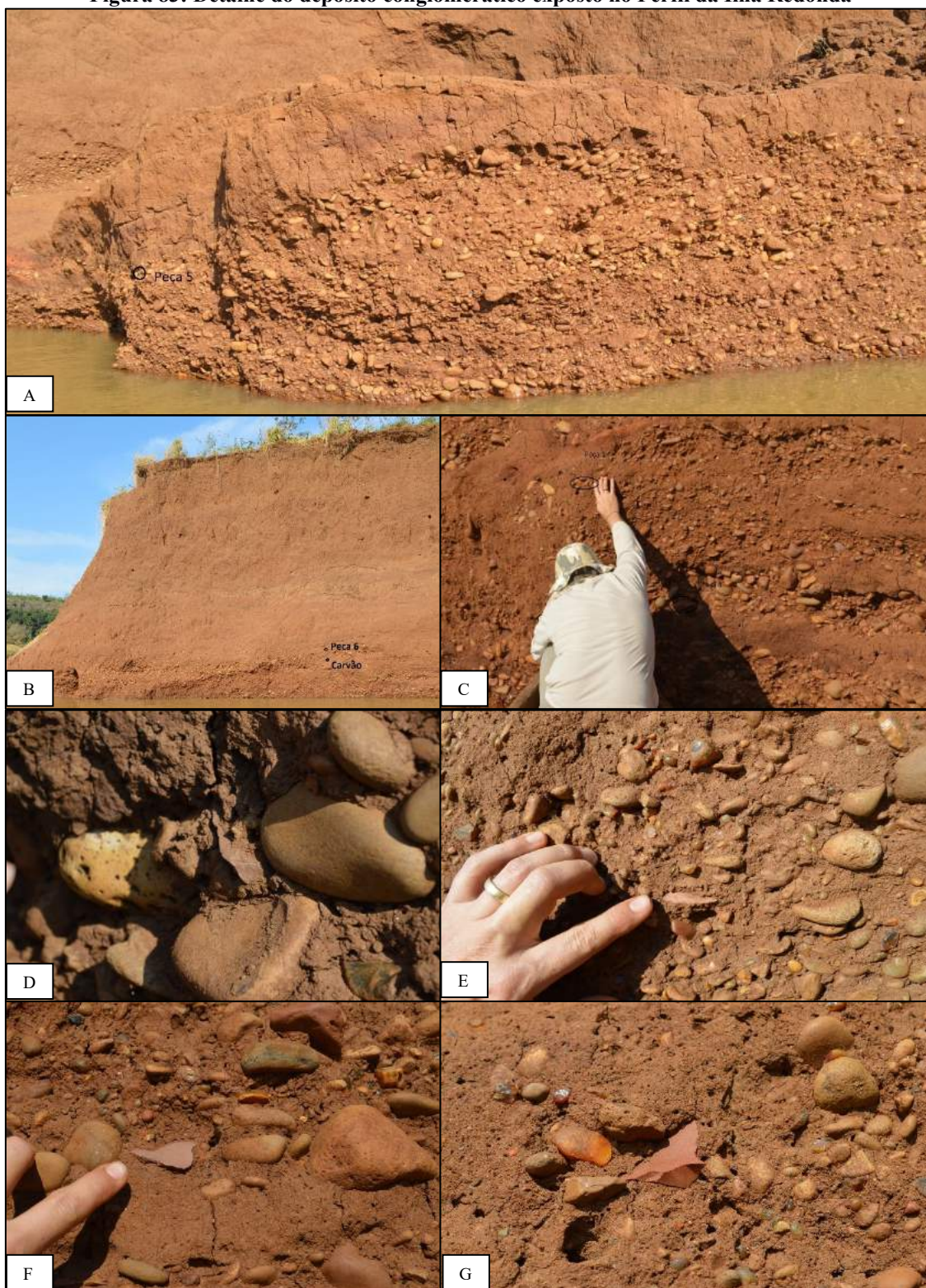
**Figura 82: perfil erodido referente a Ilha Redonda.**



**Legenda:** A) Localização do Perfil. B) Vista geral do perfil erodido e sua relação com a Ilha Redonda. C) Vista frontal do perfil erodido. Evidenciado em vermelho: à esquerda= D e a direita= E. Linha tracejada preta indica o depósito conglomerático exposto. D-E) percebe-se sutis diferenças na coloração de sequências de camadas horizontalizadas com considerável continuidade lateral, típicas de deposição aluvial (Fácies MyS).

No perfil exposto da Ilha Redonda foram identificados dezenas de materiais arqueológicos líticos imbricados em meio aos seixos das três fácies conglomeráticas (figura 83).

**Figura 83: Detalhe do depósito conglomerático exposto no Perfil da Ilha Redonda**



**Legenda: A) degrau indicando erosão diferencial entre o depósito conglomerático e os depósito fino. B-G) Exemplos de materiais arqueológicos líticos encontrados, imbricados em meio aos seixos ou na matriz fina que intercala as camadas G, GS.**



### 5.1.2 Depósitos de sedimentos finos com textura arenosa ( fácies MyS)

Os depósitos finos com textura arenosa correspondem a toda matriz sedimentar sobreposta aos conglomerados expostos nas figuras (80, 81-A e 83). Esses depósitos foram inicialmente considerados como de origem fluvial, haja vista sua atual posição no leito do rio, estrutura estratigráfica e organização horizontal das camadas diretamente associadas ao contexto fluvial.

### 5.1.3 Depósitos de colúvio (Fácies M)

Ao percebermos que o patamar elevado que separava o depósito superior e inferior do sítio arqueológico ACH-LP-07 não se tratava de um terraço fluvial (ver discussão metodológica, no item 4.2, p. 168-169), lançamos a hipótese dos mesmos estarem ligados aos processos de vertentes por fluxo coluvionar, se depositando nos fundos dos vales, e tendo sua espessura controlada pela inclinação e morfologia da vertente adjacente e estrutura geológica subjacente. Bordeando, quando fisicamente possível, as margens do da Volta Grande do rio Uruguai.

Assim, identificamos que os depósitos coluviais, quando associados as vertentes com maiores inclinações, apresentam depósitos menos espessos e compostos por cascalhos suportados por matriz fina de textura pelítica. Quando a vertente começa a se suavizar, associada a dissecação e recuo do topo do Espigão, vê-se o processo de formação de vale tipo anfiteatro, com vertentes mais estabilizadas, e conseqüentemente com maior eficácia no desenvolvimento dos depósitos sedimentares de fundo.

Nesse ensejo, foram identificados na margem esquerda do rio Uruguai, lado interno do meandro, possivelmente, 4 depósitos de colúvios associados a diferentes inclinações da vertente (Figura 84).

Figura 84: Depósitos de Colúvio no fundo do Vale da Volta Grande do rio Uruguai.



Legenda: A) Localização dos fundos de vale com depósitos coluvionares identificados. Vermelho= vertente íngreme. Amarelo= anfiteatro. B-C) vista frontal e seção da sequência de colúvios. D) Colúvio 3. E) Erosão expõe o substrato basáltico alterado e os colúvios 4 ao fundo, 3 e 2. F) Detalhe do colúvio 3 (detritico) e a típica erosão diferencial que marca o contato com o colúvio 2. G) Fino capeamento coluvial típico de unidades de depósitos de encosta laterais (*side slopes*) que marca o início do recuo das vertentes que formam o anfiteatro.

Ao observarmos a sequência de colúvios indicados na figura (84-B-C), percebemos que o depósito de colúvio 4 apresenta uma inclinação mais abrupta que os demais. Os colúvios 4 e 3 são compostos por cascalhos mal selecionados suportados por matriz fina e textura argilosa (Figura 84-C-G). Na imagem (84-F) percebe-se o contato entre o depósito de colúvio 3, detritico, e o depósito de colúvio 2 mais argiloso, ficando claro que a composição e textura das camadas mais grosseiras, menos densas, ocasiona erosão diferencial em comparação com os depósitos argilosos subjacentes. Os depósitos 4 e 3 vão perdendo potência lateral com a diminuição da inclinação da vertente associada ao anfiteatro posicionado cerca de 300 metros a direita da imagem, sentido jusante.

De forma diversa, nos depósitos de colúvio 2 e 1 predominam os sedimentos argilosos, com baixa ocorrência de deposição de detritos. Chama a atenção que o depósito de colúvio 2 (Figura 84-B e C) apresenta clara diferença na tonalidade, sendo mais escuro. Essa diferença poderia indicar um paleosolo enterrado (Paleohorizonte A), fenômeno identificado por outros autores em áreas do Planalto Meridional (PAISANI et al., 2014b, 2016a, 2017b; PAISANI; OLIVEIRA, 1998).

A continuidade lateral das camadas coluvionares 2 e 1 são consideráveis, indicando homogeneidade nos processos de vertente associados a essa parte da Volta Grande do rio Uruguai (figura 85-A-B).

**Figura 85: Continuidade lateral dos depósitos de colúvio da Volta Grande do rio Uruguai.**



**Legenda: A) Erosão diferencial entre os depósitos de colúvio 4,3,2 e 1. B) Continuidade lateral dos depósitos de colúvio 2 e 1 até o anfiteatro. C) Depósitos de colúvio associado a maior inclinação da vertente adjacente.**

Assim, levantamos a possibilidade de que os depósitos de colúvio dessa vertente da Volta Grande do rio Uruguai obedecerem aos mesmos mecanismos de deposição, no entanto, a inclinação da vertente adjacente controla com maior ou menor influência o transporte de detritos advindos das encostas (Figura 84 e 85). Por exemplo, na figura 85-C, observa-se a intercalação de deposição de lentes coluvionares detríticas em matriz sedimentar argilosa, indicando pulsos de deposição com maior capacidade de transporte, possivelmente ligada a instabilização das vertentes adjacentes. Já no limite lateral à jusante (patamar elevado no fundo do anfiteatro), indicado na figura 84-B, não ocorre a deposição das lentes detríticas, no entanto, a deposição argilosa é clara.

Ao observarmos a superfície da vertente do anfiteatro, identificamos possíveis testemunhos dos depósitos de colúvio detríticos 4 e 3 (Figura 86).

**Figura 86: Vertente do anfiteatro com depósitos no sopé da encosta provenientes de resíduos argilosos e cascalhentos colúviais**



**Legenda:** observa-se dois depósitos remanescentes dos colúvios detríticos 4 e/ou 3 indicados na figura 83. A) Vista geral do Anfiteatro e posição dos testemunhos de depósitos colúviais detríticos. B e C) Detalhe dos testemunhos remanescentes dos depósitos detríticos identificados na vertente.

As interpretações das formas do relevo local vistas em campo, nos levou a interpretar que o preenchimento sedimentar ocorrido no fundo do vale fluvial da Volta Grande do rio Uruguai teve forte contribuição de fluxos colúvionares argilosos. E o rio só poderia ter depositado sedimentos no leito maior excepcional durante períodos de grandes cheias, onde a inclinação do fundo do vale tivesse formado patamares elevados mais planos, capazes de conter sedimentos aluviais.

Deste modo, os depósitos de colúvio visualizados representam diferenciada dinâmica de erosão e sedimentação atuantes sobre o regolito alterado das encostas, com pulsos de deposição com diferentes intensidades. No fundo do vale fluvial, topos dos patamares elevados, eles podem estar relacionados de forma interdigitada com depósitos aluviais atuais e subatuais.

Considerando essas prerrogativas associadas a presença de pulsos de deposição coluvial argilosa, abre-se margem para designar a unidade morfológica local como uma rampa de colúvio (GUERRA; GUERRA, 2008; PAISANI et al., 2017a).

Essa unidade morfológica corresponde a recorrência de processos erosivos de vertente capazes de gerar múltiplas camadas superpostas relacionadas aos vários elementos de instabilização das encostas, gerando sequências de materiais alóctones, que são posteriormente pedogeneizados. Nesse sentido, formam-se formas de fundo de vale suavemente inclinadas, nas quais os depósitos coluviais interdigitam e/ou recobrem os depósitos aluviais (BIGARELLA; MOUSINHO, 1965). Esses fenômenos geram depósitos formados a partir de sucessivos episódios de colúviação em direção aos eixos das paleodepressões da topografia, tendo como área fonte de sedimentos as camadas mais antigas de colúvio que sofreram retrabalhamento parcial. (MEIS; MACHADO, 1978; MEIS; MOURA, 1984).

#### 5.1.4 Depósitos aluviais atuais e subatuais (Fácies S, MyS)

Os aluviões subatuais foram definidos como os depósitos com textura argilo-arenosa e areno-argilosa, podendo ocorrer nos topos dos patamares elevados de maneira interdigitada com colúvios, apresentando erosão diferencial com o depósito argiloso subjacente. A identificação desses depósitos subatuais nos levou a hipotetizar o retorno da influência fluvial como agente depositador de sedimentos em áreas aplainadas em fundo de vertentes. Esses aluviões fecham a sequência da maioria dos depósitos dos Patamares Elevados da Volta Grande do rio Uruguai, onde foi identificada considerável formação de Solo Antropogênico (figuras 87-89).

Figura 87: Sequência de colúvios no fundo do vale do anfiteatro.



Legenda: A) Patamar Elevado evidenciando erosão diferencial no contato entre o colúvio 2 (Fácies M) e o aluvião subatual (Fácies MyS). B) Cerâmica encontrada nos sulcos erodidos da camada aluvial subatual. (fácies MyS) C) Solo Antropogênico encontrado associado com a camada aluvial subatual (Fácies MyS) no topo do patamar elevado localizado no fundo do anfiteatro.

**Figura 88: Solo antropogênico associado a aluviões subatuais (fácies MyS).**



**Legenda: Aluviões subatuais (Fácies MyS) que cobrem os patamares elevados da margem direita da Volta Grande do rio Uruguai, próximo ao sítio LP7 A-B): Vista frontal da camada arqueológica. C): Detalhe do material arqueológico cerâmico associado.**

**Figura 89: Solo antropogênico associado a aluviões subatuais fácies (MyS) que recobrem os patamares elevados da margem esquerda da Volta Grande do rio Uruguai.**



**Legenda: A) Vista Frontal da camada arqueológica. B) Material arqueológico cerâmico. C) Material ósseo.**



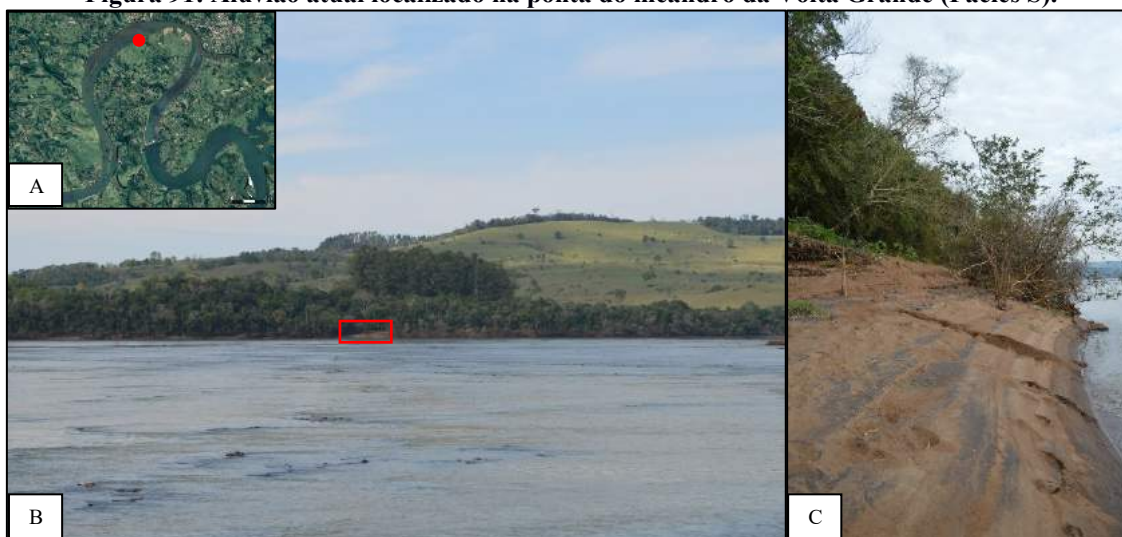
Os depósitos francamente aluviais atuais ( fácies S) estão bem representados, sendo identificados nas zonas côncavas das bordas inferiores dos Patamares Elevados e na barra de pontal do meandro da Volta Grande do rio Uruguai (figuras 90-92).

**Figura 90: aluvião atual localizado na margem direita nas proximidades do sítio LP7**



**Legenda:** Normalmente esses depósitos superficiais apresentam textura franco arenosa ( fácies S), grosseira, com típica estratificação plano paralela e cruzada, estando atualmente ativos nas margens baixas.

**Figura 91: Aluvião atual localizado na ponta do meandro da Volta Grande (Fácies S).**



**Legenda:** A) Localização do depósito. B) Em vermelho está evidenciado C. C) Depósito aluvial atual.

**Figura 92: Aluviões atuais localizados na borda inferior do patamar elevado**



**Legenda: Aluviões atuais (Fácies S) localizados na borda inferior do patamar elevado expostos nas figuras 87-3 e 90. Nesse local eles recobrem superficialmente os sedimentos colúviais argilosos.**

Os depósitos aluviais atuais são compostos por areias grosseiras, com estruturas plano paralelas e cruzadas, ocorrendo nos sopés dos patamares elevados ou na barra de pontal. Não indicando superficialmente a deposição de silte ou argila.

O conjunto de dados levantados nessa primeira etapa nos levou a estabelecer algumas premissas geoarqueológicas iniciais:

- Existiriam ao menos 4 unidades sedimentares diferentes, e correspondentes ao processo de preenchimento do vale da Volta Grande do rio Uruguai: conglomerados fluviais, aluviões arenosos subatuais, colúvios argilosos e/ou detríticos e aluviões arenosos grosseiros atuais.
- Foram descritas inicialmente 5 fácies sedimentares: Fácies G (acamamentos de cascalhos/seixos fluviais); Fácies GS (acamamentos de cascalhos e areais sobrepostos); Fácies S (acamamentos arenosos); Fácies M (acamamento coluvial lamoso); Fácies MyS (areias lamosas).
- As formações das Ilhas visualizadas provavelmente são de origem fluvial, com caráter relictual, podendo representar antigas superfícies aplainadas de fundo de vale.
- A feição morfológica aqui designada como Patamar Elevado está diretamente

associada aos fundos de vales concavos, recebendo preenchimento coluvionar por fluxos viscosos e/ou detríticos, formando depósitos ora espessos ora delgados. Sua espessura está associada a estrutura litológica subjacente.

- A morfologia aplainada dos Patamares Elevados provavelmente possibilitou a deposição de sedimentos fluviais arenosos associados a retomada periódica das enchentes do rio Uruguai, fechando suas seqüências estratigráficas locais.
- Do ponto de vista arqueológico podemos dizer que a possibilidade de encontrar material arqueológico em contexto estratigráfico ficou demonstrada nos conglomerados fluviais, aluviões arenosos subatuais e colúvios argilosos.
- Os aluviões arenosos grosseiros atuais, devido sua localização, apenas recobrem materiais advindos da erosão atual nas cotas inferiores das margens.
- Ficou evidente a associação direta entre o material cerâmico e a unidade sedimentar composta por aluviões arenosos subatuais nos topos dos patamares elevados.
- E que a maior parte do material lítico em contexto estratigráfico foi encontrada na camada denominada de colúvio 2 (Fácies M).

## 5.2 Abertura e descrição dos perfis estratigráficos

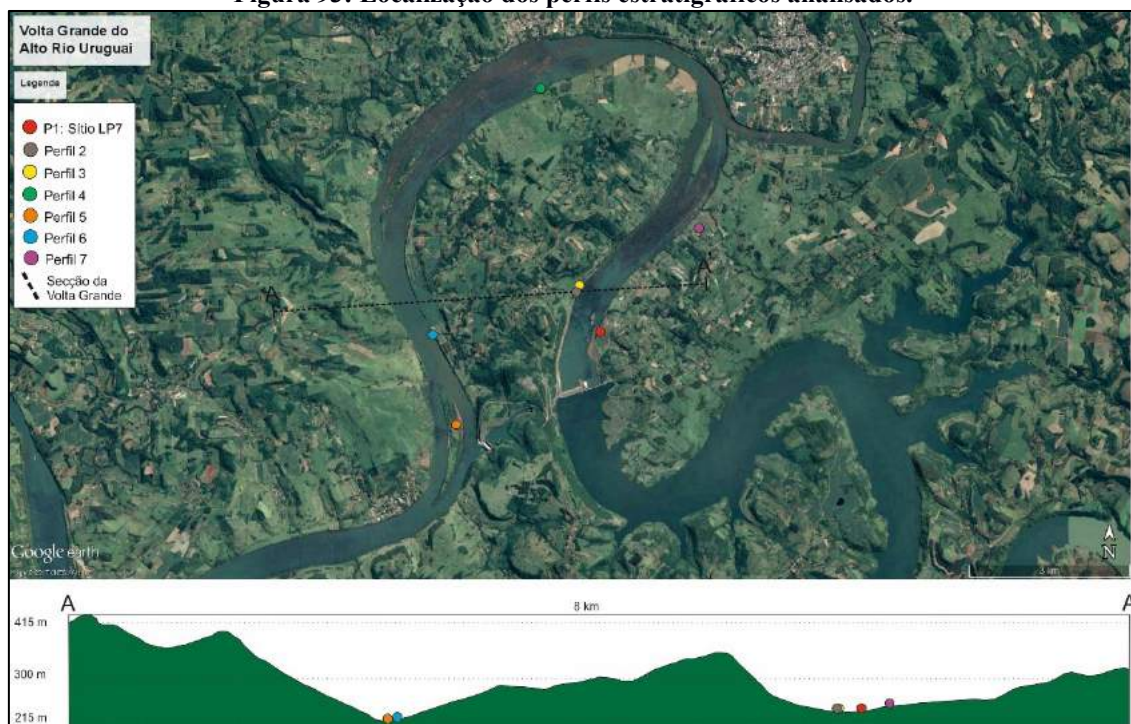
Após realizar as prospecções, caracterizar as unidades e feições geomórficas, identificar as fácies sedimentares expostas, e lançar hipóteses iniciais acerca do preenchimento do vale da Volta Grande do rio Uruguai, estabelecemos locais potenciais para a abertura de perfis e descrição estratigráfica focalizando nos fundos dos vales (Figura 93).

Foram analisados 7 locais. A organização da nomenclatura dos perfis seguiu codificação alfanumérica, seguindo a lógica já existente na documentação dos perfis estratigráficos realizados no âmbito do projeto POPARU.

O primeiro local (perfil 1) corresponde as seqüências expostas no sítio arqueológico ACH-LP-07. Como o mesmo já estava em processo de escavação, e se trata de um sítio arqueológico com alto valor informativo, não foi realizada abertura de perfil representativo de todo pacote sedimentar, fazendo com que utilizássemos os perfis incompletos expostos nas áreas de escavação. Os perfis 2 e 3 correspondem ao fundo do vale do anfiteatro posicionado na margem esquerda do rio, associado ao sítio

arqueológico RS-URG-01 (CAMPOS, 2014). O Perfil 4 corresponde a ponta do meandro. O Perfil 5 está associado a Ilha Redonda. O perfil 6 está posicionado em um patamar elevado associado ao sítio arqueológico RS-URG-10 (CAMPOS, 2014). Perfil 7 está associado a unidade geomórfica de baixa vertente, em cota superior a unidade geomórfica dos fundos de vale, e foi evidenciado com objetivo de entendermos a relação entre as argilas de baixa vertente e as dos patamares elevados dos fundos dos vales (Figura 93).

**Figura 93: Localização dos perfis estratigráficos analisados.**



### 5.2.1 Perfis do Sítio Arqueológico ACH-LP-07

O sítio ACH-LP-07 está localizado na margem direita do rio Uruguai, entre as cotas 225 e 237 m. Estende-se por uma área de 400 m de comprimento e, no máximo, 50 m de largura. Está associado a Patamar Elevado com afloramentos basálticos expostos que controlam a morfologia escalonada local. Apresenta as coordenadas UTM 22J 297785.54 m E; 6997518.51 m S. O terreno é de propriedade da empresa Foz do Chapecó Energia, detentora da concessão da Usina Hidrelétrica.

As intervenções arqueológicas nesse sítio se dividiram em dois setores iniciais: setor 1: abaixo do Patamar Elevado; e setor 2: acima do Patamar Elevado. Foi o primeiro sítio arqueológico a ser escavado no âmbito do POPARU, apresentando assim, vários perfis estratigráficos expostos nas áreas de escavação, entretanto incompletos no início da nossa pesquisa geoarqueológica (figuras 94).

**Figura 94: Visão Oeste-Leste do sítio ACH-LP-07 e indicação dos perfis analisados**



O Setor 1 (Perfis B, C e E) foi delimitado por estar associado a dezenas de matérias líticas em superfície e provavelmente advindos da erosão do depósito local. O setor 2 (Perfis A e D) foi delimitado após a identificação de uma urna funerária associada a unidade arqueológica Guarani em um local de contato entre o depósito sedimentar perturbado pelas obras de engenharia precedentes e o depósito do patamar elevado preservado.

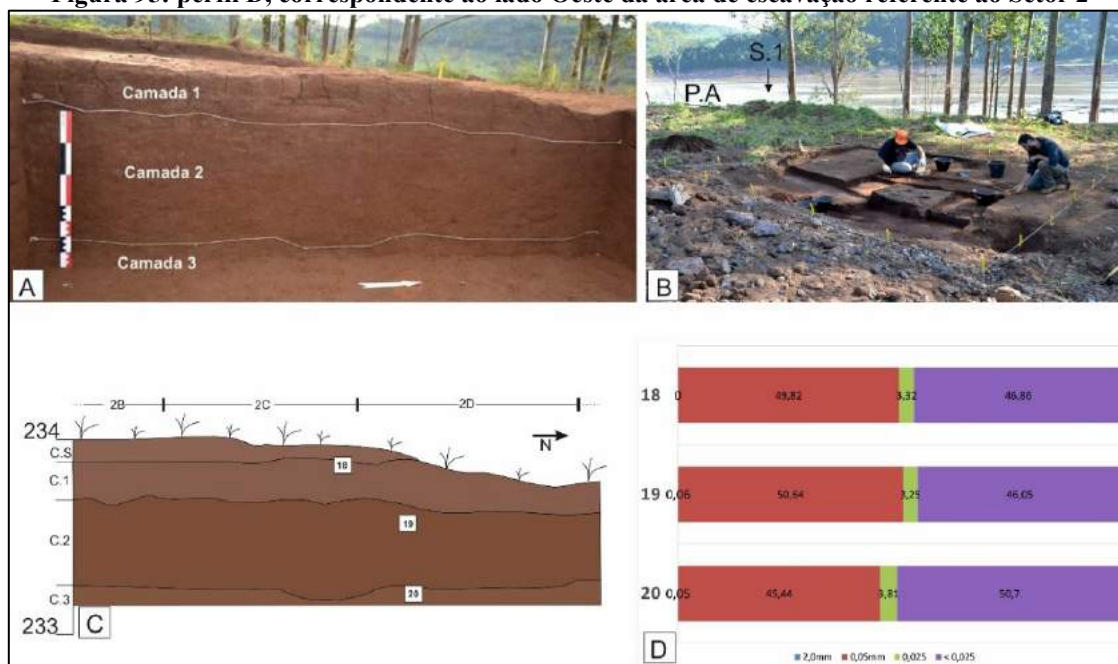
No ano de 2014, primeiro ano de escavações, foram retiradas 20 amostras sedimentares para ensaio granulométrico de forma preliminar em ambos os setores de escavação. Esse ensaio teve o intuito de perceber diferenças granulométricas nos pacotes sedimentares macroscopicamente homogêneos. O ensaio foi realizado pelo método gravimétrico via úmido no Laboratório de Solos da UNESC. Todas as amostras retiradas foram homogeneizadas, secas a 105°C, e passadas nas peneiras com diâmetros (mm): 2,00; 0,050; 0,025 e o material passante foi retido. Os resultados (Tabela 17) demonstraram a diferença textural entre os depósitos relacionados a parte superior do afloramento Basáltico (Setor de escavação 2) e o setor inferior (Setor de escavação 1).

Tabela 17: Resultados Granulométricos iniciais do sítio LP7

Amostra	Setor	Perfil	Camada	Prof. (cm)	Peso (g)	Areias		Pelitos	
						2,0mm	0,05mm	0,025	< 0,025
1	1	C	1	15	77,50	0	7,99	6,41	85,6
2	1	C	2	32	75,06	0	24,52	7,85	67,63
3	1	C	3	51	73,97	0	4,72	7,02	88,26
4	1	C	3	54	77,90	0	4,21	6,14	89,65
5	1	C	4	70	75,34	0	3,27	6,16	90,57
6	1	C	5	88	74,76	0	2,35	5,93	91,72
7	1	C	6	100	77,05	0	5,48	6,16	88,36
8	1	C	7	117	77,24	0,03	2,12	9,18	88,67
9	2	A	1	26	75,60	0	51,24	6,26	42,5
10	2	A	2	45	76,33	0,03	51,29	5,54	43,14
11	2	A	3	58	75,02	0	49,57	4	46,43
12	2	A	4	79	76,27	0	45,53	3,53	50,94
13	2	A	5	116	75,26	0,09	34,52	4,4	60,99
14	2	A	6	150	77,43	0,27	30,38	2,65	66,7
15	2	A	7	171	77,29	0,14	35,52	2,98	61,36
16	1	B	1	28	76,44	0	34,94	8,48	56,58
17	1	B	2	35	75,97	0	7,21	11,57	81,22
18	2	D	1	10	76,33	0	49,82	3,32	46,86
19	2	D	2	40	77,00	0,06	50,64	3,25	46,05
20	2	D	3	75	78,83	0,05	45,44	3,81	50,7

**5.2.1.1 Perfil D:** com cota de superfície de 234m, o perfil foi dividido inicialmente em 4 camadas, apresentando 85 centímetros de profundidade, não chegando até a rocha. O perfil apresentava as seguintes características: **Camada Superficial (C.S):** entre 0-5 de profundidade, cor amarronzada, permeada por raízes e perturbada. **Camada 1 (C.1):** entre 5-20 centímetros de espessura, sedimento argiloso-arenoso maciço, cor amarronzada, com presença de raízes. Do ponto de vista arqueológico apresentou material lítico e cerâmico na parte inferior, ao contato com a camada 2. **Camada 2 (C.2):** entre 20-60 centímetros de espessura, sedimento argilo-arenoso, estrutura interna maciça, cor amarronzada, com presença de raízes. Apresentou material lítico na parte superior. **Camada 3 (C.3):** entre 60-70 centímetros de profundidade, com sedimento argilo-arenoso maciço, cor amarronzada, sem material arqueológico (Figura 95).

**Figura 95: perfil D, correspondente ao lado Oeste da área de escavação referente ao Setor 2**



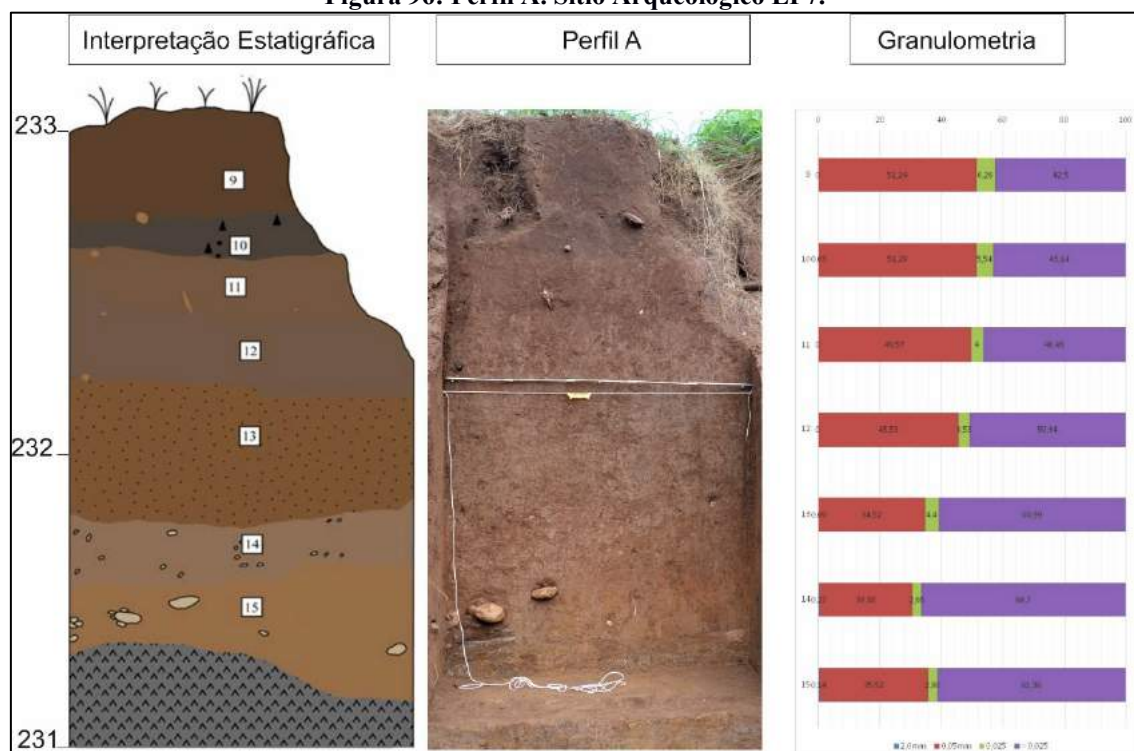
**Legenda:** cota de topo 234. A) Foto do perfil analisado. B) Processo de escavação da Urna Guarani e indicação da relação com o Perfil A (P.A) e setor de escavação 1 (S.1). C) Interpretação estratigráfica realizada. D) Granulometria.

A sequência estratigráfica parcialmente exposta no Perfil D não apresentou claras superfícies limitantes. Sua textura é argilo-arenosa, com estrutura interna maciça, e cimentação fraca. Apresentou coloração amarronzada (5YR 5/4). Esses dados indicam que do ponto de vista sedimentar, a estratigrafia do primeiro metro de profundidade do Patamar Elevado relacionado ao sítio LP7 (Setor 2) é bastante homogêneo, com teores arenosos consideráveis, provavelmente de origem fluvial. As diferenças entre as camadas indicadas na (figura 95), foram inicialmente efetuadas levando em consideração sutis diferenças de coloração que, no entanto, não representam diferenças texturais e genéticas significativas, sendo considerado posteriormente uma mesma camada sedimentar.

Assim, o Perfil D, setor 2, foi considerado como composto por um depósito sedimentar de origem colúvio-aluvial com textura argilo-arenosa e um nível arqueológico associado.

**5.2.1.2 Perfil A:** Visando estabelecer uma correlação estratigráfica entre o depósito superior (Setor 2) e inferior (Setor 1), foi aberto um novo perfil (Perfil A) no degrau que separa ambas áreas de escavação (figura 96).

Figura 96: Perfil A. Sítio Arqueológico LP7.



O Perfil A foi dividido em 8 camadas em 200 centímetros de profundidade, apresentando as seguintes características. **Camada 1:** entre 0-27 cm de profundidade, morfologia tabular, estrutura interna maciça, textura argilo-arenosa, um pouco húmica, com a presença de raízes e coloração amarronzada escura (7.5 YR 3/4). A transição para a camada 2 é abrupta (2-5cm) com topografia plana. **Camada 2 (Solo Antropogênico):** entre 27-40 cm de profundidade, estrutura interna maciça, textura argilo-arenosa, com presença de carvões, material arqueológico lítico e cerâmico. Coloração amarronzada escura (7.5 YR 4/4). Apresentou transição abrupta (2-5cm) com topografia plana para a camada 3. **Camada 3:** entre 40-60 cm de profundidade, estrutura interna maciça, textura argilo-arenosa, com presença de raízes e coloração amarronzada (7.5 YR 3/4). É gradualmente mais clara que a camada 1 e 2 e apresenta transição gradual com topografia plana para Camada 4. **Camada 4:** entre 60-80 cm de profundidade, estrutura interna maciça, textura argilo-arenosa, com presença de raízes, coloração marrom alaranjada (7.5 YR 4/6), gradualmente mais clara que as camadas antecedentes. Transição difusa (>15 cm) sem evidência de topografia para a camada 5. **Camada 5:** entre 80-110 cm de profundidade, estrutura interna maciça, textura argilo-arenosa, com presença de nódulos (óxidos de manganês?), coloração marrom alaranjada (7.5 YR 5/4). Transição gradual com topografia plana para a camada 6. **Camada 6:** entre 110-135 cm de profundidade,



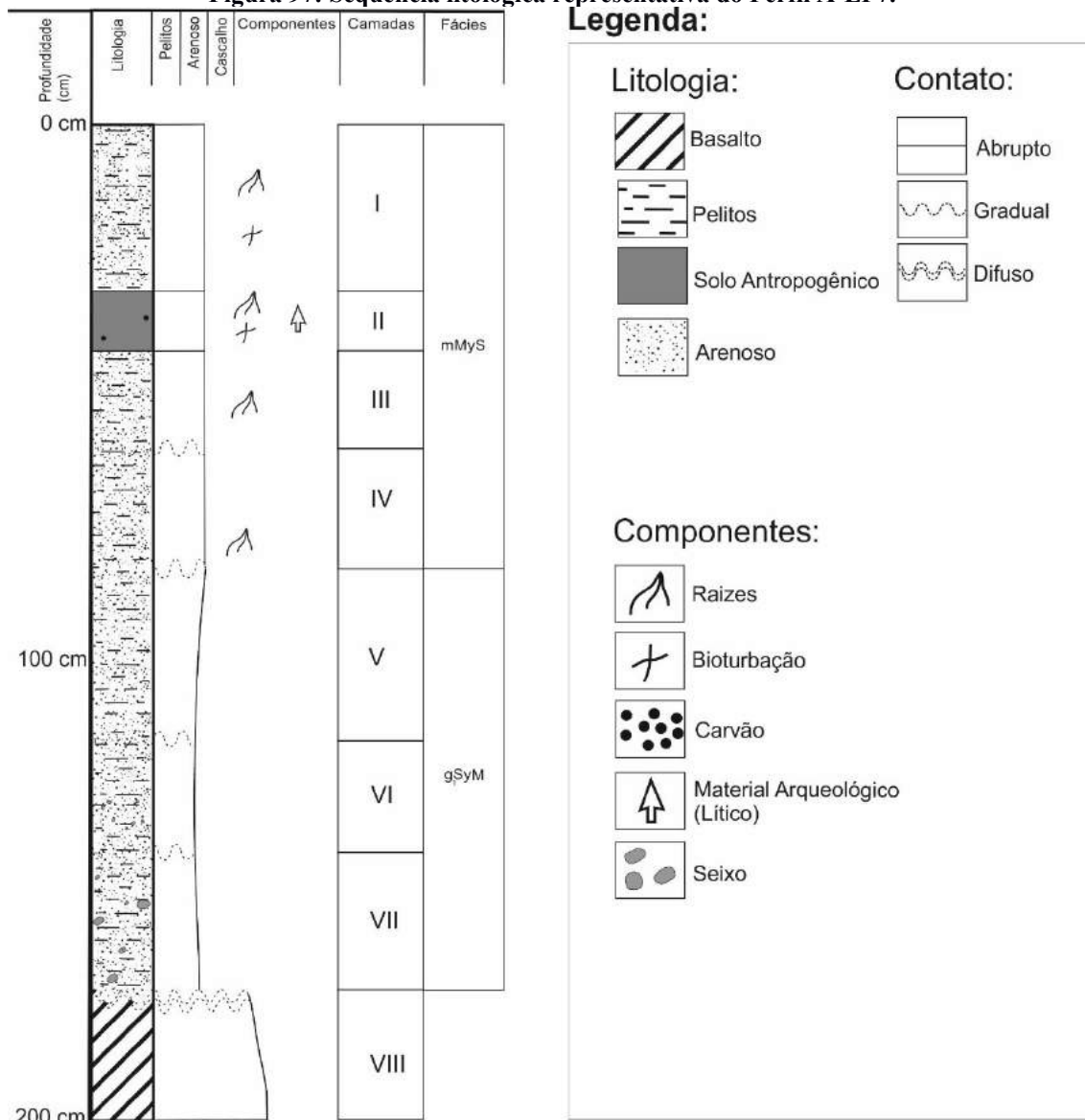
estrutura interna maciça, textura argilo-arenosa com pequenos seixos alterados, coloração marrom amarelada (7.5 YR 5/4), composta por pequenos seixos arredondados e sub-arredondados, com tamanhos entre 1-5 centímetros. A transição para a camada 7 é gradual com topografia plana. **Camada 7:** entre 135-165 cm de profundidade, textura argilo-arenosa, estrutura interna maciça, coloração alaranjada (7.5 YR 5/6), composta pontualmente por seixos sub-arredondados com tamanhos entre 5-15 centímetros. Transição difusa com topografia ondulada para a próxima camada. **Camada 8:** entre 165-200 cm de profundidade, saprólito. Todo o perfil apresentou consistência (seca) dura e/ou extremamente dura.

A sequência estratigráfica exposta apresentou sutis superfícies limitantes com estrutura interna predominantemente maciça. Apesar da quantidade de areias diminuir após o primeiro metro de profundidade, as quantidades significativas de pelitos (>30%) a fazem ter característica textural argilo-arenosa. Apresenta uma cimentação fraca no primeiro metro que se torna média com a profundidade. A variação da coloração está relacionada a processos de pedogênese. As maiores porcentagens de areias no primeiro metro de profundidade (Camadas 1-4), são claramente associadas a sequência exposta no perfil D, inclusive o nível arqueológico.

Posteriormente, e paralelo a nossa pesquisa, esse perfil foi alvo de análises morfoscópicas nos grãos de areia. Os dados indicaram que as areias de toda a sequência são de origem fluvial indiferenciada, corroborando nossas hipóteses preliminares sobre a origem das mesmas (BERTOLINI; MACHADO; LIMA, 2016; BERTOLINI; NAIBO; GRAEFF, 2017; COSTA, 2015).

A rocha subjacente do perfil A foi caracterizada como basalto e o material sedimentar de origem representa os produtos de alteração desta rocha com forte influência superficial de material coluvial previamente intemperizado desta mesma litologia. Com os dados expostos podemos dizer que a sequência superior do sítio LP7, visualizadas no Perfil A e D, se caracterizam como de origem colúvio-aluvial e litologia argilo-arenosa, com nível arqueológico associado a parte superior da sequência (Figura 96). As fácies sedimentares indicaram na base uma sequência de lamias arenosas gradada (g.SyM) para areias lamosas maciças (mMyS) (Figura 97). Foram realizadas 4 datas na área de escavação relativa ao perfil D que resultaram em dados cronológicos inconclusivos, com as respectivas idades radiocarbônicas ( $105 \pm 30$ ;  $115 \pm 30$ ;  $395 \pm 30$  e  $7160 \pm 40$ ).

**Figura 97: Sequência litológica representativa do Perfil A-LP7.**

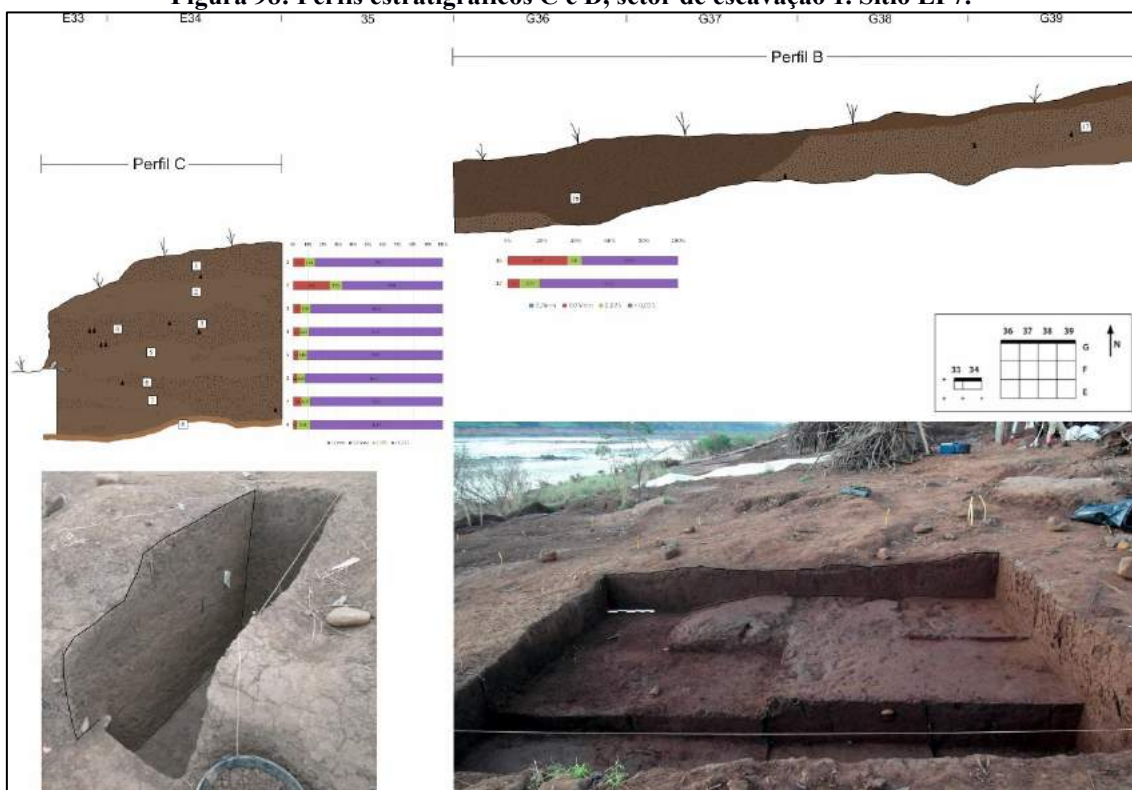


**5.2.1.3 Perfil B:** é relativo ao setor 1, área de escavação principal do sítio arqueológico LP7. O perfil apresenta inclinação topográfica de aproximadamente  $6^\circ$  no sentido do rio Uruguai. Sua espessura no ano de 2014 era de aproximadamente 50 centímetros. Apresentou duas camadas. **Camada 1 (Amostra 16):** textura areno-argilosa, estrutura interna maciça, húmica, coloração marrom escura (7.5YR 2.5/2) com transição entre as camadas sendo clara com topografia ondulada e superfície limite curva. Salienta-se que essa transição só foi percebida manualmente durante a escavação, pois, a coloração do pacote sedimentar é homogênea. **Camada 2 (Amostra 17):** textura argilosa, estrutura interna maciça. Coloração marrom escura (7.5YR 2.5/2). Apresenta como materiais componentes carvões, material arqueológico lítico, nódulos e concreções alaranjadas (oxidações?). A camada sedimentar argilosa é onde se encontram, com mais abundância

e relevância, os vestígios arqueológicos líticos do sítio arqueológico.

**5.2.1.4 Perfil C:** com cerca de 150 centímetros de profundidade, representa a continuidade lateral visualizada no perfil B. Apresenta uma camada de matriz argilosa, com estrutura interna maciça, cor marrom escura (7.5YR 2.5/2) e os mesmos componentes descritos no perfil B. Foram identificados 5 níveis de materiais arqueológicos líticos. A granulometria indica que a deposição mais arenosa, possivelmente de origem fluvial, poderia marcar uma descontinuidade da deposição francamente argilosa, de origem coluvial (Figura 98).

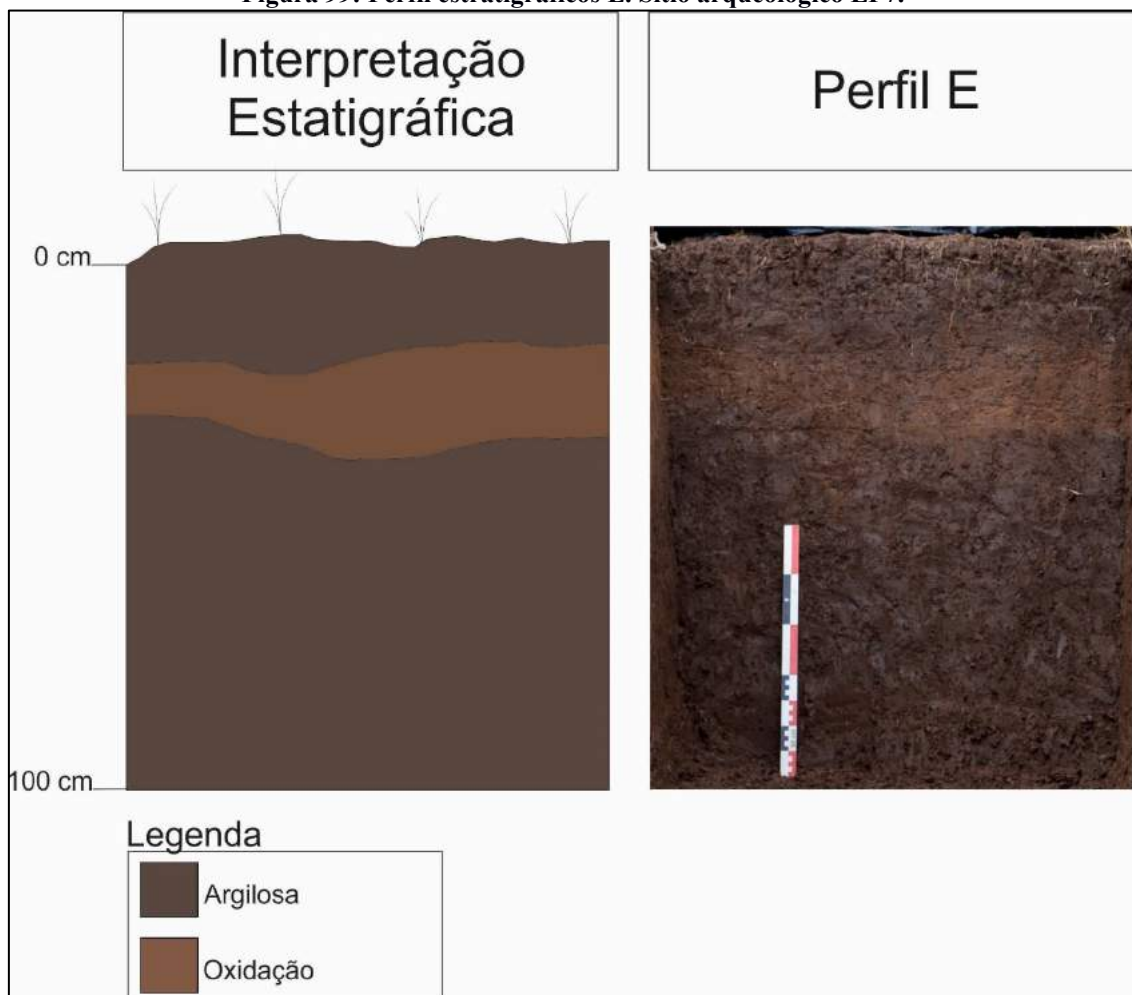
**Figura 98: Perfis estratigráficos C e D, setor de escavação 1. Sítio LP7.**



**5.2.1.5 Perfil E:** o perfil foi aberto em 2015, não contento os dados granulométricos iniciais dos perfis anteriores. O perfil é relativo ao setor 1, área de escavação principal do sítio arqueológico LP7. O perfil está posicionado abaixo do perfil C no sentido Leste-Oeste. Essa sondagem foi aberta com objetivo de explorar o pacote de argila em profundidade, e testar a presença de níveis arqueológicos mais antigos. A profundidade máxima alcançada era de aproximadamente 100 cm, e representa a continuidade lateral visualizada no perfil B e C. Apresenta uma camada de matriz argilosa, com estrutura interna maciça, cor marrom escura (7.5YR 2.5/2) e os mesmos componentes descritos no perfil B e C. Foi identificada uma feição sedimentar alaranjada relacionada a oxidação

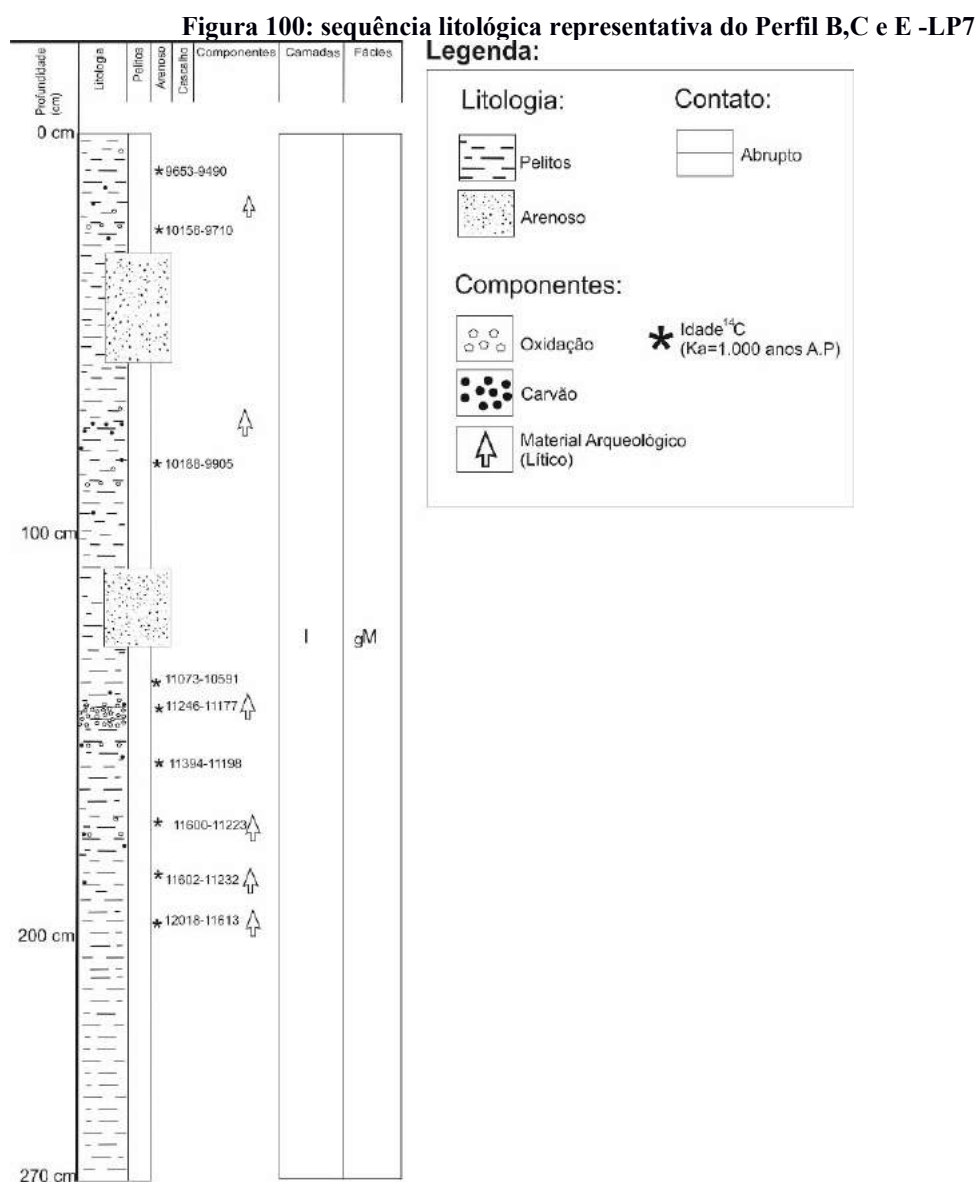
entre os 20 e 40 cm de profundidade, no entanto, não representa uma camada sedimentar. Foram identificados como componentes durante a escavação alguns carvões e 3 materiais arqueológicos líticos, um antes da feição oxidada e dois associados a feição oxidada (Figura 99).

Figura 99: Perfil estratigráfico E. Sítio arqueológico LP7.



A sequência estratigráfica exposta nos perfis do setor 1 do sítio LP7 indica que o pacote sedimentar é predominantemente argiloso, com uma descontinuidade de deposição marcada pela camada mais arenosa visualizada nos perfis (B e C). Essa característica indica que nessa cota poderia ter ocorrido a deposição de aluviões arenosos de forma interdigitada e/ou recobrindo os predominantes depósitos colúviais argilosos. Ou poderia ser advinda de alguma bioturbação por raízes ou animais escavadores de níveis superiores mais arenosos e que atualmente são inexistentes. A feição oxidada visualizada poderia ser advinda da exposição do basalto aflorante que quando alterado quimicamente produz um líquido fortemente alaranjado. Ou poderia ser um antigo nível freático que corroe aquela cota nesse local. Do ponto de vista arqueológico foram evidenciados diferentes

níveis com materiais líticos lascados na camada argilosa relacionada aos 3 perfis estratigráficos descritos, depositados com inclinações similares à da superfície atual (6° no sentido do rio). A camada mais arenosa é estéril em ambos perfis, corroborando a possibilidade de formação da mesma ter de alguma forma não possibilitado a formação dos níveis arqueológicos. A feição oxidada exposta no perfil E, tem longa continuidade lateral na margem direita do rio relacionada a área do sítio LP7. Do ponto de vista cronológico as datas radiocarbônicas efetuadas na área de escavação arqueológica indicaram a idade calibrada do depósito na passagem Pleistoceno-Holoceno e Holoceno Inicial. A fácies sedimentar identificada foi associada a cobertura gradada de lama (gM), que consiste em um acamamento túrbido compostos por uma mistura de argila e silte. Com os dados em conjunto foi interpretada a litosequência do local (Figura 100).



Os resultados granulométricos e estratigráficos iniciais obtidos no sítio linha policial 7, indicaram que as camadas superiores dos patamares elevados do local apresentam maiores porcentagens de areia (Setor 2 Perfis D e A), e essas são de origem fluvial. Nas camadas inferiores, abaixo do afloramento basáltico (Perfil B, C e D), as porcentagens predominantemente argilosas e a homogeneidade sedimentar são nítidas, reforçando a interpretação de que a influência fluvial nos horizontes argilosos dessa parte do rio é mínima.

Assim, os dados indicam que, apesar das camadas inferiores do sítio LP7 estarem em um contexto fluvial, não sofreram influência direta de deposição do rio Uruguai, apontando que a sua formação está associada ao processo de coluviamento das vertentes, associada a cobertura pelítica, com maior influência fluvial na parte superior da sequência, expostas as subidas e descidas do rio em períodos mais recentes, provavelmente no Holoceno Final. Uma interessante correlação relativa à paleotopografia local é a exposição das profundas (>2 metros) raízes dos Eucaliptos após a erosão relacionada a enchente no ano de 2014. Se fizermos uma correlação lateral das mesmas perceberemos que as árvores estavam apoiadas sobre o depósito argilo-arenoso superior (Perfil A e D), e conseqüentemente esse encobria os depósitos argilosos subjacentes (Perfil B, C e E). Assim os depósitos argilosos, fácies lamosa, referentes ao setor 1 estavam enterrados, sobrepostos por deposição colúvio-aluviais argilo-arenosas, fácies lama arenosa e areno lamosa, e foram exumados pela erosão atual (Figura 101).

**Figura 101: Erosão diferencial entre a camada colúvio-aluvial argilo-arenosa e a colúvio mais argilosa**



**Legenda: Os eucaliptos indicam a paleosuperfície da camada colúvio-aluvial argilo-arenosa, encobrendo a camada colúvio argilosa. Local referente à área não escavada do sítio LP7.**

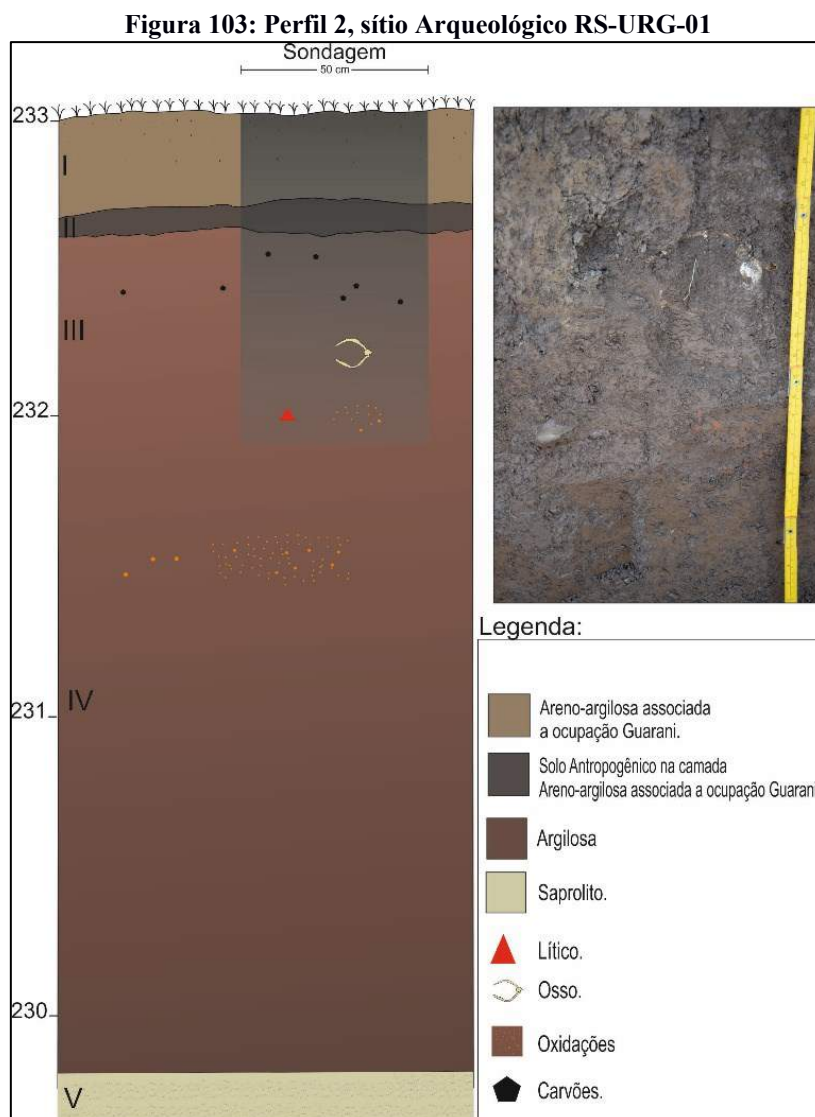
5.2.2 Perfil 2: O perfil 2 está associado ao sítio arqueológico RS-URG-01, nas coordenadas UTM 297304.98 m E; 6998072.90 m S. Ele foi aberto com o intuito de expor a sequência de baixa vertente associada aos depósitos do fundo do anfiteatro tratado nos itens (5.1.3: Depósitos de colúvio). Ele se encontrava parcialmente exposto por erosão, e associado a um canal intermitente que desagua no rio Uruguai. Foram expostos 3,3 metros de pacote sedimentar até o contato com o substrato rochoso, dividido por duas seções e uma tradagem com “boca de lobo” até o contato com o substrato (Figura 102). Foram identificadas 2 sequências sedimentares, uma superior argilo-arenosa e uma inferior argilosa.

**Figura 102: Anfiteatro relacionado ao sítio arqueológico RS-URG-01.**



**Legenda:** A) Vista Oeste-Leste do anfiteatro. Em vermelho estão indicados os perfis 2 e 3 na margem esquerda e o sítio arqueológico LP7 na margem direita do rio Uruguai. B) Exposição do Perfil 2. Em vermelho posição da sondagem com boca de lobo. C) Detalhe da sequência superior argilo-arenosa com nível arqueológico identificado.

O Perfil 2 foi dividido em 5 camadas e apresentou 330 centímetros de profundidade (Figura 103).



**Legenda:** Perfil estratigráfico 2, relacionado ao sítio arqueológico RS-URG-01. Foto evidencia o material ósseo encontrado em contexto estratigráfico.

**Camada I:** entre 0-30 cm de profundidade, morfologia tabular, textura argilo-arenosa, com a presença de raízes e coloração amarronzada escura (5 YR 3/3), estrutura interna maciça. A transição para a camada 2 é abrupta (2-5cm), com topografia plana. Contém carvões e material arqueológico cerâmico e lítico. **Camada II (Solo Antropogênico):** entre 30-40 cm de profundidade, textura argilo-arenosa, cor marrom escura (2.5 YR 2.5/2), estrutura interna maciça, com presença de carvões, material lítico e cerâmico. Transição abrupta (2-5cm) com topografia plana para a camada 3. **Camada III:** entre 40-120 cm de profundidade, textura argilo-arenosa, estrutura interna maciça, com presença de raízes e coloração amarronzada (5 YR 3/4) e gradualmente mais clara que a camada 1



e 2. Transição difusa (>15 cm) sem topografia de contato aparente para camada subjacente. **Camada IV:** entre 120-315 cm de profundidade, textura argilosa, cor amarronzada (7.5YR 2.5/2) estrutura interna maciça. Apresenta como materiais componentes carvões esparsos nódulos e concreções alaranjadas. A transição para a camada V não foi percebida com segurança por ter sido realizada por sondagem com boca de lobo, no entanto, o contexto do local indica estar entre gradual e difusa. **Camada V:** > 315 cm, saprolito.

A sequência estratigráfica exposta indica que sobre o substrato basáltico ocorreu longa deposição coluvial argilosa, no entanto, sem apresentar indícios claros de diferentes pulsos coluvionares. O único indício desse fenômeno poderia ser os nódulos alaranjados indicados como oxidações, se considerarmos que os mesmos são remanescentes de pequenos cascalhos de basalto alterados. A partir do último metro da sequência percebe-se o gradual retorno e aumento exponencial das areias aluviais fechando estratigrafia do depósito. A textura argilo-arenosa indica que as camadas superiores são de origem colúvio-aluvionar, ocorrendo de forma interdigitada com as argilas. As fácies identificadas foram duas: na base se depositou fácies lamosa com gradação normal (gM), sobreposta por fácies lama-arenosa com gradação inversa (gMyS). Do ponto de vista arqueológico foi identificada formação de solo antropogênico no topo da sequência. Nessa camada foram evidenciados materiais arqueológicos cerâmicos, líticos e ósseo. O potencial informativo desses materiais arqueológicos nos fez abrir uma sondagem arqueológica para retirada do osso exposto no perfil (Figura 103).

**5.2.2.1 Sondagem 1:** a abertura da sondagem se deu pela importância do vestígio ósseo visualizado no perfil 2, sendo estabelecida uma área de 50 por 50 cm para retirar o mesmo. A sondagem para a retirada do osso exposto foi escavada seguindo as camadas sedimentares. Foram identificados dois níveis com material arqueológico, um primeiro associado a cerâmica Guarani e solo antropogênico e outro nível com material lítico e ósseo (Figura 2B). Foi observado que o osso se encontrava bastante fragilizado, fazendo com que utilizássemos consolidante (*Primal B-60A*) e retirássemos o bloco de sedimento onde o mesmo se encontrava para posterior escavação em laboratório (Figura 104).

**Figura 104: Sondagem do Perfil 2 do sítio RS-URG-01**



**Legenda:** Detalhe da retirada do bloco onde estava o osso exposto no perfil 2 do sítio RS-URG-01.

Após a retirada do osso, foi observada a ocorrência de mais ossos nesse nível, fazendo com que interrompêssemos a intervenção e selássemos a sondagem.

**5.2.2.2 Materiais arqueológicos:** Foram escavados 40 vestígios arqueológicos divididos entre lítico, cerâmica, osso, carvão e semente carbonizada.

**Tabela 18: Quantificação dos materiais arqueológicos retirados da sondagem do perfil 2**  
**Figura 105: Exemplo de materiais arqueológicos retirados da camada 2 do setor 2.**

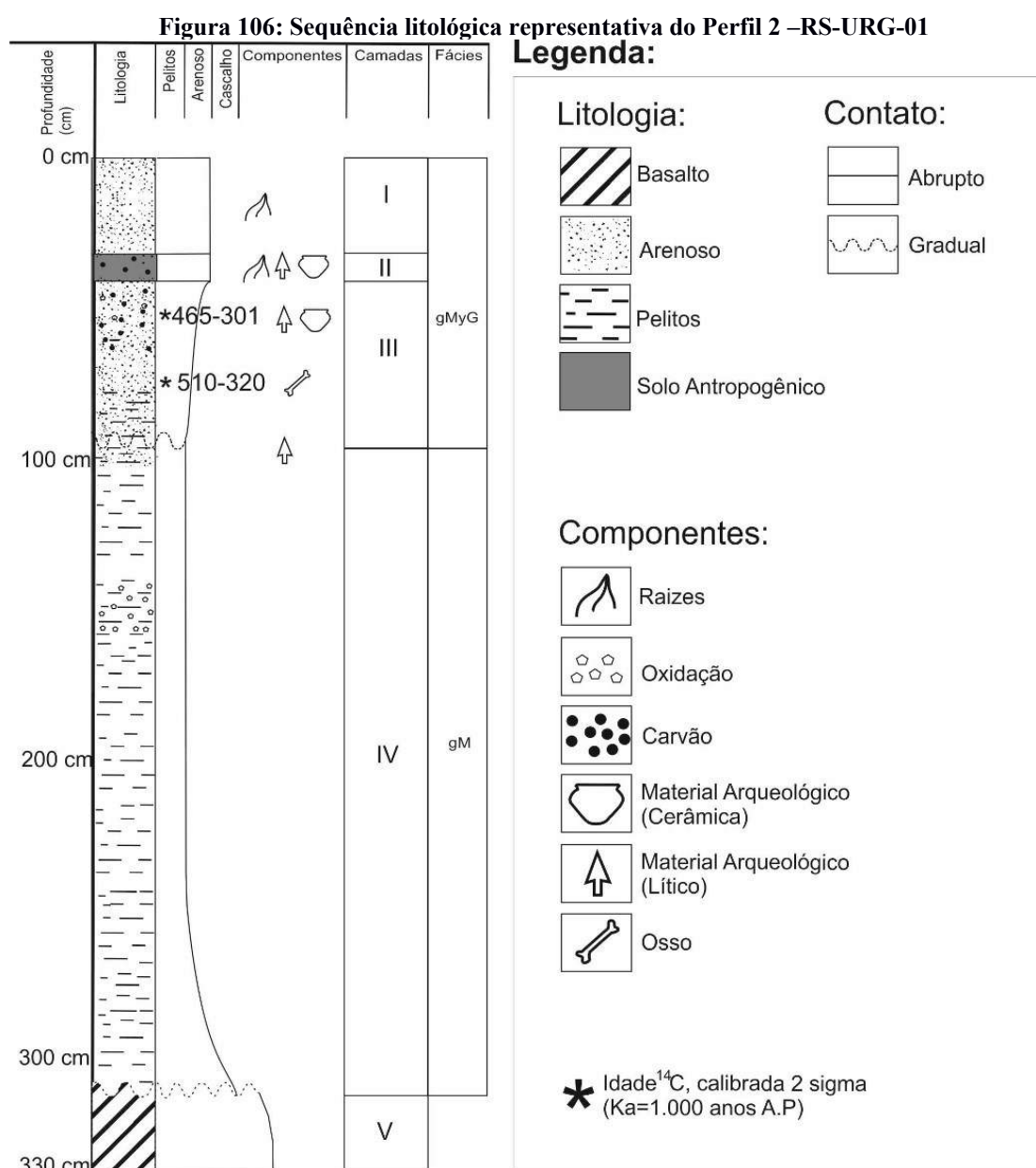
Material Arqueológico	Qtd.
<b>Superfície</b>	<b>1</b>
Lítico	1
<b>Camada 1</b>	<b>2</b>
Lítico	2
<b>Camada 2</b>	<b>28</b>
Cerâmica	14
Lítico	9
Carvão	4
Semente carbonizada	1
<b>Camada 3</b>	<b>9</b>
Lítico	3
Carvão	4
Osso	2
<b>Total</b>	<b>40</b>

**Legenda:** A) Fragmento de cerâmica com tratamento de superfície corrugado B) Borda de cerâmica com tratamento de superfície liso C) Lasca de calcedônia com margem ativa denticulada.

A distribuição vertical do material mostra que os vestígios cerâmicos apareceram predominantemente associados à camada 2, estando bastante fragmentados (Figura 105-

A, B). Quando começamos a escavar a camada 3 começaram a aparecer poucos vestígios, voltando a aparecer com maior quantidade a partir dos 80 centímetros de profundidade. Podendo indicar um segundo nível arqueológico associado aos ossos. Os 3 vestígios líticos escavados na camada 3 são um fragmento de arenito silicificado, um seixo rolado e uma lasca natural de Basalto.

Buscando entender a relação cronológica entre o solo antropogênico e a camada III, foram datadas duas amostras de carvão associados as camadas II e III. Os resultados indicaram que as mesmas apresentam idades similares, em torno dos 500 anos antes de presente. Com o conjunto de dados levantados estabelecemos a sequência litoestratigráfica do perfil. (Figura 106).



5.2.3 Perfil 3: o perfil 3 foi aberto através da delimitação de uma trincheira (Trincheira 1). Sua abertura foi estabelecida em um local erodido entre o contato do patamar elevado e a superfície de inundação atual. Como o relevo do fundo é inclinado e em degraus, delimitamos a largura da trincheira em 1 metro e iniciamos a exposição do Perfil seguindo a morfologia do terreno sem estabelecer limites de comprimento e espessura, abrindo duas áreas concomitantes com intuito de correlacionar a sequência superior e inferior. A cota de superfície do sítio é 233 m. A profundidade total alcançada na seção 1 foi de 4 metros e na seção 2 adjacente foi de 1,45 metros, totalizando 5,45 metros de espessura e apresentando continuidade sedimentar entre as duas seções (Figura 107).

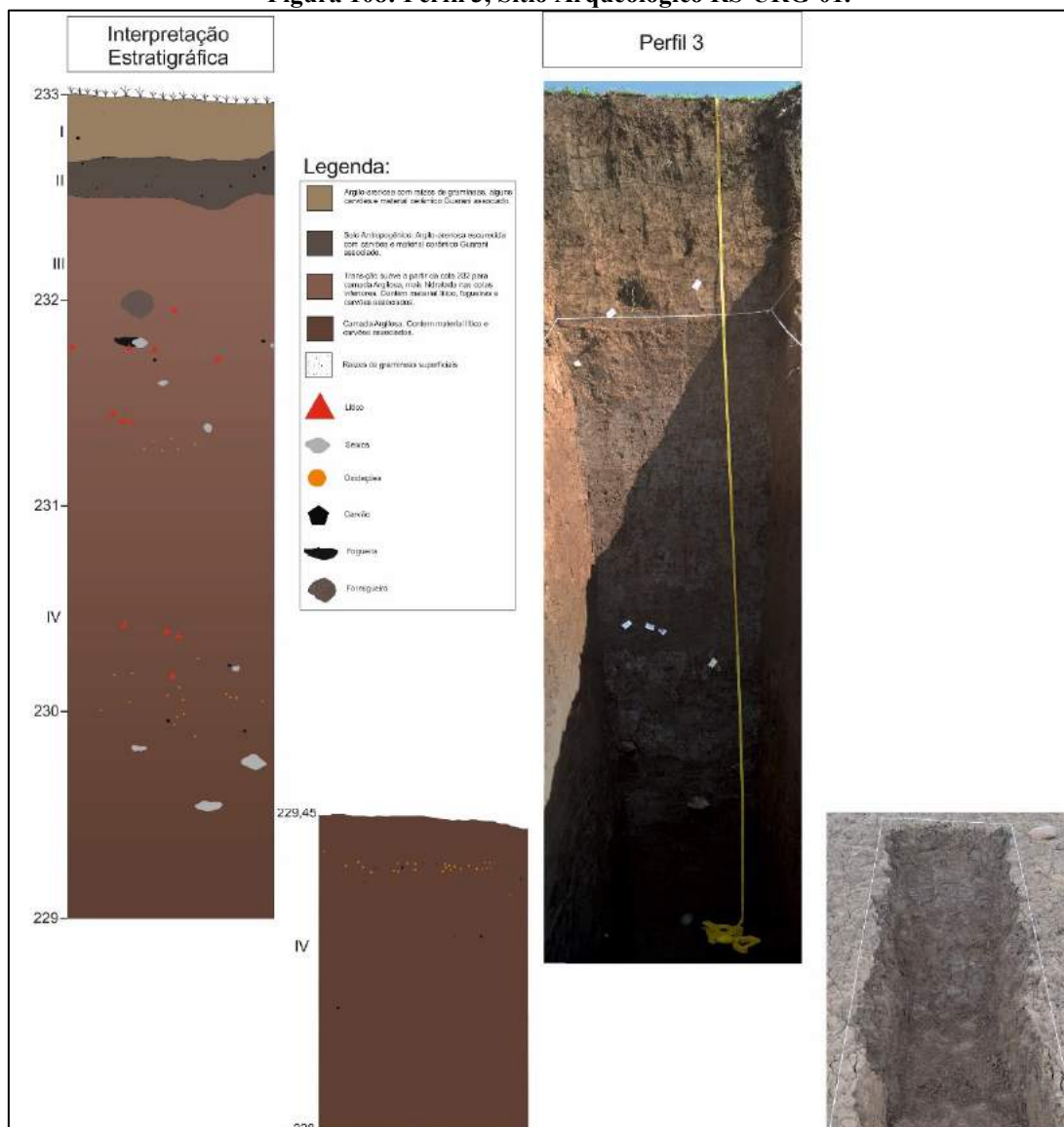
**Figura 107: Abertura da trincheira referênte ao Perfil 3 do sítio RS-URG-01**



**Legenda: A) Local de abertura do perfil 3 antes da intervenção. B) Perfil 3 finalizado. C) Patamar elevado onde foi aberto o perfil 3.**

Ao fim, tendo em vista a continuidade lateral inclinada entre as duas seções expostas, consideramos que o Perfil 3 apresentou 4 camadas em 400 centímetros de sequência sedimentar exposta (Figura 108).

Figura 108: Perfil 3, Sítio Arqueológico RS-URG-01.



**Camada I:** entre 0-30 cm de profundidade, morfologia tabular, textura argilo-arenosa e coloração amarronzada (5 YR 3/3). Nota-se lateralmente a presença de raízes e bioturbação por animais e insetos escavadores. Apresenta estrutura interna maciça, transição abrupta e topografia de contato plana para a camada 2. Apresenta como componentes mais significativos, carvões e material arqueológico cerâmico e lítico.

**Camada II (Solo Antropogênico):** entre 30-50 cm de profundidade, textura argilo-arenosa, estrutura interna maciça, coloração marrom escurecida (2.5 YR 2.5/2) com presença de raízes, carvões, material lítico e cerâmico. A transição para a camada 3 é abrupta (2-5cm) com topografia plana.

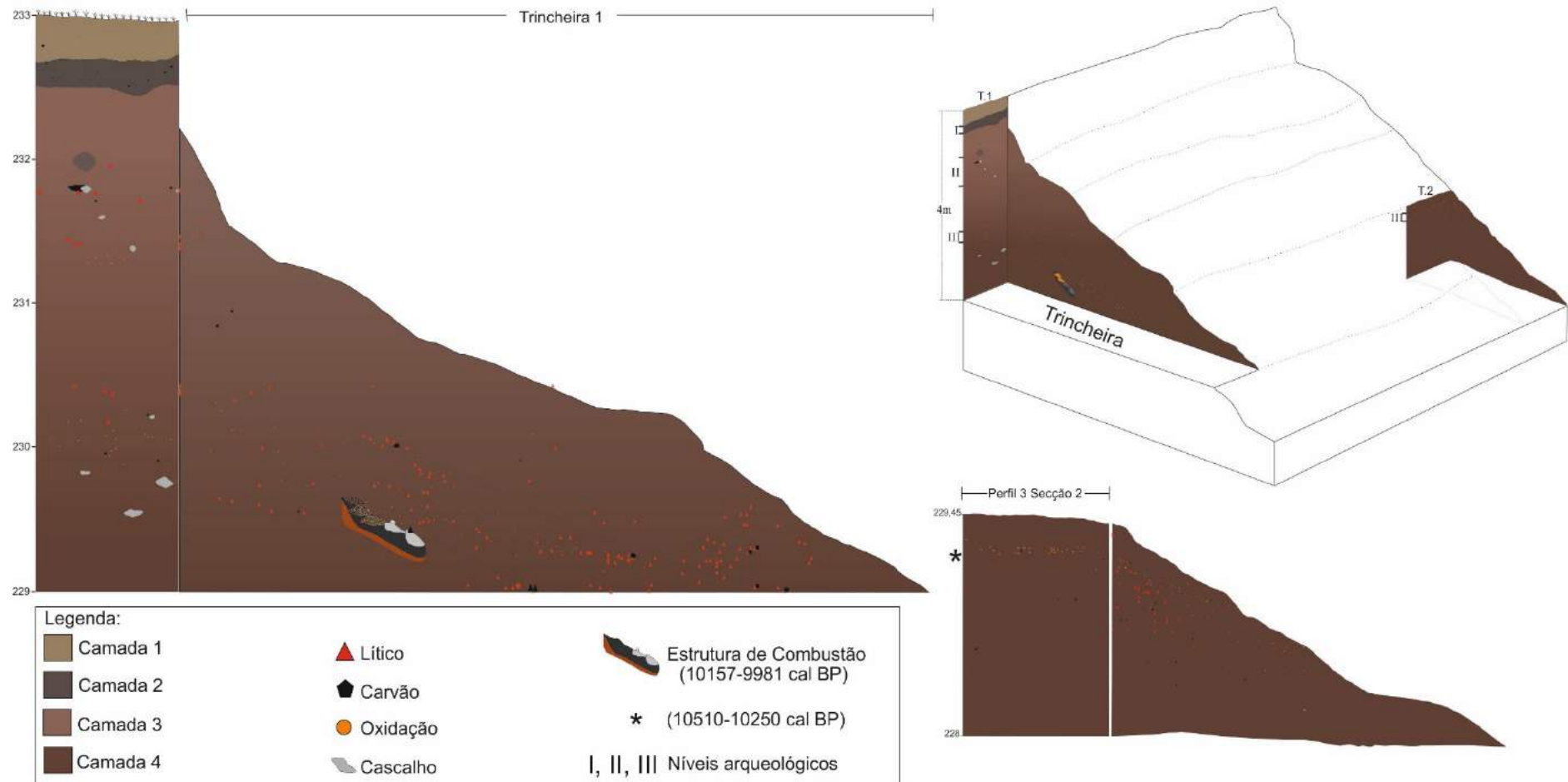
**Camada III:** entre 50-110 cm de profundidade, textura argilo-arenosa, estrutura interna maciça, com possibilidade da presença de raízes e bioturbação. A cor amarronzada (5 YR 3/4) é gradualmente mais clara que a camada 1

e 2. Transição para a camada IV é difusa (>15 cm) sem topografia de contato aparente. **Camada IV:** entre 110-400 cm de profundidade, textura argilosa, coloração amarronzada bastante homogênea (7.5YR 2.5/2), estrutura interna maciça. Apresenta como materiais componentes carvões, cascalhos esparsos, nódulos e concreções alaranjadas. Foram identificados dois níveis de material arqueológico lítico. O terceiro nível de material lítico teve continuidade lateral na seção adjacente. Não foi possível chegar até o substrato rochoso nesse perfil, no entanto, cerca de 20 metros lateralmente ele aflora por volta da cota 226. Uma interessante constatação nesse perfil e trincheira é que a quantidade de nódulos oxidados aumenta em associação com carvões e material arqueológico lítico. A sequência estratigráfica exposta é similar a encontrada no perfil 2 com longa deposição coluvial argilosa sem apresentar indícios claros de diferentes pulsos coluvionares. Por volta da cota 232, último metro da sequência, percebe-se o retorno gradual das areias aluviais fechando a sequência estratigráfica, formando uma camada de origem colúvio-aluvionar e textura argilo-arenosa, onde as areias e as argilas ocorrem de forma interdigitada. As fácies identificadas foram iguais as do perfil 2, com a diferença que não alcançamos o Basalto no Perfil 3.

**5.2.3.1 Trincheira 1:** durante a abertura da trincheira 1 para exposição do Perfil 3, foi encontrado rico material arqueológico, fazendo com que plotássemos os mesmos nas 3 dimensões. Essa metodologia resultou em interessantes informações sobre o processo de deposição e paleotopografia local.

Foram identificadas duas camadas sedimentares com 3 níveis arqueológicos. Primeiro nível associado à cerâmica, segundo nível associado a um primeiro nível de peças líticas e um terceiro nível de peças líticas (Figura 109).

Figura 109: perfil da trincheira 1 e 2 e distribuição do material arqueológico do sítio RS-URG-01.



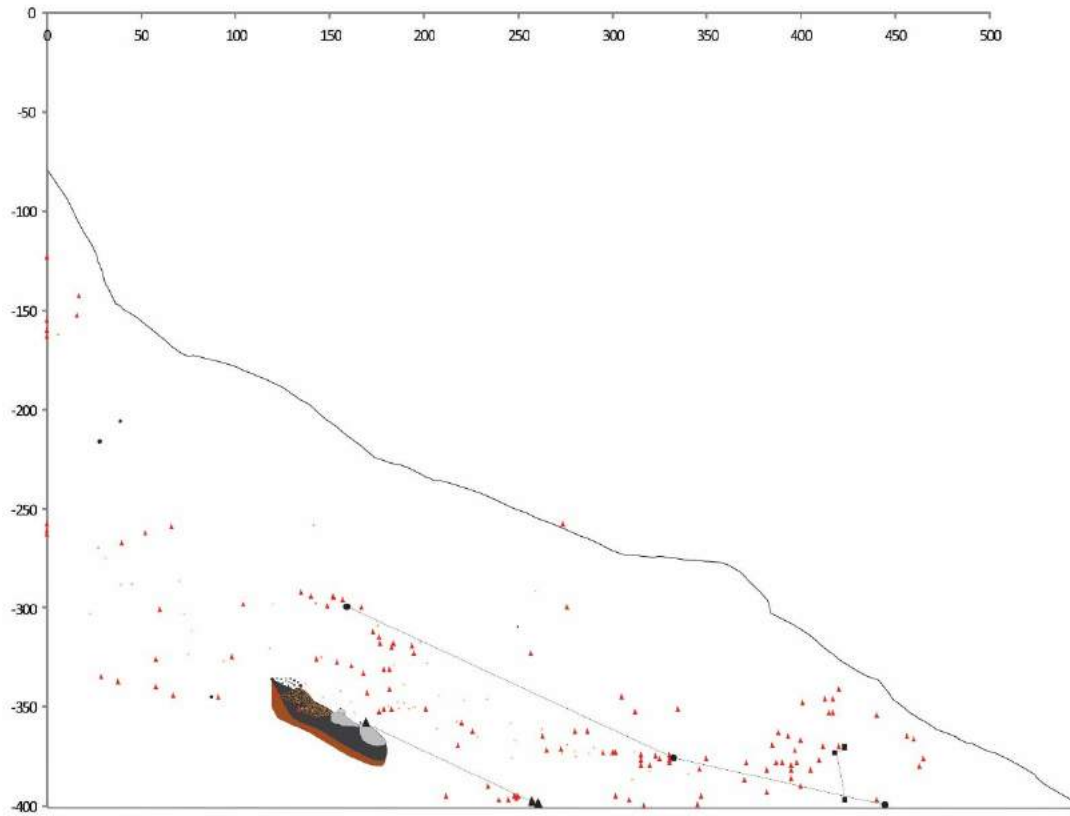
A distribuição do material arqueológico nos níveis identificados demonstra que as peças seguem a inclinação do patamar argiloso. O nível arqueológico 1 foi identificado apenas na limpeza do Perfil 3, não possibilitando a recuperação de materiais arqueológicos. No entanto, esse nível apresentou o típico solo antropogênico encontrado no Perfil 2. O primeiro nível lítico apresentou apenas 6 peças, sendo um instrumento, e uma pequena estrutura de combustão no perfil, com carvão datado entre 4830-4780 cal AP. O nível que forneceu mais informações arqueológicas interessantes foi o nível arqueológico III, onde foi exposta uma parte de uma fogueira (com idades de 10157-9981 cal AP), e encontrados materiais líticos em forma de núcleos, lâminas, instrumentos, remontagens e associações (*raccord*). (Figura 110-111).

**Figura 110: Vista horizontal e vertical da fogueira encontrada no nível arqueológico inferior relacionado ao Perfil 3.**





Figura 111: Remontagens e associações (*raccord*) encontradas no sítio RS-URG-01.



Legenda: Triângulo: Remontagem 1, Quadrado: Associação, Circulo: Remontagem 2.

Observando a distribuição do material lítico, remontagens e associações e a fogueira percebem-se 3 possíveis níveis diferenciados de materiais no nível arqueológico 3: um inferior demarcado pela fogueira e a remontagem 1 com idade entre 10510-10250 cal AP, um intermediário mais abundante demarcado pela associação e remontagem 2 e um superior com menor número de peças, no entanto, essa hipótese deveria ser confirmada com a abertura de uma escavação em área.

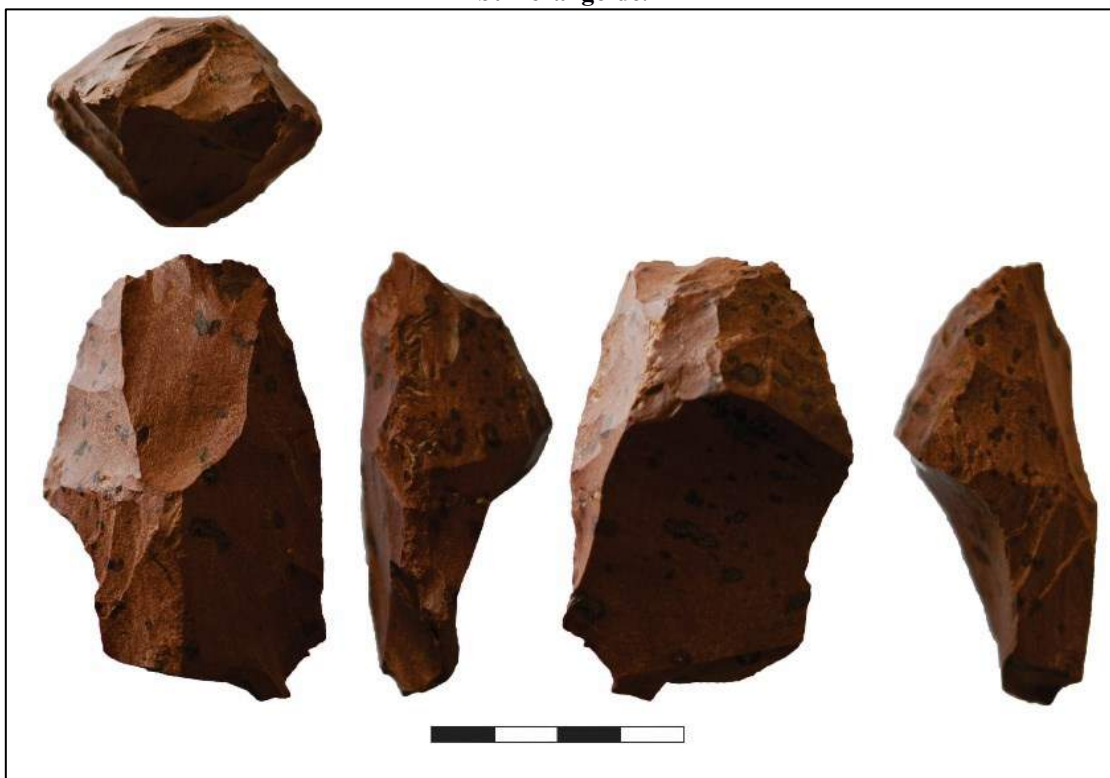
**5.2.3.2 Materiais arqueológicos:** foram escavados 175 vestígios líticos e retiradas 6 amostras de carvão. Os vestígios vieram apenas dos níveis líticos, sendo que o nível II, superior, apresentou pouca quantidade de peças (Tabela 19).

**Tabela 19: quantificação dos materiais arqueológicos retirados da abertura do Perfil 3.**

<b>Material Arqueológico</b>	<b>Arenito</b>	<b>Argilito</b>	<b>Basalto</b>	<b>Calcedônia</b>	<b>Quartzo</b>	<b>Total Geral</b>
<b>Nível 2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>			<b>6</b>
Lascas	1		1			2
Instrumento	1					1
Fragmentos			2			2
Naturais			1			1
<b>Nível 3</b>	<b>125</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>169</b>
Núcleos	2			2	2	6
Fragmento de núcleo	1					1
Lascas	68	1	5	5	7	86
Fragmento de lasca	18		1	2	4	25
Lâminas	7					7
Estilhas	17			1	2	20
Instrumentos	5		1		1	7
Fragmentos	7		6		1	14
Naturais			3			3
<b>Total Geral</b>	<b>127</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>17</b>	<b>175</b>

Apesar da baixa quantidade de material advindo do nível arqueológico 2, identificamos a parte apical de um instrumento façonado bifacialmente típico da Pré-história do Brasil Meridional, conhecido tipologicamente como bumerangóide (Figura 112). Esse instrumento foi retirado diretamente do perfil 3, ao lado da amostra de carvão com idade entre 4830-4780 cal BP (Beta-421974).

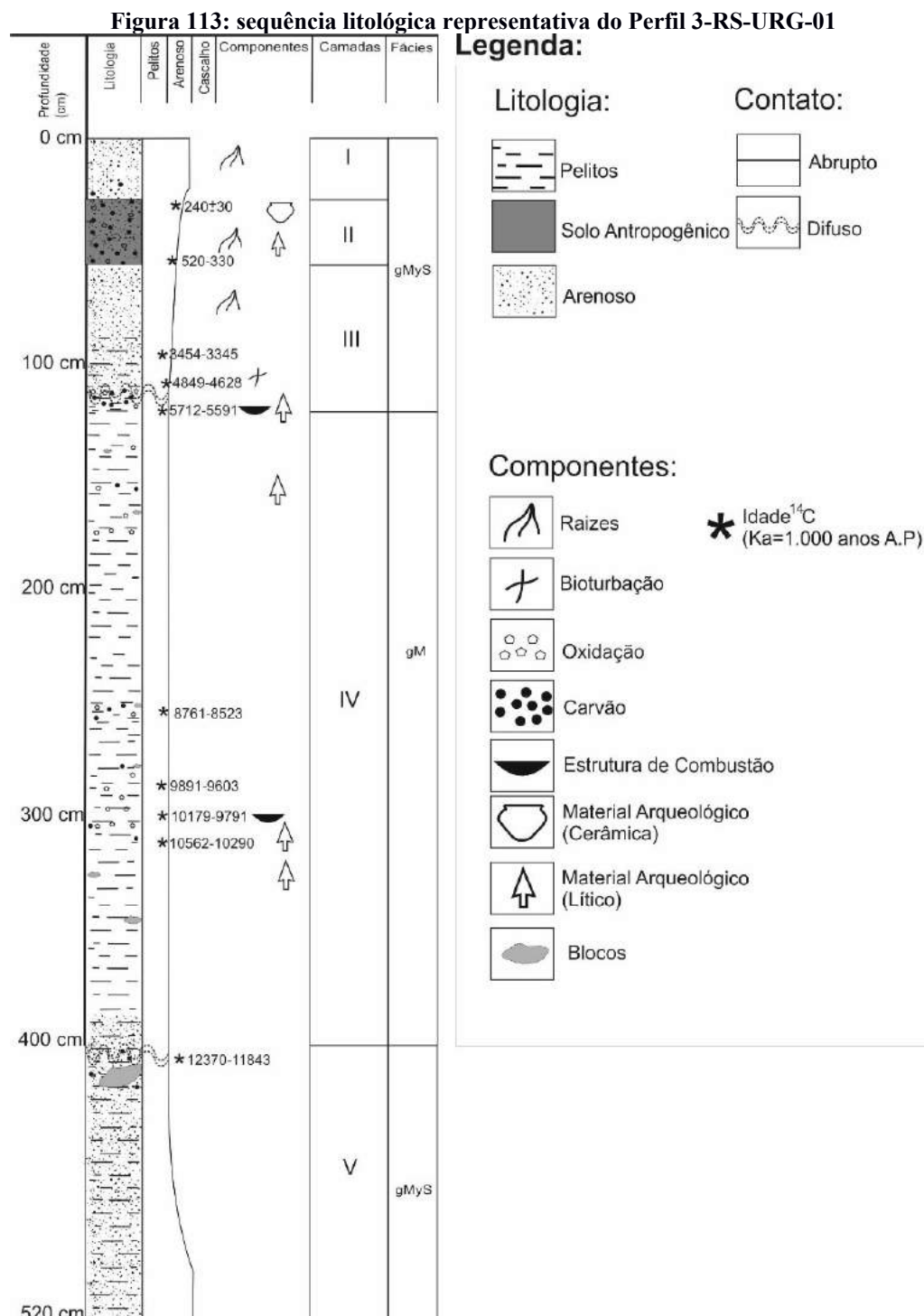
**Figura 112: Parte apical de instrumento façonado bifacialmente, conhecido tipologicamente como bumerangóide.**



As atividades realizadas no sítio arqueológico RS-URG-01, apesar de serem pontuais, demonstraram o grande potencial do local da pesquisa. A identificação da sobreposição de diferentes níveis arqueológicos em um mesmo sítio a céu aberto, associados à cultura material diferenciada do ponto de vista tecnológico, indica caso único na Pré-história da região sul do Brasil. Do ponto de vista da formação do sítio arqueológico podemos perceber que os níveis arqueológicos estão relativamente preservados, fato esse corroborado pelas fogueiras, remontagens e associações dos materiais líticos identificados. O material ósseo identificado na sondagem 2 indica caso inédito na Pré-história da região. O nível arqueológico 3, está associado lateralmente ao nível coluvial 2 inferido no item (5.1.3 Depósitos de colúvio) desse capítulo.

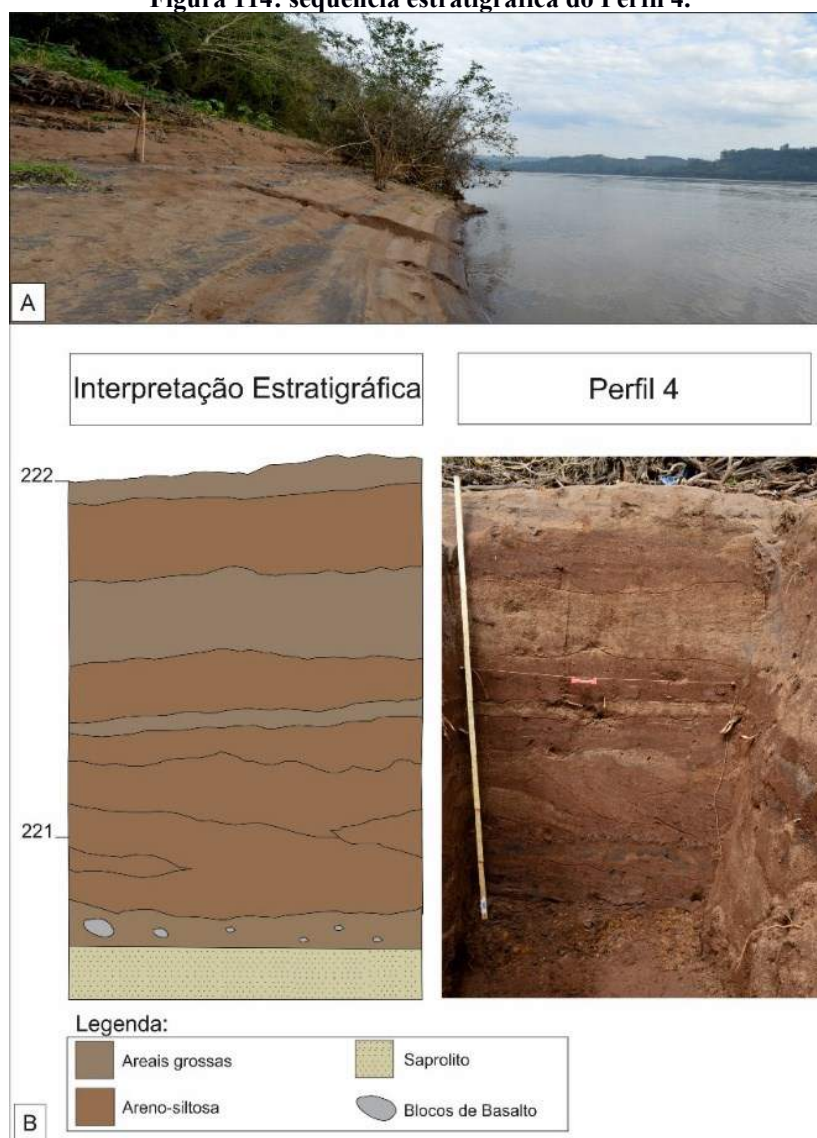
Os resultados das datas indicaram que a deposição coluvial argilosa apresenta idade holocênica, sendo essa idade correlacionável as datas do setor 1 do sítio LP7. A partir do fim do Holoceno Médio, o rio gradualmente volta a depositar areias no topo da sequência e o sistema coluvionar não deposita com a mesma potência (figura 112). As idades calibradas entre  $\approx 500-300$  anos AP datam a ocupação Guarani no local. Apesar da longa deposição coluvial entre as cotas 228-233 não apresentarem depósitos de detritos, como visualizados nas vertentes adjacentes já discutidas no item (5.1.3 Depósitos de colúvio) desse capítulo, os diferentes níveis com materiais arqueológicos poderiam indicar

descontinuidades na deposição coluvial. Ou seja, os níveis arqueológicos poderiam ser marcadores da interrupção na sedimentação (conceito aloestratigráfico). Posteriormente (ano de 2016) foi aberta uma sondagem de 120 cm colada ao perfil para tentar chegar ao Basalto, intento essa que resultou negativo. No entanto percebeu-se uma mudança litológica para uma camada mais arenosa (Figura 113).



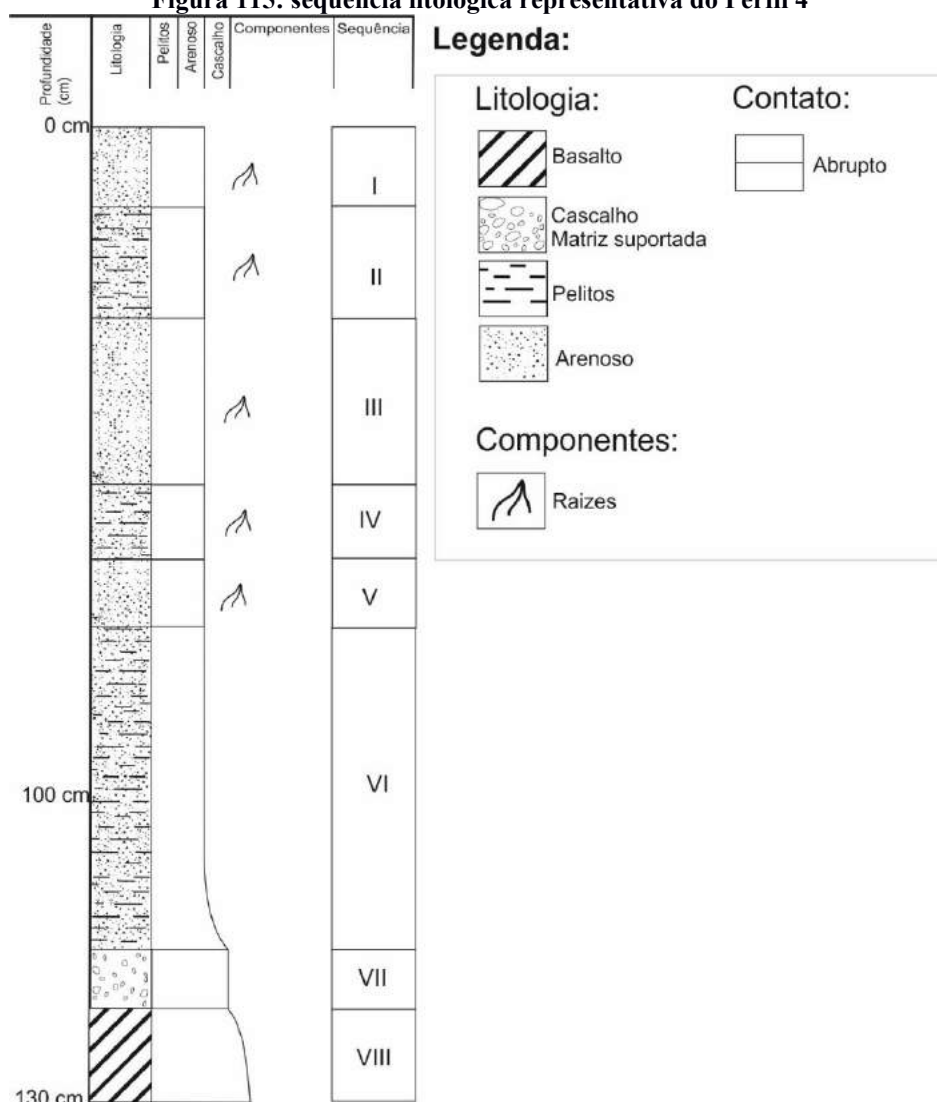
5.2.4 Perfil 4: o perfil está associado a superfície aluvial atual posicionada na ponta do meandro, a jusante da foz do rio Chapecó. Nas coordenadas UTM 296788.33 m E; 7002079.84 m S. Foram expostos cerca de 1,5 metros até o contato com o substrato basáltico. O perfil apresentou camadas arenosas e areno-siltosas diferentes das encontradas nas planícies de inundações atuais anteriormente visualizadas. O aumento da quantidade de silte parece estar associada a deposição do rio Chapecó no rio Uruguai. A cota de superfície é 222, no entanto, essa foi plotada com GPS de mão, marca Garmin, modelo Etrex-20, que marcava erro nas medidas de posição por volta dos 3 metros. Suas características nos fazem interpreta-lo como um depósito composto por areias e areias-siltosas, de deposição atual. Do ponto de vista sedimentar eram pouco interessantes para nossa pesquisa (Figura 114).

**Figura 114: seqüência estratigráfica do Perfil 4.**



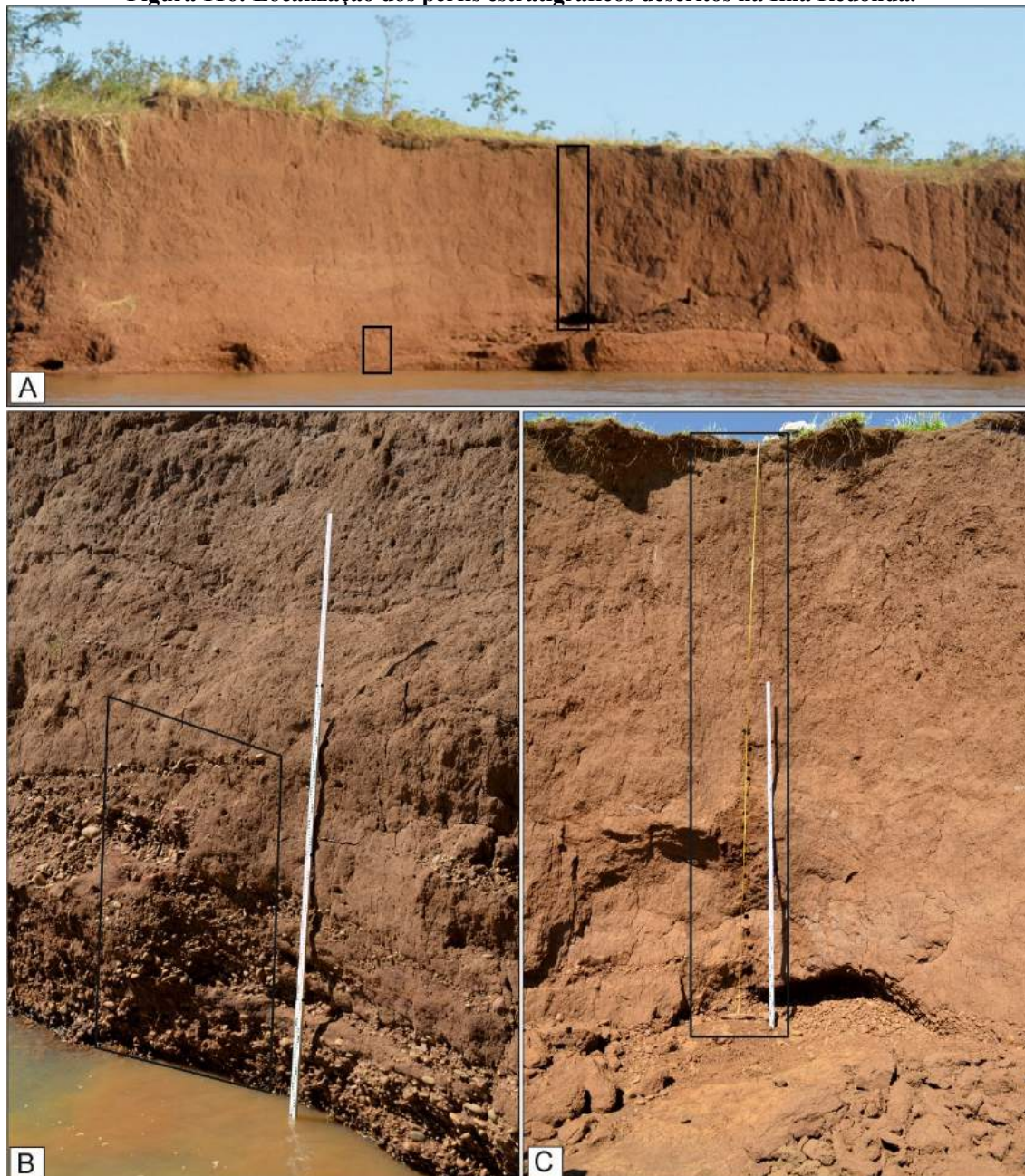
A sequência estratigráfica exposta indica uma sobreposição de depósitos aluviais de areias grosseiras e areias-siltosas com típicas estratificações plano paralela, e cruzada. O perfil 4 indicou que nessa parte que os aluviões atuais se depositam diretamente sobre o Basalto. Vê-se que foi depositada sobre o basalto uma sequência de areias suportando cascalhos, posteriormente sobrepostas pela intercalação de areias ora pelíticas ora grosseiras. Não apresenta as sequências colúvio-aluviais argilo-arenosas e argilosas que contém os níveis arqueológicos por nós identificados. Com isso não efetuamos a descrição minuciosa da sequência sedimentar visualizada. Sendo assim, interpretado como depósito aluvial arenoso atual (Figura 115).

**Figura 115: sequência litológica representativa do Perfil 4**



5.2.5 Perfil 5: Este perfil está relacionado a Ilha Redonda. Como indicado no item 5.1.1 (Depósitos de conglomerados fluviais), a erosão atual expôs um amplo perfil, que foi por nós aproveitado para descrever a estratigrafia. Para tal realizamos a descrição de duas janelas paralelas e que exemplificam a sequência abaixo exposta (Figura 116).

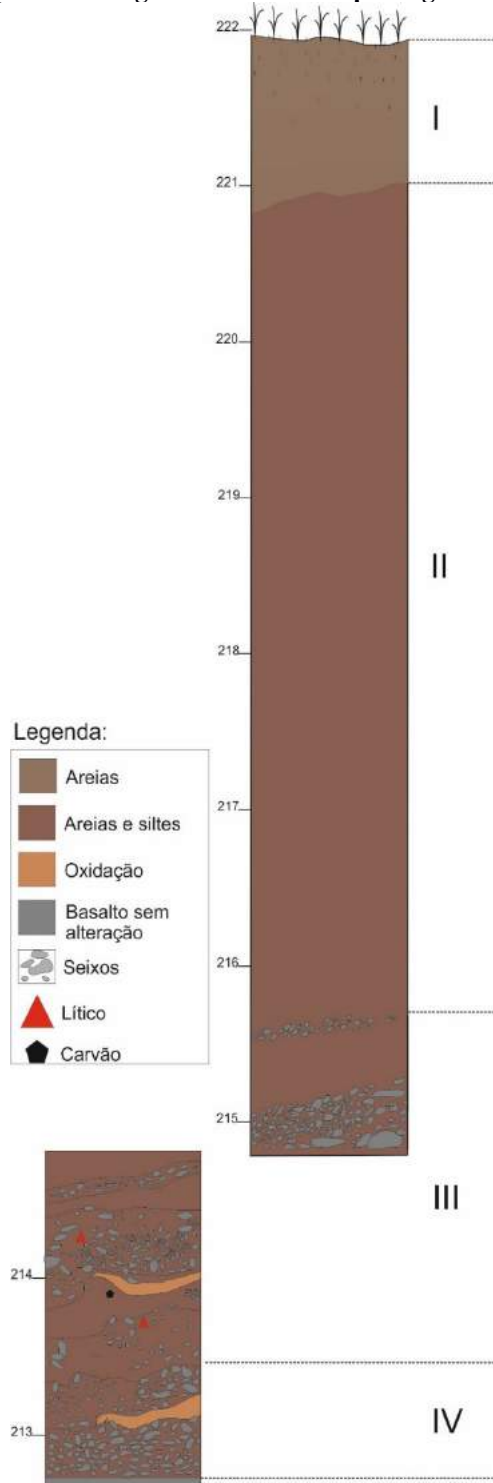
**Figura 116: Localização dos perfis estratigráficos descritos na Ilha Redonda.**



**Legenda: A) Localização das seções descritas em relação com o perfil da Ilha Redonda. B) Sequência de deposição inferior. C) Sequência de deposição superior.**

A cota de superfície do sítio é 222, com profundidade total exposta de aproximadamente 10 metros. Como o contexto fluvial e local, aliada a homogeneidade do depósito, era de difícil descrição e compreensão de camadas, definimos o mesmo em sequências sedimentares (Figura 117).

Figura 117: perfil estratigráfico do Sítio Arqueológico Ilha Redonda 1.



**Sequência sedimentar I:** com topografia de topo plana, está entre 0-100 cm de profundidade, com morfologia tabular, textura arenosa, e presença de raízes. Apresenta coloração amarronzada (5YR 5/2), com estrutura interna maciça, transição gradual e topografia de contato inclinada para a 2ª sequência. **Sequência sedimentar II:** entre 100-630 cm de profundidade, textura areno-siltosa, estrutura interna maciça, coloração



amarronzada (5 YR 3/4) com presença de raízes no início da sequência. A transição para a camada 3 é abrupta (2-5cm) com topografia inclinada. **Sequência sedimentar III:** entre 630-850 cm de profundidade. Marca o início da intercalação de camadas de sedimentos areno-siltosos com outras de seixos matriz suportados aparentemente com estratificação cruzada e coloração amarronzada, a não ser pela feição sedimentar alaranjada relacionada a oxidação. As transições entre as camadas intercaladas são abruptas com topografia de contato inclinada. Foram identificados materiais arqueológicos líticos lascados. **Sequência sedimentar IV:** entre 850-960 cm de profundidade, marcada pela deposição de duas camadas conglomeráticas clastos suportados preenchidos por sedimentos de textura areno-siltosa. A camada da base parece ter estratificação plano paralela e a sobrejacente cruzada. Foi identificada entre elas uma feição sedimentar alaranjada relacionada a oxidação. Foram identificados materiais arqueológicos líticos lascados imbricados entre os seixos. Essa sequência marca o atual nível de base do rio Uruguai e se deposita diretamente no substrato basáltico.

As sequências sedimentares de IV a II representa uma deposição fluvial granodecrescente ascendente que indicam uma diminuição da energia fluvial. A sequência I apresenta textura mais arenosa, indicando uma maior potência fluvial na deposição de areias no topo da sequência, em um sistema granocrescente ascendente.

As fácies sedimentares visualizadas se relacionam a fluxos fluviais de leito. Sobre o substrato basáltico se depositaram fácies com acamamentos de cascalhos com parte inferior clasto-suportada estrutura plano paralela sendo sobreposta por uma sutil parte superior com seixos matriz-suportados com estratificação cruzada que gradam para areias ( $s_2x_2GS$ ). Posteriormente foram depositados dois acamamentos gradados consecutivos de cascalhos com matriz suportada na parte inferior e arenosa na parte superior ( $x_1GyS$ ). Por volta dos 700 cm de profundidade ocorreu a deposição de um acamamento gradado composto por uma parte inferior de cascalho e uma parte superior de areias ( $x_2GS$ ). Finalizando as sequências conglomerática, depositou-se uma fácies composta por cascalhos matriz suportados maciços ( $x_1GyS$ ). Posteriormente vê-se uma longa sequência deposicional maciça de fácies compostas por areias ricas em lamelas sem estratificação aparente ( $gMyS$ ). Fechando a sequência depositou-se outra fácies de areias lamosas maciças, no entanto mais arenosa ( $gMyS$ ).

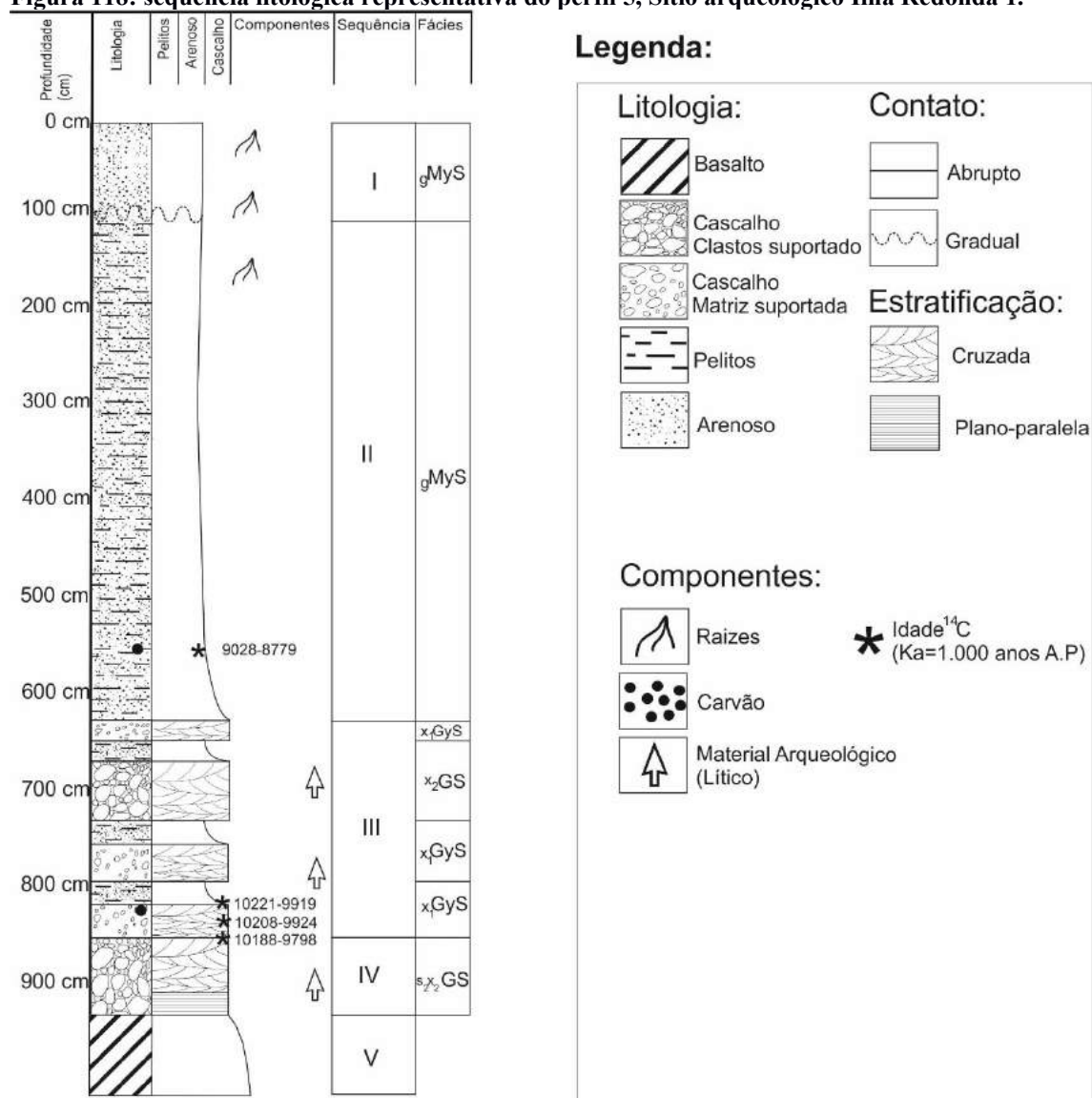
O depósito do perfil 5 parece estar associado a atividades de canal, formados por acreção lateral, formando duas possibilidades de depósitos: depósitos de barras de canal, marcados pela escavação e abandono do canal. Ou de preenchimento de canal, associados

ao entulhamento causado pelo aumento exagerado da sedimentação, e consequente redução da profundidade do canal ativo.

Do ponto de vista arqueológico os materiais encontrados nas sequências III e IV se caracterizam por lascas unipolares corticais e semi-corticais, com sequências de debitage simples. O material lítico é fresco, não aparentando advir por rolamento de depósitos fluviais precedentes (LOURDEAU, 2015, 2016, 2017).

Foram datadas duas amostras de carvão lenhoso retiradas diretamente das janelas analisadas e outras duas da posterior área de escavação, todas associadas a sequência III, fácies x<sub>1</sub>GyS, que indicaram idades do Holoceno Inicial para essa deposição e material arqueológico associado (Figura 118).

**Figura 118: sequência litológica representativa do perfil 5, Sítio arqueológico Ilha Redonda 1.**



5.2.6 Perfil 6: O perfil está associado a patamar elevado na margem esquerda do rio localizado nas coordenadas UTM 294570.00 m E; 6997623.00 m S. Foram expostos cerca de 5,35 metros de pacote sedimentar, sem alcançar o substrato basáltico. O perfil foi dividido por duas seções paralelas e uma posterior tradagem com “boca de lobo” (Figura 119). Esse perfil está associado ao mesmo patamar elevado relativo ao sítio arqueológico RS-URG-10, encontrado por (CAMPOS, 2014).

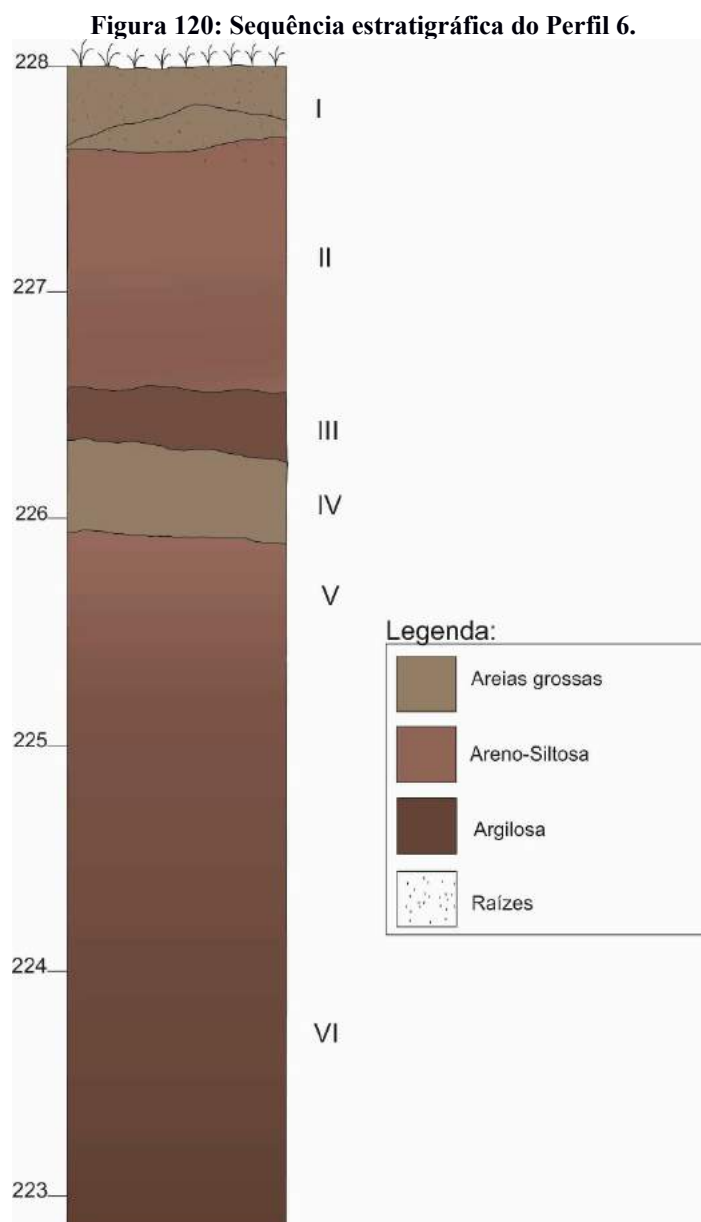
O perfil estratigráfico foi exposto a partir da erosão que marca seu início superior, formado por uma sequência de sedimentos arenosos nas cotas superiores com transição suave para os sedimentos mais argilosos nas cotas inferiores, sendo encoberto por sedimentos aluviais arenosos atuais (Figura 119).

**Figura 119: Contexto local associado ao Perfil 6.**



**Legenda: A) Relação do Patamar Elevado e o rio B) Patamar Elevado e perfil 6. C) Perfil 6.**

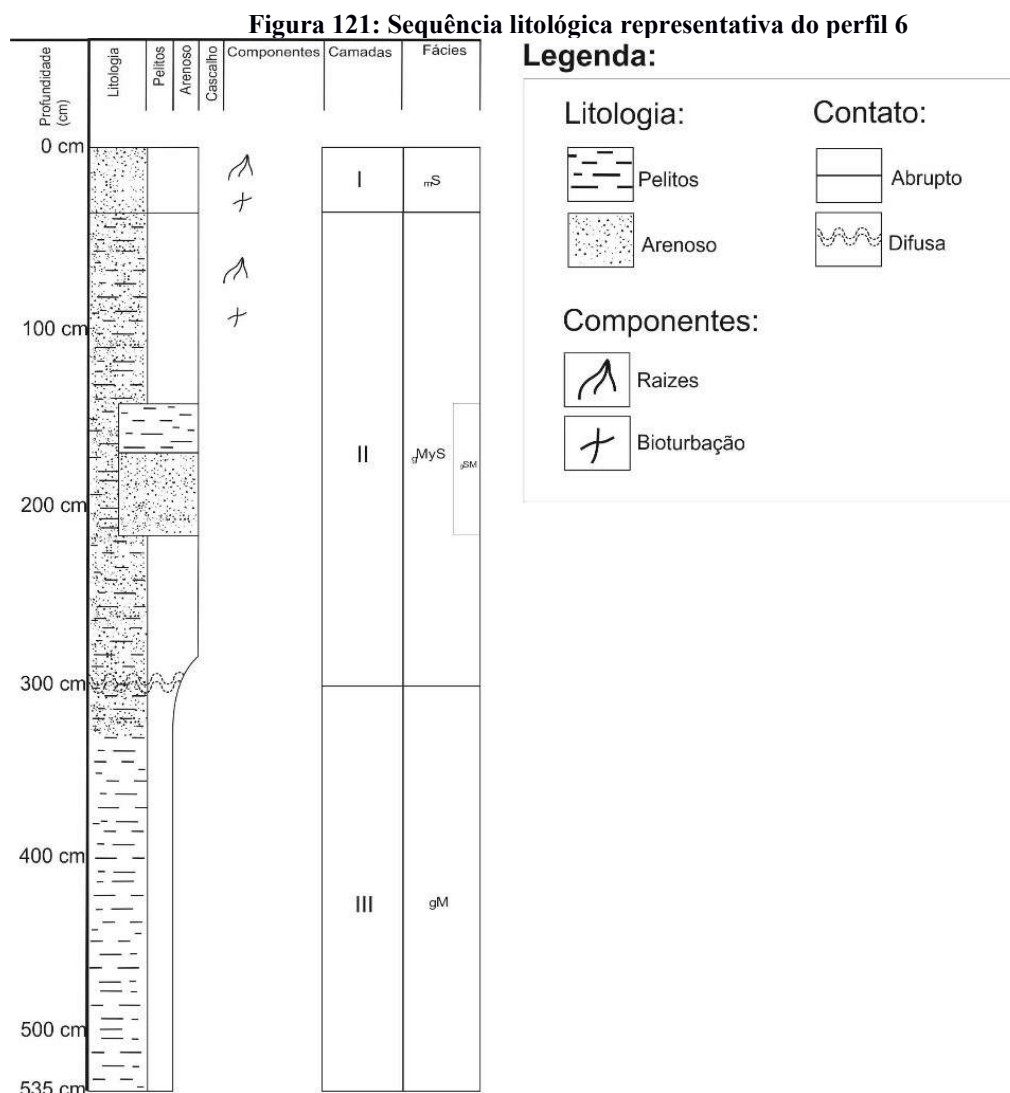
A cota de superfície do sítio é 228, no entanto, essa cota foi plotada com GPS de mão, marca Garmin e modelo Etrex-20, que marcava erro nas medidas de posição por volta dos 3 metros. O Perfil foi exposto a partir de duas seções paralelas. Ao fim, consideramos que o Perfil 6 apresentou quatro camadas em 535 centímetros de sequência sedimentar, no entanto, sem alcançar o substrato basáltico (Figura 120).



**Camada I:** entre 0-40 cm de profundidade, morfologia tabular, textura arenosa grosseira, com a presença de raízes e bioturbação. Apresenta estrutura interna maciça, coloração amarronzada (5 YR 5/2), transição abrupta e topografia de contato erosivo para a camada 2. **Camada II:** entre 40-145 cm de profundidade, textura areno-argilosa, estrutura interna maciça, coloração amarronzada (5 YR 3/4). A transição para a camada 3 é abrupta (2-

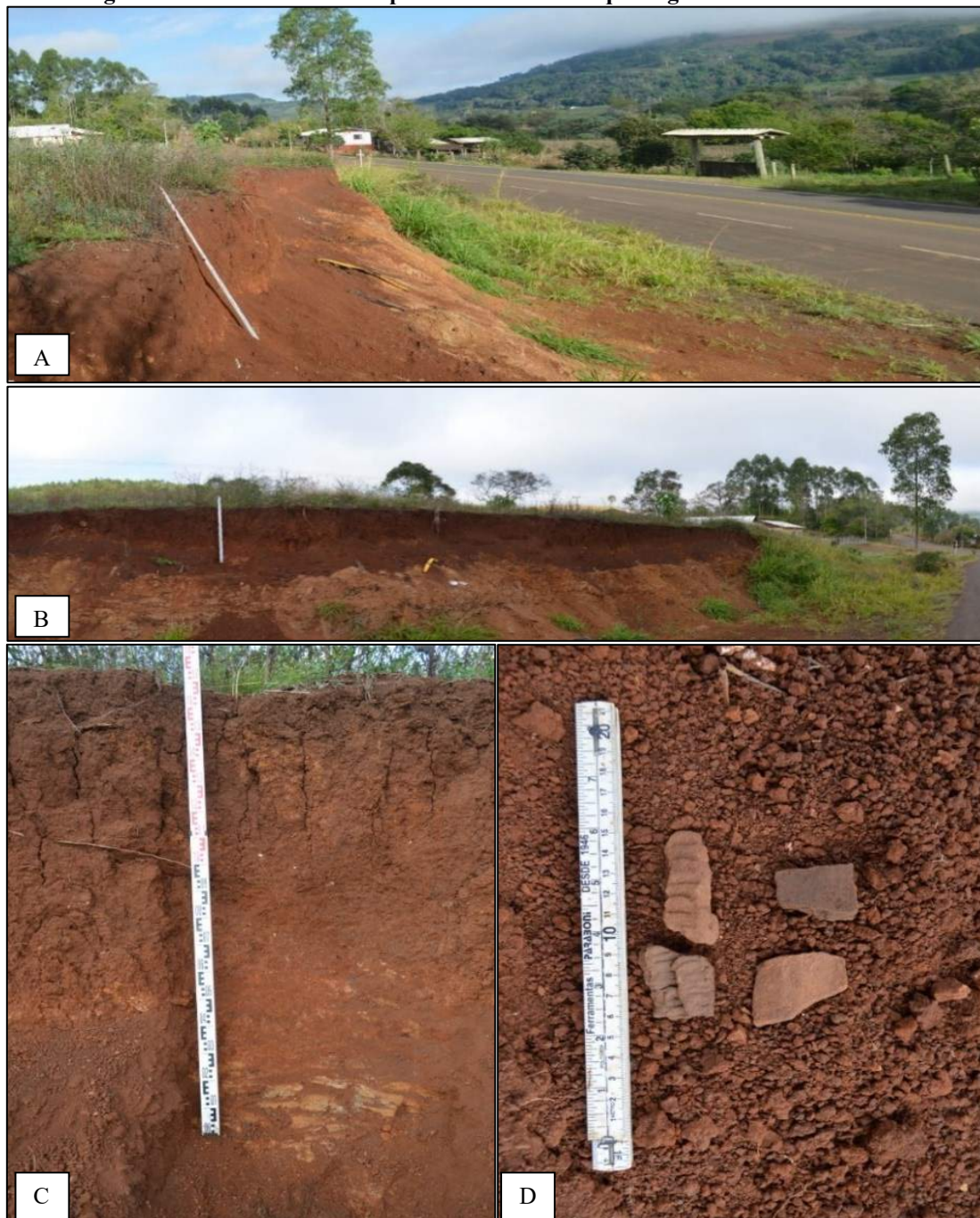
5cm) com topografia plana. **Camada III:** entre 145-180 cm de profundidade, textura argilosa, estrutura interna maciça, coloração marrom (5 YR 4/3). Transição para a camada IV é abrupta com topografia de contato levemente inclinada. **Camada IV:** entre 180-210 cm de profundidade, textura arenosa grosseira, coloração amarronzada (5 YR 5/2), estrutura interna maciça. A transição para a camada V é abrupta, com topografia de contato levemente inclinada. **Camada V: entre 210-300cm,** textura areno-argilosa, estrutura interna maciça, coloração amarronzada (5 YR 3/4), similar a camada II. A transição para a camada VI é difusa sem topografia de contato aparente. **Camada VI:** > 300 cm (mínimo 235cm de espessura), textura argilosa, cor marrom bastante homogênea (5 YR 4/3), estrutura interna exposta maciça.

A sequência estratigráfica exposta indica que nas cotas inferiores do local ocorreu longa deposição coluvial argilosa de no mínimo 2 metros de espessura. Após esse período de deposição coluvial, teve início a deposição interdigitada entre areias aluviais e argilas coluviais, essas foram localmente interrompidas por feições sedimentares de areias grossas e posteriormente de pelitos. No entanto, o sistema predominante continuou sendo o colúvio-aluvial com textura areno-argilosa de forma interdigitada. O topo da sequência apresenta ao gradual acréscimo das areias aluviais, indicando o aumento da potência de vazão do rio Uruguai nesse trecho. As fácies identificadas foram 3: na base exposta se depositou longo acamamento lamoso gradado (gM). Posteriormente foi depositado acamamento areno-lamoso gradado (gSM), e no topo se depositou fácies francamente arenosas gradadas (gS). Assim, com esses dados estratigráficos estabelecemos a sequência litoestratigráfica do Perfil 6 (Figura 121).



5.2.7 Perfil 7: O perfil está localizado em um corte de estrada da rodovia ACH-050 nas coordenadas UTM 298742.00 m E; 6998615.00 m S. Foram expostos cerca de 1,70 metros de pacote sedimentar, até o substrato basáltico. Em um contexto de baixa vertente, suportado por basalto escalonado, cota de superfície à 241 m (essa cota foi plotada com GPS de mão, marca Garmin e modelo Etrex-20, com margem de erro em 3 metros). Está associado a material cerâmico Guarani em superfície e subsuperfície. O mesmo foi evidenciado para testarmos diferenças relativas entre as argilas de baixa vertente e as dos patamares elevados. O solo é raso, com o saprolito aparecendo a 1,5 metros de profundidade, tendo características de latossolo vermelho. As argilas são diferentes das encontradas nos sítios as margens do rio Uruguai (Figura 121). Assim, não descrevemos estratigrafia em detalhe.

**Figura 122: Contexto local do perfil 7 e material arqueológico cerâmico associado.**



**Legenda: A-B) Localização do Perfil 7. C) Perfil 7. D) Detalhe do material arqueológico cerâmico Guarani associado.**

Os resultados dessa etapa foram proeminentes, a metodologia aplicada permitiu identificar diferentes depósitos sedimentares associados a níveis arqueológicos pré-cerâmicos e cerâmicos. Demonstrando de forma inédita a ocorrência de sítios arqueológicos com sobreposição de ocupações cronologicamente e materialmente diferenciados em um mesmo local. Assim, em termos sedimentológicos, as características texturais de cada camada e/ou sequências sedimentares apresentadas nos perfis litoestratigráficos, foram complementadas pelos dados granulométricos, mineralógicos e

texturais do Diagrama Triangular de Flemming.

Para retiradas de novas amostras sedimentares para realização de análises granulométricas e mineralógicas, focamos nas sequências geoarqueológicas mais significativas e com maior potencial informativo (Tabela 20): Sítio arqueológico ACH-LP-07: perfis A, B, D e E; Perfil 3 (Sítio RS-URG-01) e Perfil 5 (Sítio Ilha Redonda 01). E a nível complementar no Perfil 7. Além disso, foram abertas novas áreas de escavação nos novos sítios encontrados com componentes arqueológicos em estratigrafia (RS-URG-01 e IR-01). Essa metodologia visou confirmar as sequências arqueológicas preliminarmente expostas na análise dos perfis estratigráficos advindos do estudo geoarqueológico.

**Tabela 20: Quantificação de amostras sedimentares retiradas na campanha de 2015-2016**

Sítio	Perfil	Seções	Cota superfície	Tamanho (cm)	Número de amostras
<b>Linha Policial 7</b>	1	D	233	80	<b>3</b>
		A	233	200	<b>9</b>
		B	228	65	<b>3</b>
		E	227	110	<b>6</b>
<b>RS-URG-01</b>	3	1	233	520	<b>26</b>
		2	229,45	145	<b>4</b>
<b>Ilha Redonda</b>	5	-	222	750	<b>48</b>
<b>Perfil 7</b>	7	-	241	170	<b>2</b>
<b>Total</b>					<b>101</b>

### 5.3 Resultados sedimentares

#### 5.3.1 Granulometria

**Perfil 3:** foram retiradas 30 amostras sedimentares no perfil 3, 26 da seção 1 (trincheira 1) e sondagem complementar e 4 da seção 2, resultando em 520 cm de profundidade, no entanto, sem alcançar o substrato rochoso. Cabe salientar que o basalto está exposto lateralmente (20 m a montante) entre as cotas 227-226m, em média 1,5 m abaixo da profundidade máxima alcançada na trincheira 1. Ele foi alcançado na sequência exposta no Perfil 2 já apresentado. Os resultados dos ensaios granulométricos indicaram que o depósito é composto predominantemente por argilas e siltes, resultando em uma textura geral argilo-siltosa.

Em um sentido topo-base, as areias aparecem com maiores porcentagens no topo da sequência, principalmente nos primeiros 20 cm de profundidade e suas porcentagens



decaem com o aumento da profundidade. A partir dos 380-400cm, as porcentagens de areia voltam a aumentar até os 520 cm. Ou seja, a distribuição vertical da fração areia na formação desse depósito ocorre com maiores contribuições na base e no topo da sequência exposta, resultando em uma sequência granodecrescente ascendente entre os 520-140cm, e granocrescente ascendente a partir dos 120cm até o topo.

Os dados texturais a luz do diagrama de Flemming corroboram as interpretações estratigráficas realizadas em campo. Foram individualizados 4 grupos texturais na sequência do Perfil 3, a saber: C-III (Lama arenosa siltosa), C-IV (Lama arenosa argilosa), D-III (Lama levemente arenosa siltosa) e D-IV (Lama levemente arenosa argilosa). Esses grupos texturais localizados na zonação C e D do diagrama indicam que o depósito está associado a uma hidrodinâmica baixa a muito baixa. A zona C-III predomina nos primeiros 80 cm. Entre 80 e 320cm ocorrem apenas a zona D-III. Entre 340 e 400cm ocorrem sedimentos da zona D-IV, com uma intercalação D-III na amostra há 360 cm de profundidade. A partir dos 460 cm vê-se o retorno do grupo C-III e IV até os 520 cm. Assim, do ponto de vista sequencial vemos que na base exposta foram depositadas lamas arenosas associadas ao grupo hidrodinâmico C, sendo substituídas por acumulações mais lentas de lamas levemente arenosas a argilosas do grupo hidrodinâmico D, e o retorno da maior influência fluvial marcada pelo grupo hidrodinâmico C principalmente nos últimos 60 cm, fechando os níveis energéticos que condicionaram a sequência de deposição, principalmente da fração areia.

Os valores da relação silte/argila entre 2,3 e 0,9 indicam que não ocorreu um forte intemperismo no depósito local. A tendência geral do depósito é que o intemperismo, e consequentemente as ações de pedogênese aumentem com a profundidade.

**Tabela 21: Resultados granulométricos do Perfil 3, seção 1.**

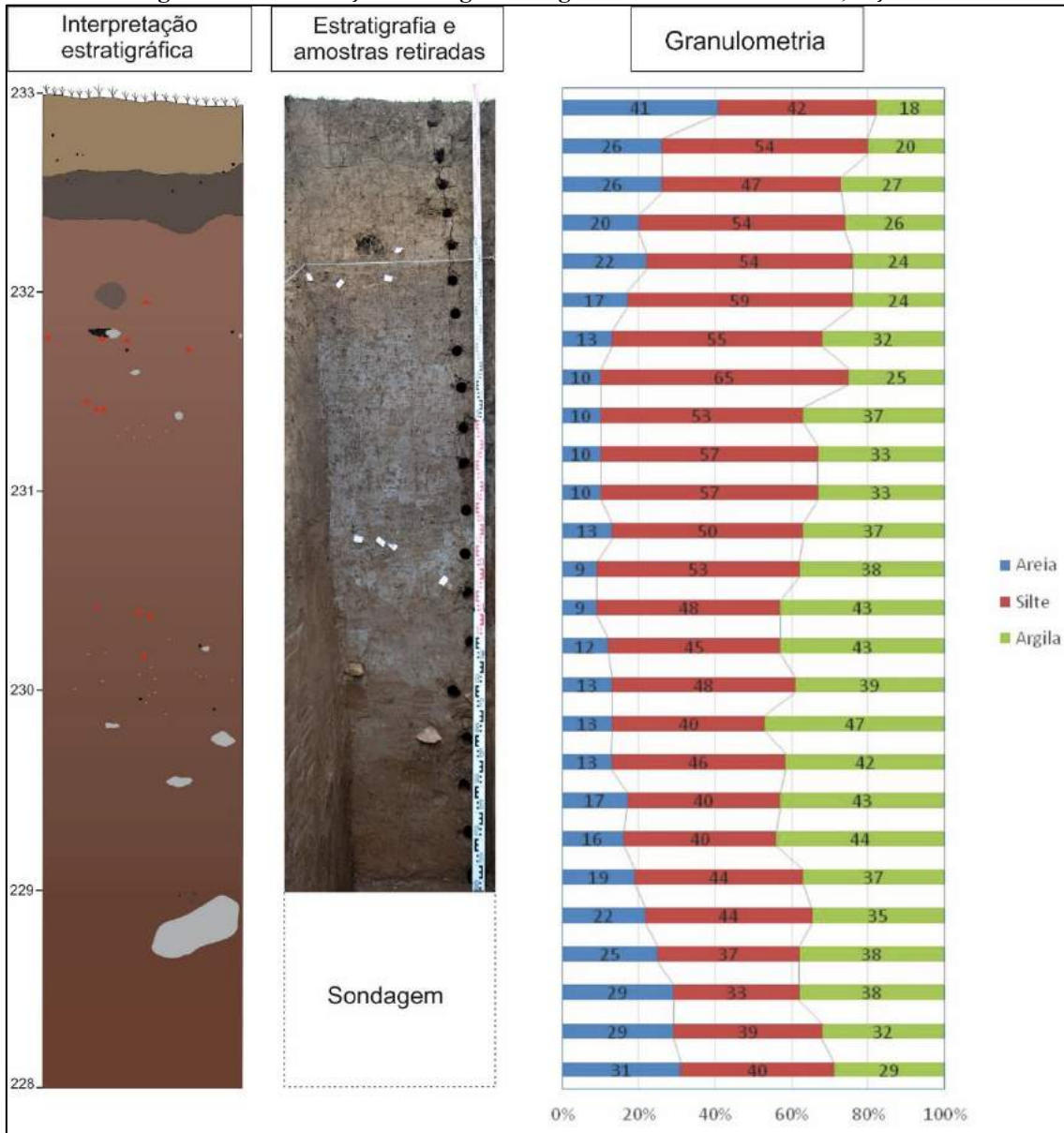
Cota (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	Textura	Silte/Argila
-20	41	42	18	C-III	2,3
-40	26	54	20	C-III	2,7
-60	26	47	27	C-III	1,7
-80	20	54	26	D-III	2,1
-100	22	54	24	D-III	2,3
-120	17	59	24	D-III	2,5
-140	13	55	32	D-III	1,7
-160	10	65	25	D-III	2,6
-180	10	53	37	D-III	1,4
-200	10	57	33	D-III	1,7
-220	10	57	33	D-III	1,7
-240	13	50	37	D-III	1,4
-260	9	53	38	D-III	1,4
-280	9	48	43	D-III	1,1
-300	12	45	43	D-III	1,0
-320	13	48	39	D-III	1,2
-340	13	40	47	D-IV	0,9
-360	13	46	42	D-III	1,1
-380	17	40	43	D-IV	0,9
-400	16	40	44	D-IV	0,9
-420	19	44	37	D-III	1,2
-440	22	44	35	D-III	1,3
-460	25	37	38	C-IV	1,0
-480	29	33	38	C-IV	0,9
-500	29	39	32	C-III	1,2
-520	31	40	29	C-III	1,4

Os dados sedimentares da seção 2, indicam uma continuidade lateral aproximadamente entre as amostras 240 e 300cm da seção 1.

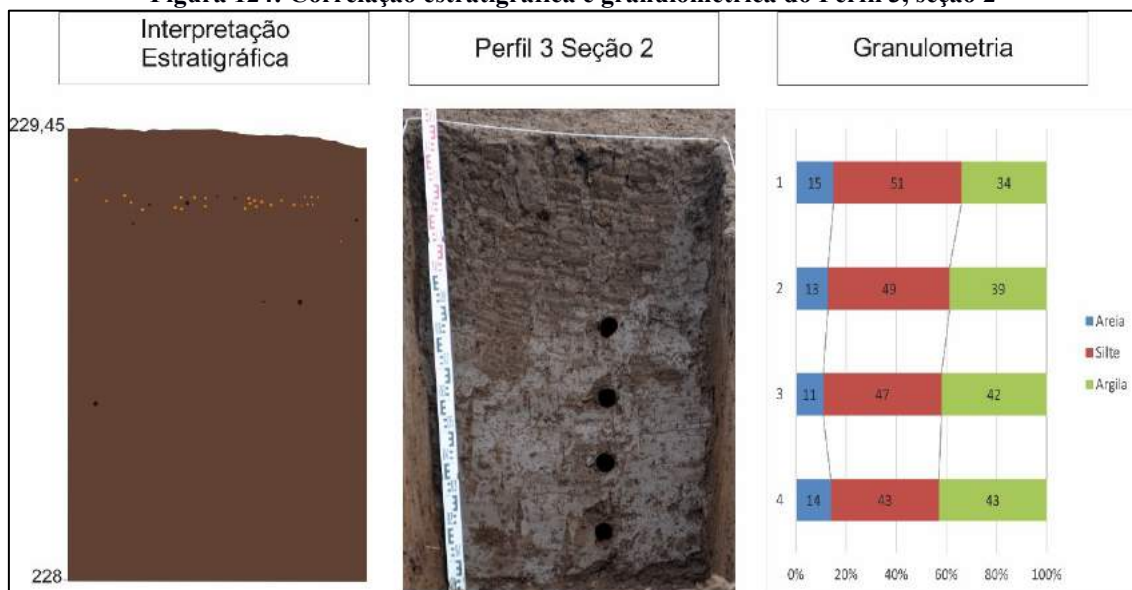
**Tabela 22: Resultados granulométricos do Perfil 3, seção 2.**

Cota (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	Textura	Silte/Argila
-75	15	51	34	D-III	1,5
-95	13	49	39	D-III	1,3
-115	11	47	42	D-III	1,1
-135	14	43	43	D-III	1,0

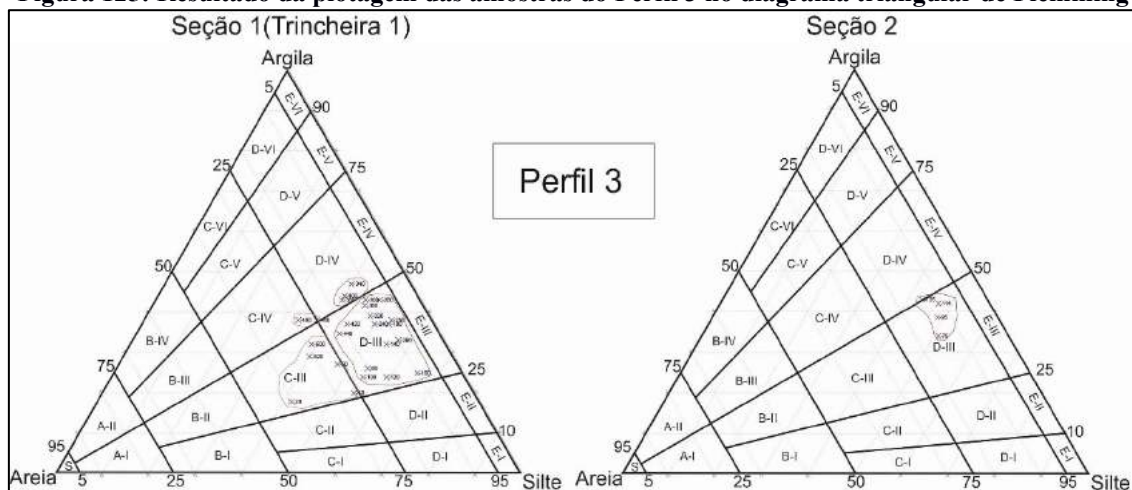
Figura 123: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil 3, seção 1.



**Figura 124: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil 3, seção 2**



**Figura 125: Resultado da plotagem das amostras do Perfil 3 no diagrama triangular de Flemming**



**Perfis do sítio Linha Policial 7:** foram retiradas 21 amostras nos perfis da escavação do sítio arqueológico LP7: setor 1, perfil B (3 amostras), perfil E (6 amostras). Setor 2, perfil A (9 amostras) e perfil D (3 amostras).

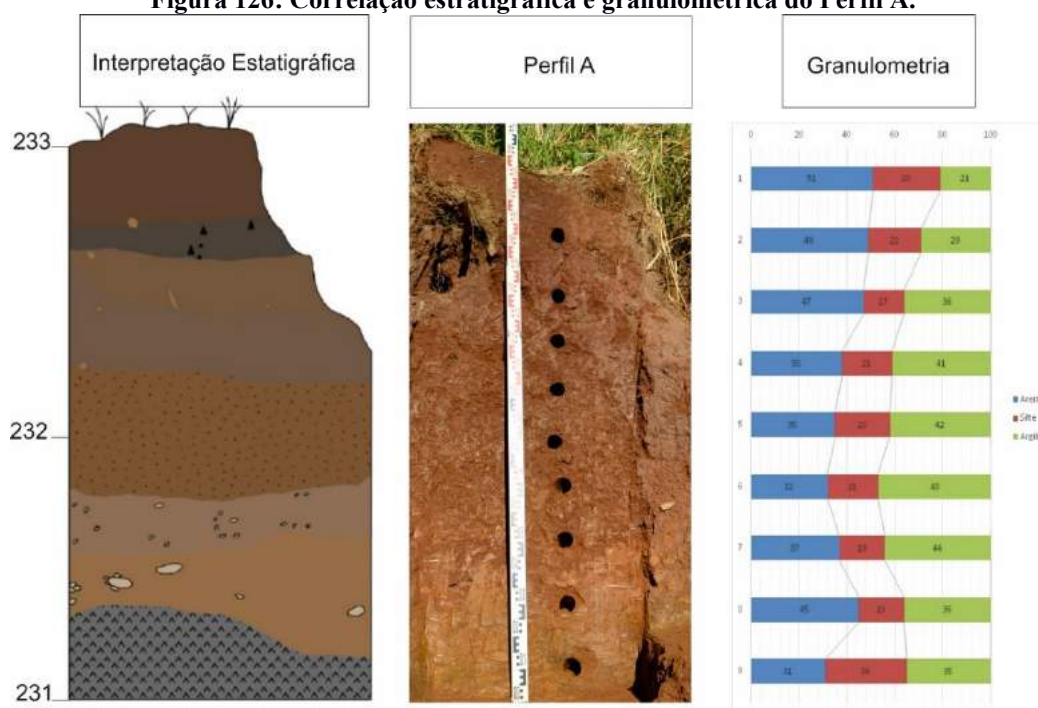
**Perfil A:** os resultados dos ensaios granulométricos indicaram que o depósito é composto predominantemente por areias e argilas, resultando em uma textura geral areno-argilosa. Em um sentido topo-base, as areias aparecem com maiores porcentagens no topo da sequência, entre os 20 e 60 cm de profundidade. Suas porcentagens decaem sutilmente com o aumento da profundidade, tendo um pequeno pico à 160 cm. Os resultados granulométricos indicam que as areias foram importantes em toda formação sedimentar do depósito.

Os dados texturais do diagrama de Flemming indicaram 2 grupos texturais no depósito: B-II (Areia siltosa) aos 20 cm, C-IV (Lama arenosa siltosa) entre 40-200 cm. Os grupos texturais B e C do diagrama indicam que o depósito está associado a uma hidrodinâmica média para alta nos primeiros 20 cm, perdendo levemente a potência no restante da sequência (40-200 cm). Assim, do ponto de vista sequencial vemos que sobre a base rochosa foram depositadas lamas arenosas siltosas associadas ao grupo hidrodinâmico C, com pico hidrodinâmico B a partir dos últimos 20 cm, fechando o depósito sedimentar. Os valores da relação silte/argila indicam forte intemperismo entre as cotas 60 e 160, com valores entre 0,4 e 0,5. Isso indica que as ações de pedogênese foram significativas na formação dessa sequência sedimentar.

**Tabela 23: Resultados granulométricos do Perfil A**

Cota (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	Textura	Silte/Argila
-20	51	28	21	B-II	1,3
-40	49	22	29	C-IV	0,8
-60	47	17	36	C-IV	0,5
-80	38	21	41	C-IV	0,5
-100	35	23	42	C-IV	0,5
-120	32	21	48	C-IV	0,4
-140	37	19	44	C-IV	0,4
-160	45	19	36	C-IV	0,5
-180	31	34	35	C-IV	1,0

**Figura 126: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil A.**



**Perfil D:** os resultados dos ensaios granulométricos indicam que a sequência exposta no perfil D é a continuidade lateral da sequência exposta no Perfil A. A correspondência das 3 amostras do perfil D estariam marcadas entre as cotas 60-120 do Perfil A. Os dados texturais do diagrama de Flemming e da relação Silte/Argila corroboram a correspondência lateral explanada.

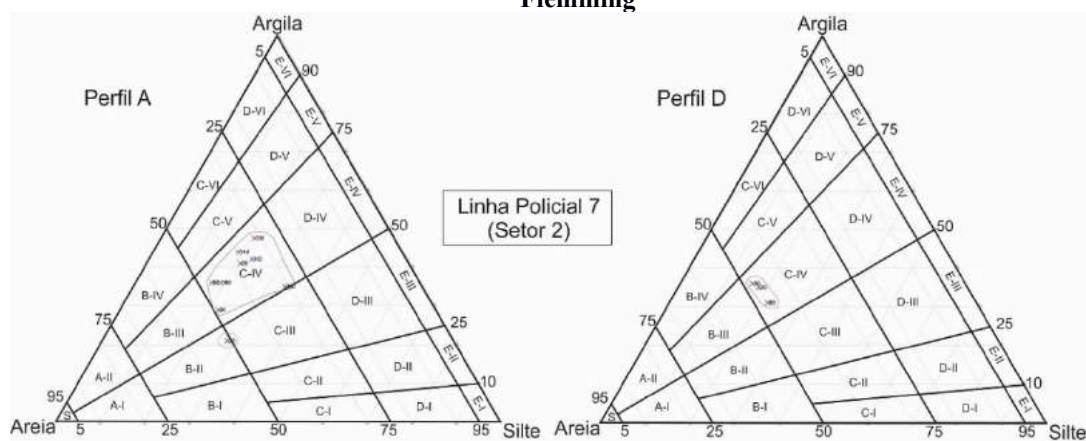
**Tabela 24: Resultados granulométricos do Perfil D**

Cota (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	Textura	Silte/Argila
-20	47	18	35	C-IV	0,5
-40	48	16	36	C-IV	0,4
-60	47	22	31	C-IV	0,7

**Figura 127: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil D**



**Figura 128: Resultado da plotagem das amostras dos Perfis A e D no diagrama triangular de Flemming**



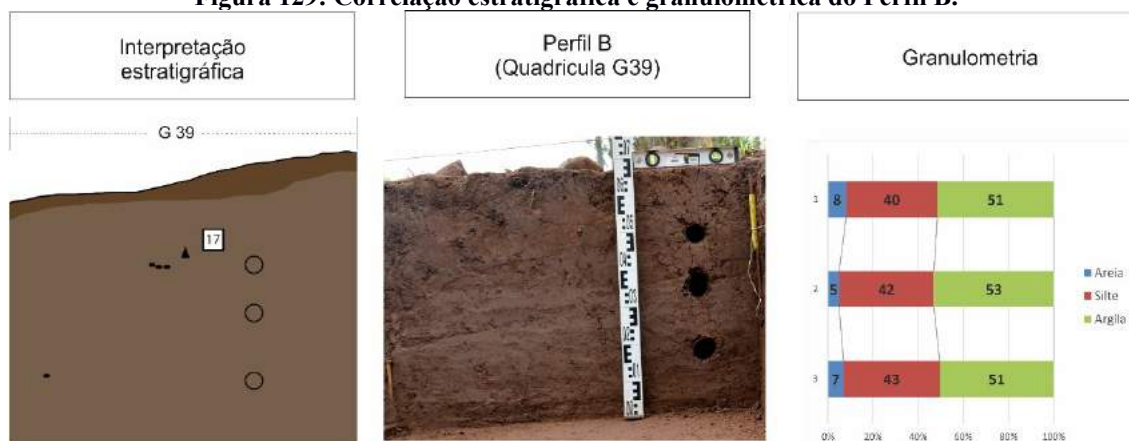
**Perfil B:** foram retiradas 3 amostras em 60 cm de sequência sedimentar exposta. Os resultados dos ensaios granulométricos indicaram que o depósito é composto predominantemente por argila e silte, resultando em uma textura argilosa. Os dados texturais do diagrama de Flemming associam as 3 amostras na categoria D-IV (Lama levemente arenosa argilosa), indicando que a sequência exposta está associada a uma

hidrodinâmica muito baixa. A relação silte/argila foram iguais para as três amostras (0,8) indicando uma intemperização considerável e homogênea nos primeiros 60 cm do depósito sedimentar.

**Tabela 25: Resultados granulométricos do Perfil B**

Cota (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	Textura	Silte/Argila
-20	8	40	51	D-IV	0,8
-40	5	42	53	D-IV	0,8
-60	7	43	51	D-IV	0,8

**Figura 129: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil B.**



**Perfil E:** foram retiradas 6 amostras em cerca de 100 cm expostos. Os resultados dos ensaios granulométricos indicam que a sequência exposta no perfil E encontra continuidade lateral da sequência exposta no Perfil B. A correspondência estaria marcada nas amostras entre as cotas 60-120 do Perfil E. Os dados texturais do diagrama de Flemming indicaram um grupo a mais que no Perfil B, no entanto não divergente. Na amostra 120 cm, profundidade máxima amostrada, vê-se um pequeno pico de areias (14%), podendo indicar o início do retorno da deposição das areias nas cotas mais profundas do depósito como visto no perfil 3 do sítio RS-URG-01.

A relação Silte/Argila visualizada na sequência não apresenta a mesma homogeneidade visualizada no Perfil B. Os valores resultantes são maiores, entre 1,7 e 0,8.

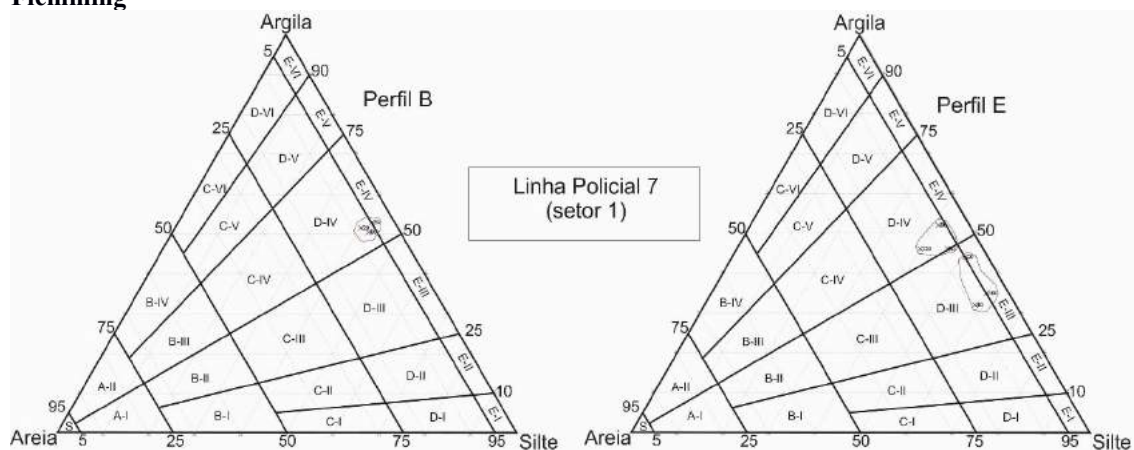
**Tabela 26: Resultados granulométricos do Perfil E**

Cota (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	Textura	Silte/Argila
-20	5	51	44	D-III	1,2
-40	9	59	32	D-III	1,8
-60	8	46	46	D-IV	1,0
-80	7	41	52	D-IV	0,8
-100	5	60	35	D-III	1,7
-120	14	40	46	D-IV	0,9

Figura 130: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil E



Figura 131: Resultado da plotagem das amostras dos Perfis B e E no diagrama triangular de Flemming



**Perfil 5:** foram retiradas 37 amostras sedimentares em 740 cm de sequência sedimentar. O limite vertical das amostras marca o início das formações conglomeráticas da sequência da Ilha Redonda (Francamente Fluviais). Os resultados dos ensaios granulométricos indicaram que o depósito é composto por quantidades consideráveis de areias em toda a sequência, no entanto, os siltes e argilas estão sempre presentes com médias em torno de 25%. A textura geral é considerada franco-siltosa. Em um sentido topo-base, as areias aparecem com maiores porcentagens no topo da sequência, principalmente nos primeiros 160 cm de profundidade, com médias entre os 48%. Entre 180 e 540 cm as médias de areias decaem para os 31%. Entre 560 e 660 cm a sequência apresenta as menores médias arenosas (27%). Entre os 680-740 cm, as areias apresentam sutil crescimento, com médias entre os (30%). Assim, apesar de sutis intercalações, a taxa de areias na formação do depósito é clara, com maiores contribuições no topo da sequência. Se aceitarmos que as mesmas são de origem predominantemente fluvial, podemos supor que os sedimentos



transportados em suspensão no leito dessa parte do rio Uruguai apresentam cargas contínuas e regulares de areias, siltes e argilas, depositando os sedimentos finos por acreção lateral típicos de ambientes de planícies de inundação e formação de barras. A mistura de siltes e argilas com os areais podem ser explicadas pelo processo de transporte fluvial de sedimentos grossos e finos em correntes com alta turbidez (GHIBAUDO, 1992, p. 432–433).

Os dados texturais de Flemming corroboram as interpretações estratigráficas realizadas preliminarmente em campo. Foram individualizados 3 grupos texturais na sequência do Perfil 5: B-II (Areia siltosa), C-III (Lama arenosa siltosa) e D-III (Lama levemente arenosa siltosa). Das 37 amostras sedimentares analisadas 32 estão associadas ao grupo textural C-III. Nos primeiros 40 cm a textura é areno-siltosa. Entre 60-740 cm predomina a textura de lama arenosa siltosa, intercalada em 140 cm por areias siltosas, 440 cm por lama areno argilosa e 480 por lama levemente arenosa argilosa, que marca a menor hidrodinâmica da sequência.

A sequência indica que sobre o substrato basáltico ocorrem depósitos de canal de constituição litológica grosseira, gerados provavelmente por acreção lateral, seguidos por deposição de sedimentos finos de planícies de inundação, constituídos por lamas arenosas siltosas, depositados a partir de acreção lateral e/ou vertical. A hidrodinâmica se vê mais claramente refletida dos conglomerados da base nas camadas com areias siltosas no topo. A relação silte/argila entre 2,7 e 0,9 indica média intemperização do depósito (Tabela 27).

**Tabela 27: Resultados granulométricos do Perfil 5**

<b>Cota (cm)</b>	<b>Areia (%)</b>	<b>Silte (%)</b>	<b>Argila (%)</b>	<b>Textura</b>	<b>Silte/Argila</b>
-20	52	31	17	B-II	1,8
-40	53	29	18	B-II	1,6
-60	45	30	25	C-III	1,2
-80	45	30	25	C-III	1,2
-100	48	28	24	C-III	1,2
-120	48	27	25	C-III	1,1
-140	54	23	23	B-II	1,0
-160	40	33	28	C-III	1,2
-180	34	34	32	C-III	1,1
-200	39	34	27	C-III	1,3
-220	38	39	23	C-III	1,7
-240	33	37	30	C-III	1,2
-260	32	38	30	C-III	1,3
-280	33	36	31	C-III	1,2
-300	32	35	33	C-III	1,1
-320	30	37	33	C-III	1,1
-340	31	36	34	C-III	1,1
-360	26	39	35	C-III	1,1
-380	31	42	27	C-III	1,6
-400	31	36	34	C-III	1,1
-420	30	38	32	C-III	1,2
-440	30	34	36	C-IV	0,9
-460	25	39	36	C-III	1,1
-480	21	41	38	D-III	1,1
-500	34	34	32	C-III	1,1
-520	34	35	31	C-III	1,1
-540	32	48	20	C-III	2,4
-560	27	53	20	C-III	2,7
-580	29	37	33	C-III	1,1
-600	26	40	35	C-III	1,1
-620	27	43	30	C-III	1,4
-640	28	40	32	C-III	1,3
-660	26	41	33	C-III	1,2
-680	30	41	30	C-III	1,4
-700	31	37	32	C-III	1,2
-720	30	39	31	C-III	1,3
-740	30	39	31	C-III	1,3

**Figura 132: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil 5**

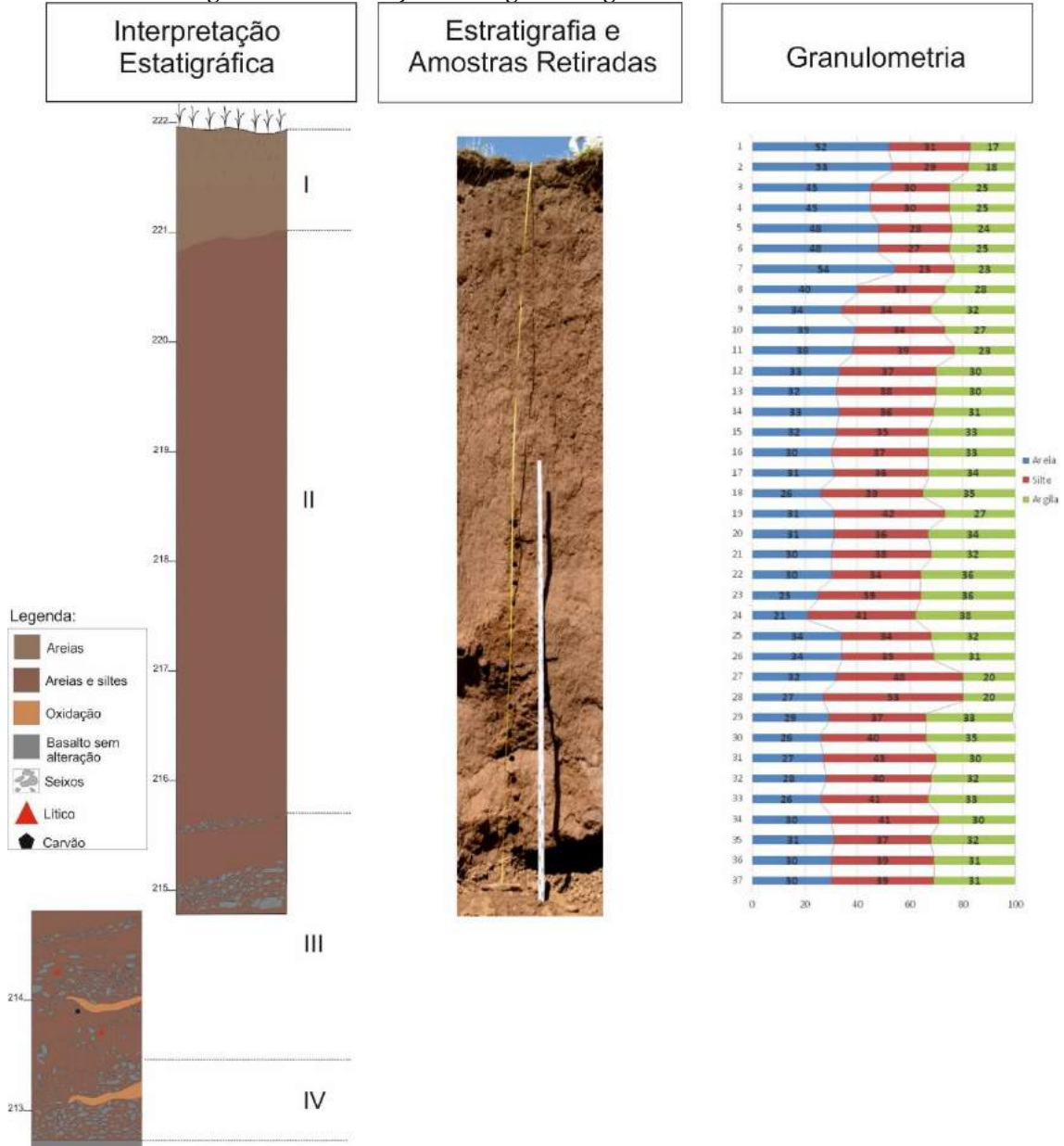
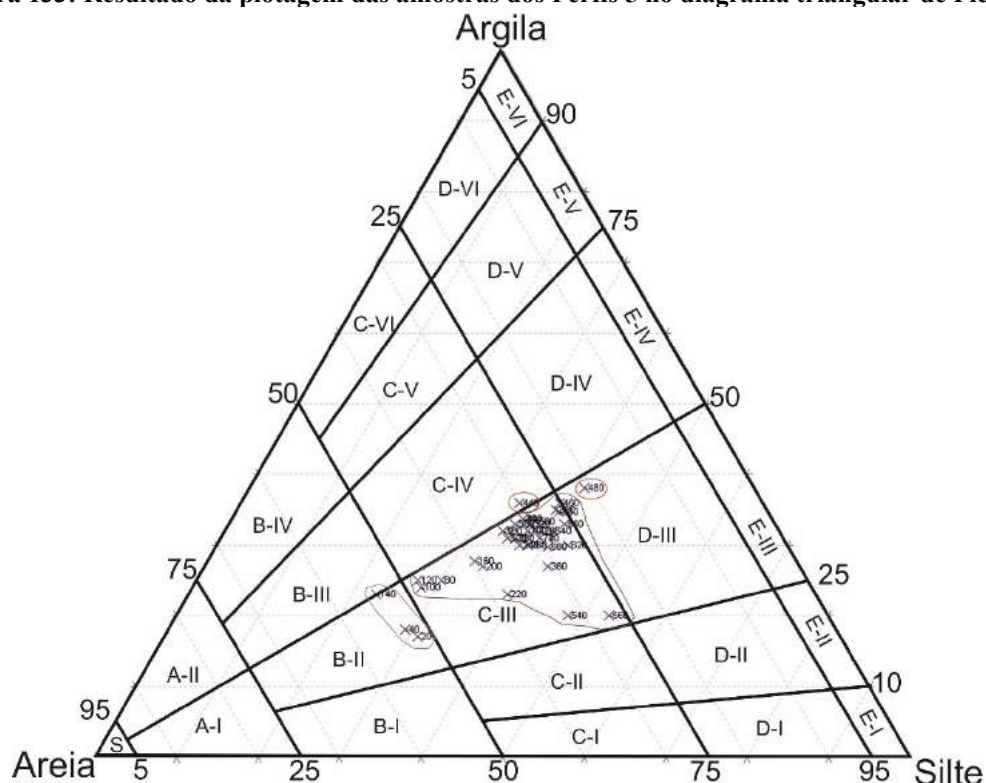


Figura 133: Resultado da plotagem das amostras dos Perfis 5 no diagrama triangular de Flemming



**Perfil 5 (área de escavação):** foram retiradas 11 amostras sedimentares em cerca de 250 cm expostos da área de escavação aberta no sítio arqueológico Ilha Redonda 1 a partir do ano de 2016 (Figura 134). Essa área corresponde ao mesmo degrau conglomerático que usamos com apoio para realizar a coleta de amostras da sequência do Perfil 5 descrita anteriormente. A coleta das mesmas seguiu a divisão das camadas arqueológicas realizadas durante a escavação, sendo coletadas no decorrer da mesma. Os resultados dos ensaios granulométricos indicaram que o depósito é composto predominantemente por silte e argila, no entanto, com porcentagens arenosas consideráveis (média de 24%). Entre as camadas III e II5 as médias das frações granulométricas são mais homogêneas, 23% de areia, 40% de siltes e 37,2% de argilas. Nas camadas II6 e II7, a quantidade de areias decaem sutilmente, com médias entre 18% de areias, 40% de siltes e 40,5% de argilas. Nas camadas II8 e II9 percebe o retorno sutil das areias 23,5% areia, 38% silte e 38,5% argila. A camada II10 indica um pico de deposição arenosa com maior potência, com porcentagens de 45% de areia, 24% de silte e 31% de argilas. Na última camada exposta (II11) as porcentagens se equilibram novamente, com médias de 30% de areias, 33% de siltes e 37% de argilas.

Os dados advindos do diagrama de Flemming indicaram 3 grupos texturais na área de

escavação do sítio arqueológico Ilha Redonda 1, a saber: C-IV (Lama arenosa argilosa), D-III (Lama levemente arenosa siltosa) e D-IV (Lama levemente arenosa argilosa). Esses grupos texturais localizados na zonação C e D do diagrama indicam que o depósito está associado a uma hidrodinâmica baixa. A zona C-III representa as duas camadas inferiores da sequência da escavação, onde a camada II11 representa o início das formações conglomeráticas francamente fluviais, que concordam com o aumento hidrodinâmico marcado pela passagem da zona D para C a luz considerando as zonas do diagrama de Flemming.

Do ponto de vista arqueológico é justamente nas camadas conglomeráticas que os materiais arqueológicos líticos aparecem com maior abundância.

A relação silte/argila entre 1,2 e 0,9 indica média intemperização do depósito, condizente com os dados do perfil 5 (Tabela 28).

**Tabela 28: Resultados granulométricos da área de escavação do sítio arqueológico Ilha Redonda 1.**

<b>Camadas</b>	<b>Areia (%)</b>	<b>Silte (%)</b>	<b>Argila (%)</b>	<b>Textura</b>	<b>Silte/Argila</b>
<b>II1</b>	23	41	37	D-III	1,1
<b>II2</b>	22	40	38	D-III	1,1
<b>II3</b>	22	42	35	D-III	1,2
<b>II4</b>	24	39	37	D-III	1,1
<b>II5</b>	23	38	39	D-IV	1,0
<b>II6</b>	18	42	40	D-III	1,1
<b>II7</b>	18	42	41	D-III	1,0
<b>II8</b>	24	37	39	D-IV	0,9
<b>II9</b>	23	39	38	D-III	1,0
<b>II10</b>	45	24	31	C-IV	0,8
<b>II11</b>	30	33	37	C-IV	0,9

Figura 134: Correlação estratigráfica e granulométrica do Perfil de escavação do sítio arqueológico da Ilha Redonda 1.

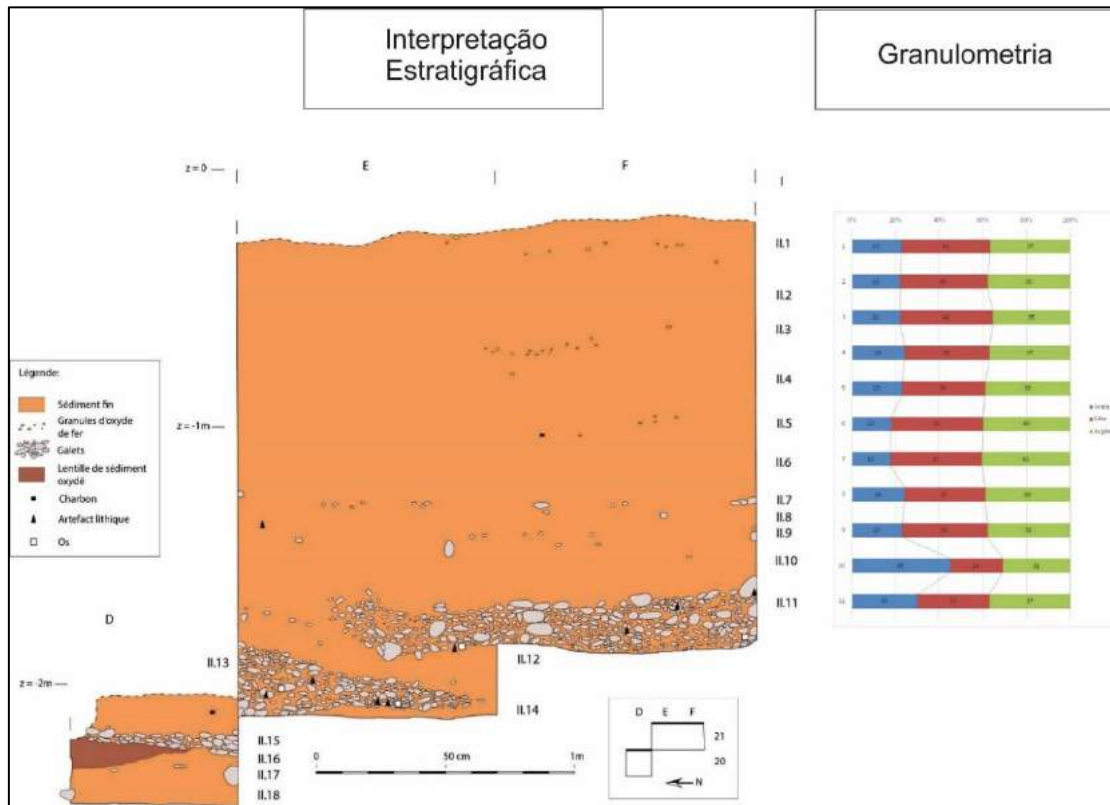
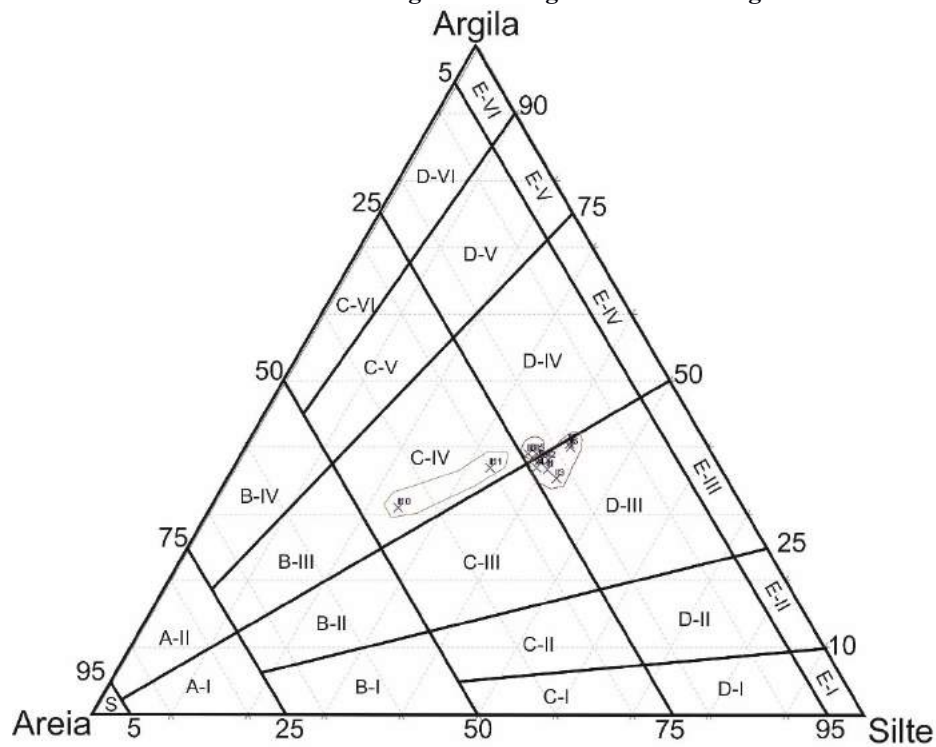


Figura 135: Resultado da plotagem das amostras da área de escavação do sítio arqueológico Ilha Redonda 1 no diagrama triangular de Flemming



Perfil 7: foram retiradas apenas duas amostras do referente perfil, a 100 e 120 cm de profundidade. O intuito dessas amostras era comparar as características das argilas advindas de superfícies geomórficas de cotas superiores com as dos patamares de fundo de vale fluvial. A porção escolhida para a coleta se deu entre o contato do fim do horizonte B latossólico e início do saprólito. Os resultados granulométricos indicaram uma composição marcada pela baixa fração arenosa (14%). O fim do horizonte B é marcado pela predominância das argilas (55%) sobre os siltes (30%). Já na amostra que marca a passagem para um horizonte C, os siltes (51%) predominam sobre as argilas (35%). Do ponto de vista textural vemos que a passagem entre os horizontes é marcada por lamelas levemente arenosa argilosa para lama levemente arenosa siltosa. A clara diferença granulométrica se refletiu diretamente no grau de intemperismo entre ambos horizontes. A amostra 100 cm apresenta forte intemperismo, com valor da relação silte/argila de (0,5), e a amostra 120 cm apresenta um intemperismo menor (1,5) (Tabela 29). Esse valor é condizente com os obtidos no perfil A e indica forte grau de intemperismo no horizonte B em relação a passagem para o horizonte C (Figura 136).

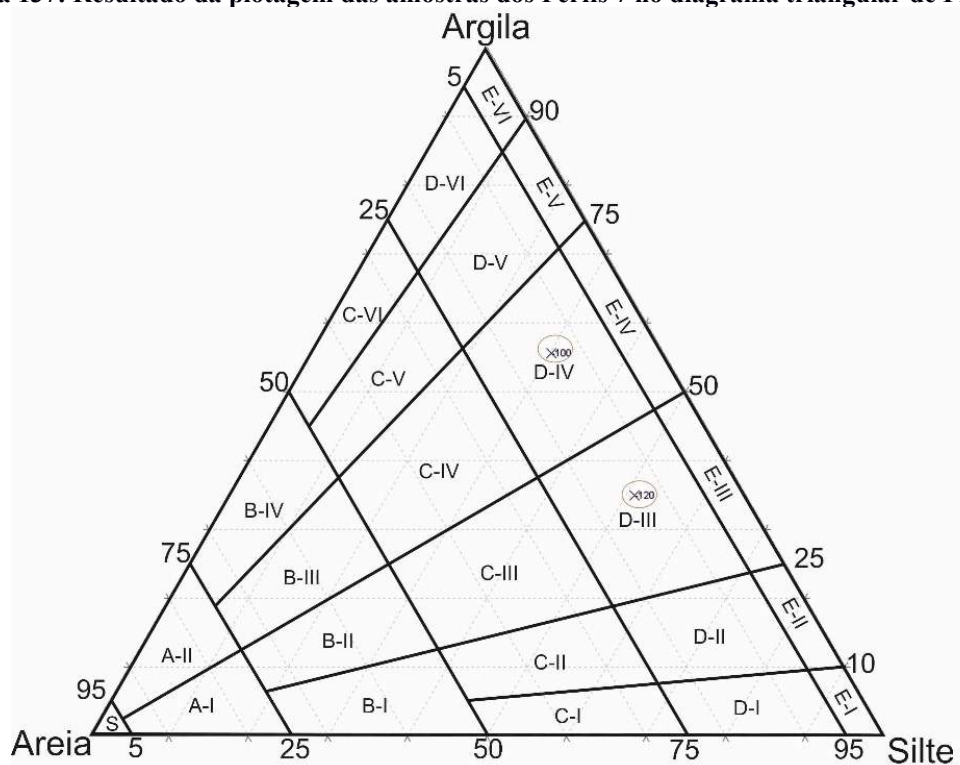
**Tabela 29: Resultados granulométricos do Perfil 7**

Cota (cm)	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	Textura	Silte/Argila
-100	14	30	55	D-IV	0,5
-120	14	51	35	D-III	1,5

**Figura 136: Exposição do Perfil 7 e local das amostras sedimentares coletadas.**



Figura 137: Resultado da plotagem das amostras dos Perfis 7 no diagrama triangular de Flemming



As definições das fácies sedimentares seguiram as descrições contidas em Ghibaudo (1992) e adaptadas para nosso contexto. A adaptação se deveu justamente pela variável coluvial dos depósitos pelíticos vistos em campo e a característica lamosa das areias.

Foram individualizadas oito fácies sedimentares. Sua identificação foi realizada através das descrições em campo e posterior análise granulométrica em laboratório.

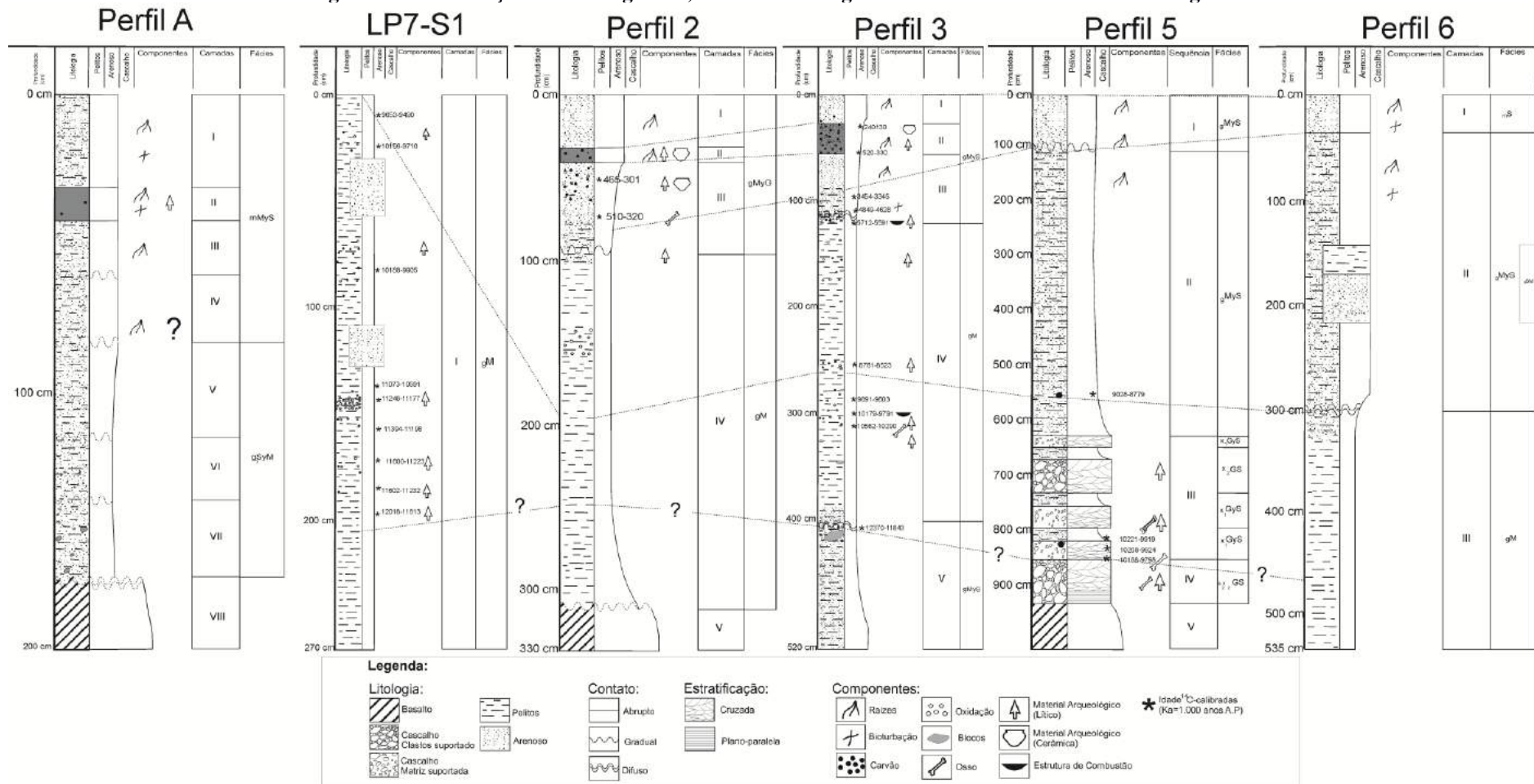
1. **Fácies G (acamamentos de cascalhos/seixos fluviais):** acamamentos que consistem em cascalhos clastos-suportados, ou possuem uma parte inferior clasto-suportada e uma parte superior matriz-suportada. As fácies G não foram encontradas nas descrições dos perfis, sendo visualizadas em depósitos correlativos indentificados na prospeção geoarqueológica indicada no item 5.1.1.
  - a) mG cascalhos maciços.
  - b) sG cascalhos com estratificação plano paralela.
2. **Fácies GS (acamamentos de cascalhos e areias sobrepostos):** acamamentos que consistem em uma parte inferior de cascalho e uma parte superior de areias.
  - a)  $x_2GS$  (acamamento GS com estratificação cruzada gradando para areias).
  - b)  $s_2x_2GS$  (GS com estratificação plano-paralela, sobrepostos por GS com estratificação cruzada gradando para areias).



- 3. Fácies GyS (acamamentos de cascalhos matriz suportada e areias sobrepostos):**  
 a)  $x_1GyS$  (acamamentos GyS com estratificação cruzada matriz suportada)
- 4. Fácies S (acamamentos arenosos):** acamamentos desse tipo são arenosos, mas até 5% de sua espessura pode consistir em areia cascalhosa ou cascalho na base da sequência. O conteúdo da lama é inferior a 10% vol. e capeamentos de lama geralmente estão ausentes. No nosso estudo eles correspondem a aluviões atuais sem interesse geoarqueológico para nossa pesquisa. E por esse motivo não foram separados em subfácies.
- 5. Fácies SM (sobreposição de areia e lama):** acamamentos deste tipo são bipartidos, com uma parte inferior arenosa e uma parte superior lamacenta. A parte arenosa representa mais de 50% da espessura total do acamamento e a sobreposição areia-lama representam um único evento deposicional.  
 a)  $gSM$  sobreposição de areias gradando para lamas.
- 6. Fácies M (acamamento coluvial lamoso):** Este acamamento consiste majoritariamente em uma mistura de argila e silte, mas com uma fração de argila distinta (> 30% do volume). As areias podem ser um componente menor (<15% vol.).  
 a)  **$gM$  (gradação de lamas).** A subfácies (g)=gradada foi estabelecida pelos resultados granulométricos que indicam a gradação da fração areia nesse acamamento. Em campo elas correspondiam aos depósitos pelíticos maciços.
- 7. Fácies MyS (areias lamosas):** Este é um acamamento composto por areias ricas em lamas, contendo 10 a 50% do volume de lama.  
 a)  $gMyS$  (Gradação de areias lamosas). A subfácies (g) = gradada foi estabelecida pelos resultados granulométricos que indicaram que a gradação da fração areia nesse acamamento.
- 8. Fácies SyM (lama arenosa):** Este é um acamamento composto por lamas ricas em areias, contendo 10-50% do volume de fração de areia.  
 a)  $g_1SyM$  (Gradação de lamas arenosas). A subfácies ( $g_1$ ) = intervalo gradado de cascalho matriz-suportado foi estabelecido pelos resultados granulométricos que indicaram que a gradação da fração areia nesse acamamento.

Através da correlação de fácies, idades radiocarbônicas, e seus componentes naturais e culturais, foi possível reconhecer e relacionar as sequências cronoestratigráficas da área da Volta Grande (Tabela 30; Figuras 138 e 139).

Figura 138: Correlação litoestratigráfica, fácies e cronológica da Volta Grande do Alto rio Uruguai.

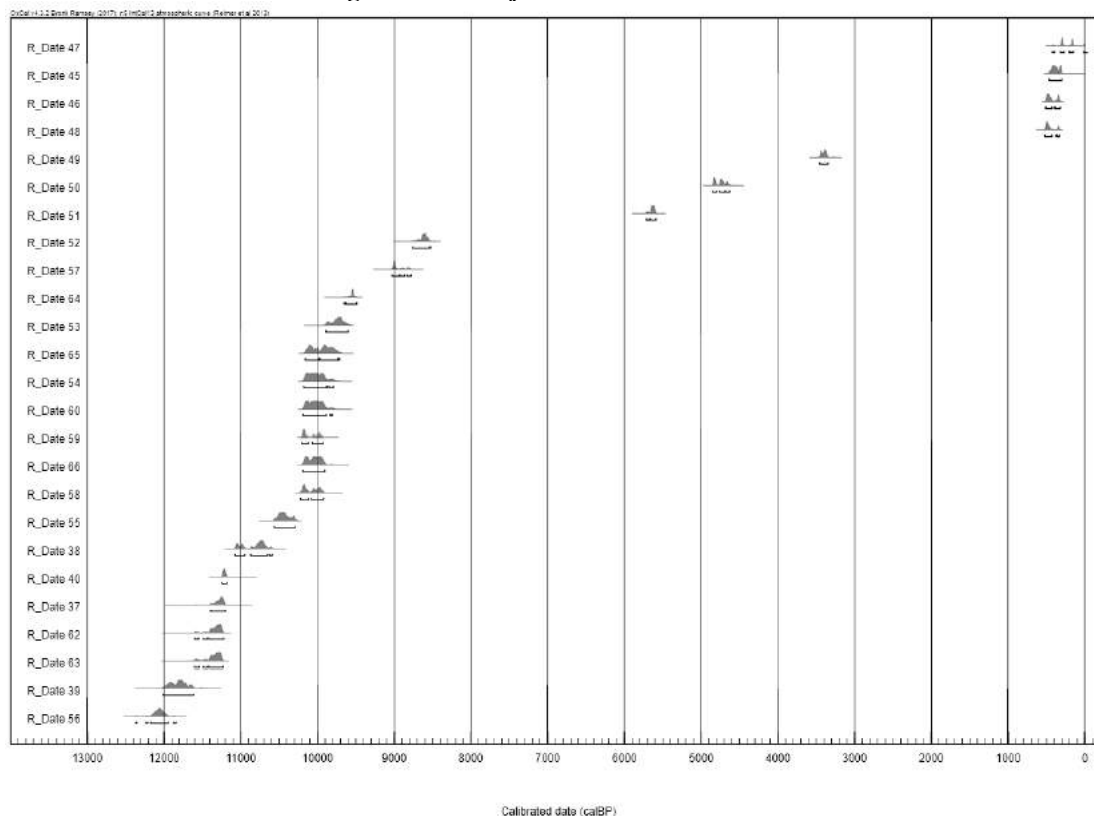


**Tabela 30: Datas radiocarbônicas efetuadas nos depósitos sedimentares da Volta Grande.**

Sítio	Sigla	Cód.	Padrão	Calibrada	Média da Calibração	Fácies	Cód.Lab
Linha Policial 7	ACH-LP-07	39	10140±40	12018-11613	11815	gM	Gif-16828
Linha Policial 7	ACH-LP-07	63	9925±45	11602-11232	11417	gM	Gif-3116
Linha Policial 7	ACH-LP-07	62	9915±45	11600-11223	11411	gM	Gif-3117
Linha Policial 7	ACH-LP-07	37	9865±50	11394-11198	11296	gM	Gif-13158
Linha Policial 7	ACH-LP-07	40	9785±35	11246-11177	11211	gM	Gif-16829
Linha Policial 7	ACH-LP-07	38	9495±45	11073-10591	10832	gM	Gif-13159
Linha Policial 7	ACH-LP-07	66	8905±40	10188-9905	10046	gM	Gif-3114
Linha Policial 7	ACH-LP-07	65	8840±40	10156-9710	9933	gM	Gif-3113
Linha Policial 7	ACH-LP-07	64	8585±40	9653-9490	9571	gM	Gif-3112
Uruguai-01	RS-URG-01	45	310±30	465-301	383	gMyS	Beta – 421976
Uruguai-01	RS-URG-01	46	390±30	510-320	415	gMyS	Beta – 421977
Uruguai-01	RS-URG-01	47	240±30	-	-	gMyS	Beta-421973
Uruguai-01	RS-URG-01	48	410±30	520-330	425	gMyS	Beta – 452033
Uruguai-01	RS-URG-01	49	3170±30	3454-3345	3399	gMyS	Beta – 452034
Uruguai-01	RS-URG-01	50	4210±30	4849-4628	4738	gM	Beta – 421974
Uruguai-01	RS-URG-01	51	4910±30	5712-5591	5651	gM	Beta – 452035
Uruguai-01	RS-URG-01	52	7830±40	8761-8523	8642	gM	Beta – 452036
Uruguai-01	RS-URG-01	53	8750±30	9891-9603	9747	gM	Beta – 421975
Uruguai-01	RS-URG-01	54	8880±40	10179-9791	9985	gM	Beta – 452037
Uruguai-01	RS-URG-01	55	9260±40	10562-10290	10426	gM	Beta – 438986
Uruguai-01	RS-URG-01	56	10290±30	12370-11843	12106	gM	Beta – 452038
Ilha Redonda 1	IR-01	57	8050±30	9028-8779	8903	gMyS	Beta – 426821
Ilha Redonda 1	IR-01	60	8890±40	10188-9798	9993	x <sub>1</sub> GyS	Beta – 452039
Ilha Redonda 1	IR-01	58	8950±40	10221-9919	10070	x <sub>1</sub> GyS	Beta – 426822
Ilha Redonda 1	IR-01	59	8950±30	10208-9924	10066	x <sub>1</sub> GyS	Beta – 452040

**Legenda:** Coluna (Cód.) refere-se ao código da calibração contido na figura 139. As idades radiocarbônicas AMS (anos AP), foram calibradas pelo autor com o programa OxCal (Bronk Ramsey et Lee, 2013), com curva de calibração IntCal13 (Reimer et al., 2013). Intervalos de calibração 2 sigma (95,4% de confiança). Todas efetuadas sobre carvão.

Figura 139: Conjunto de datas calibradas



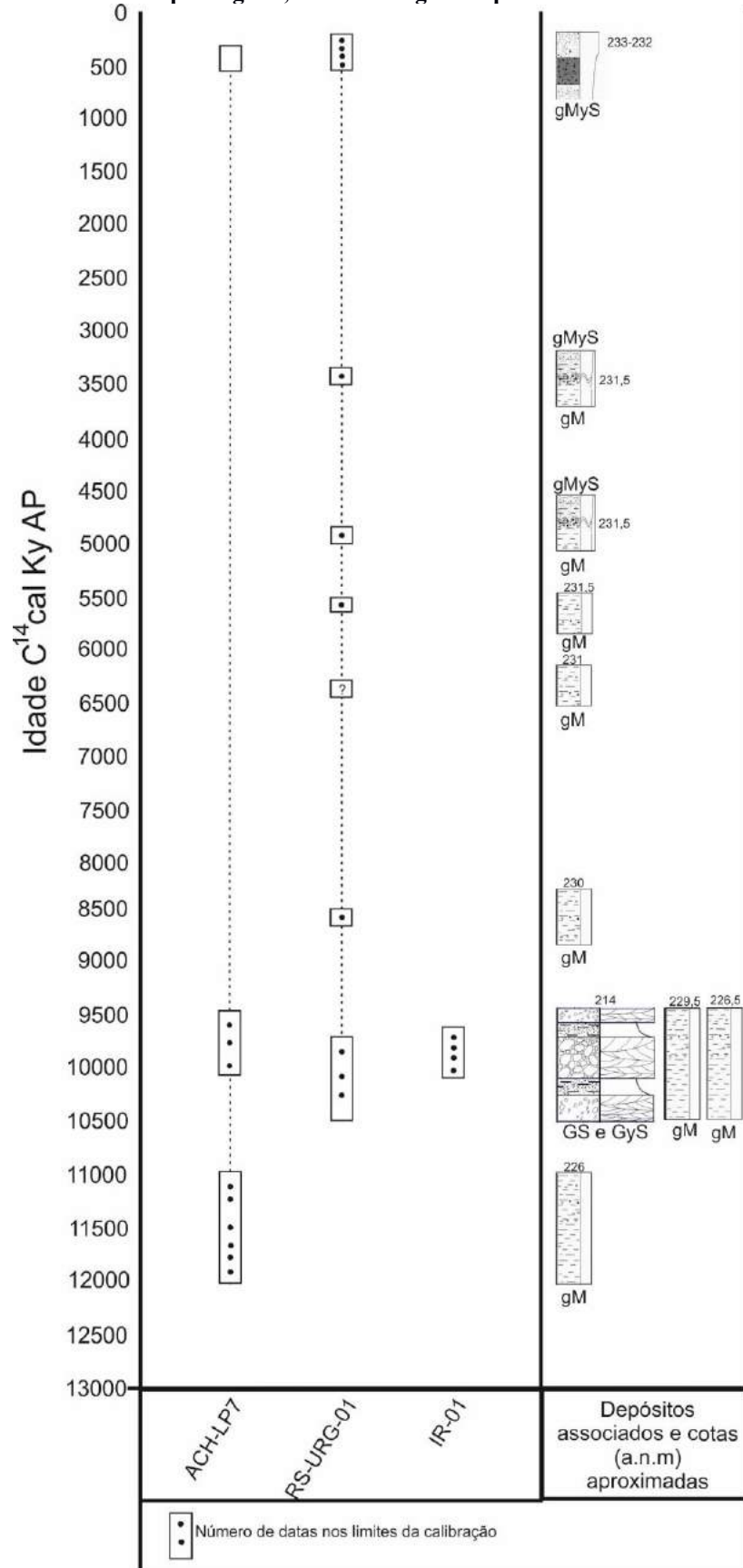
**Legenda:** números representam os códigos dos sítios arqueológicos, amostras datadas e fácies sedimentares associadas às idades radiocarbônicas alcançadas.

### 5.3.2 Depósitos sedimentares, cronologia e níveis arqueológicos associados

A organização estratigráfica dos depósitos apresentados indica que dinâmicas culturais arqueológicas puderam ser percebidas, apresentando uma sequência de ocupação na sucessão estratigráfica exposta. Essas ocupações foram posicionadas no tempo através das 25 datações radiocarbônicas correlacionáveis aos depósitos (Tabela 30). Assim, podemos perceber 9 níveis datados de material arqueológico lítico associados possivelmente a grupos de caçadores-coletores e 2 a unidade arqueológica Guarani: o nível mais antigo está representado nas bases do setor 1 do sítio ACH-LP-07, entre as cotas  $\approx 226-227$  (a.n.m). Esse nível de peças líticas está associado a deposições sedimentares de lamias (Fácies gM), com 6 datas no perfil litológico relativo ao setor de escavação 1, entre os  $\approx 12.000$  e  $11.000$  cal anos AP. O segundo, terceiro e quarto nível de materiais arqueológicos líticos estão balizados por 8 datas entre os  $\approx 10.500-9.500$  cal anos AP. Esse parece ser o período principal de ocupação da área, sendo correlacionável nos 3 sítios arqueológicos escavados até o momento, e associados a diferentes depósitos

sedimentares (Mg e x<sub>1</sub>GyS). O quinto nível de peças é correlacionável a uma idade <sup>14</sup>C entre 8.761-8.523cal AP (Beta-452036) por volta da cota 230 (a.n.m) no depósito gM. O sexto nível de material lítico ainda não foi datado, no entanto, está bem marcado na sequência do Perfil 3, por volta da cota 231 (a.n.m) no depósito gM. O sétimo nível apresenta idade <sup>14</sup>C entre 5.712-5.591cal AP (Beta-452035) por volta da cota 231,5 (a.n.m) no depósito gM. O oitavo nível composto por materiais líticos tem uma data de <sup>14</sup>C entre 4849-4628cal AP (Beta-421974) entre os depósitos gM-gMyS, por volta da cota 231,5 (a.n.m). O nono nível de material arqueológico lítico tem uma idade <sup>14</sup>C entre 3.454-3.345cal AP (Beta-452034), por volta da cota 231,5 (a.n.m) entre os depósitos gM-gMyS. Posteriormente inicia-se a densa ocupação ceramista Guarani, com 4 datas radiocarbônicas que balizam sua cronologia entre os ≈520-300cal anos AP, nos depósitos gMyS, com possibilidade de formação de solos atropogênicos, por volta das cotas 232-233 (a.n.m) (Figura 140).

Figura 140: Níveis arqueológicos, sua cronologia e depósitos sedimentares associados

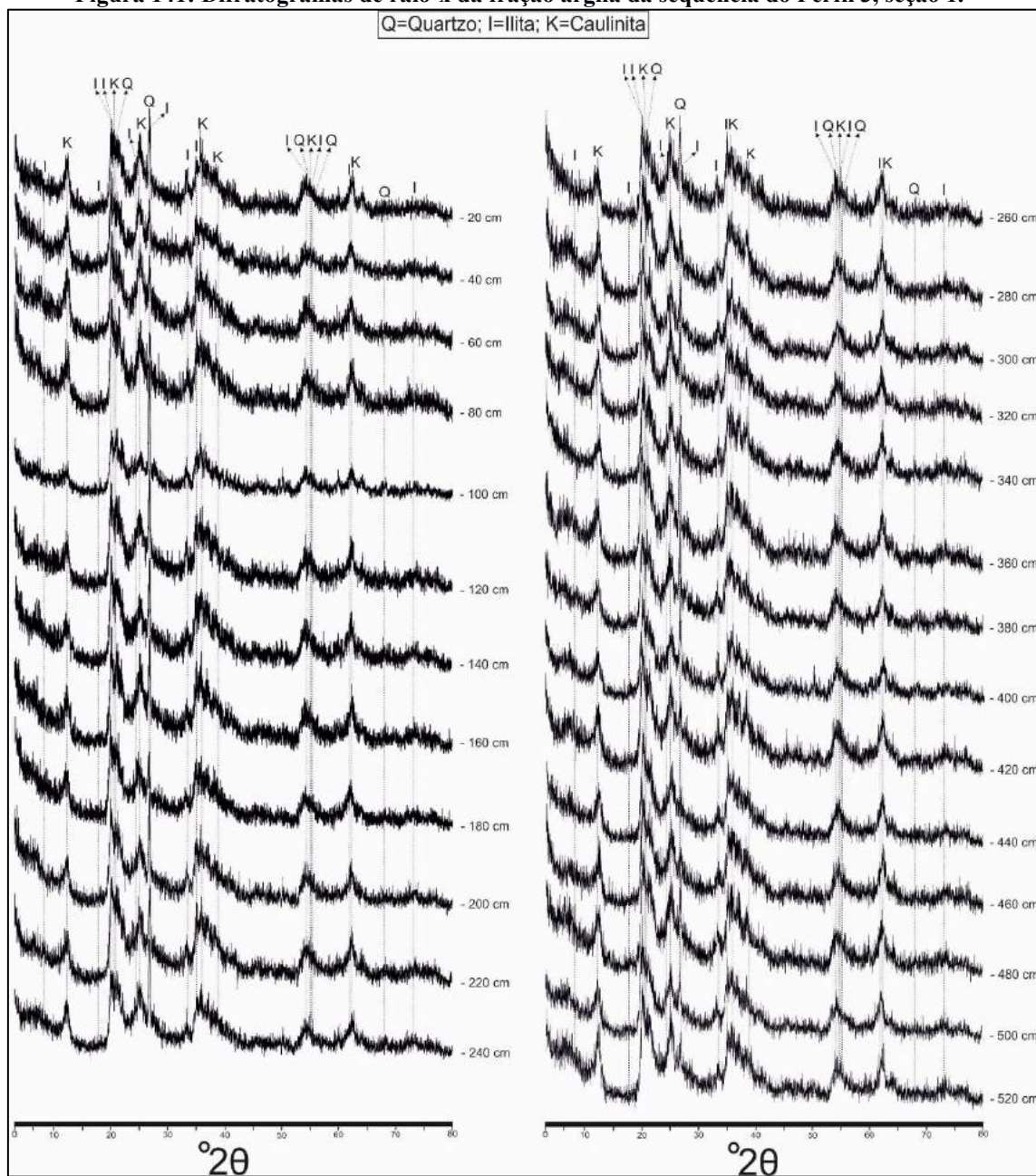


### 5.3.3 Mineralogia

Foram realizadas análises qualitativas de difratometria de raio-X em todas as 101 amostras sedimentares coletadas. Os resultados alcançados apontaram que a composição dos minerais identificados é igual em todas as amostras, com alto percentual de minerais amorfos e picos cristalinos de Quartzo, Caulinita e Ilita (ou mica hidratada). As diferenças mineralógicas mais notáveis se deram nas intensidades dos reflexos desses minerais em sentido vertical nos perfis amostrados, indicando diferentes graus de intemperismo e possivelmente diferentes dinâmicas associadas a origem e gênese dos materiais de origem. A seguir, são apresentados e discutidos os dados mineralógicos em sequência para cada perfil.

**Perfil 3:** a mineralogia da fração argila em todos os 520 cm de depósito sedimentar amostrado no perfil é bastante similar, sendo composta de Ilita dominante (picos intensos a  $20-35^{\circ}2\theta$ ) e Caulinita (picos intensos em torno de  $12, 20, 25, 36^{\circ}2\theta$ ). Os picos de Quartzo também são constantes (altos a  $27^{\circ}2\theta$  e baixos a  $68^{\circ}2\theta$ ), no entanto apresentam variações verticais significativas nos  $27^{\circ}$ , principalmente nas profundidades: -100 ( $\approx 380$ ), -200 ( $\approx 265$ ) e -240 ( $\approx 270$ ). Assim, a única modificação substancial nos picos ocorreu na amostra a 100 cm de profundidade, com um pico pronunciado de Quartzo (aproximadamente 380 CPS) (Figura 141).

Figura 141: Difratogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil 3, seção 1.

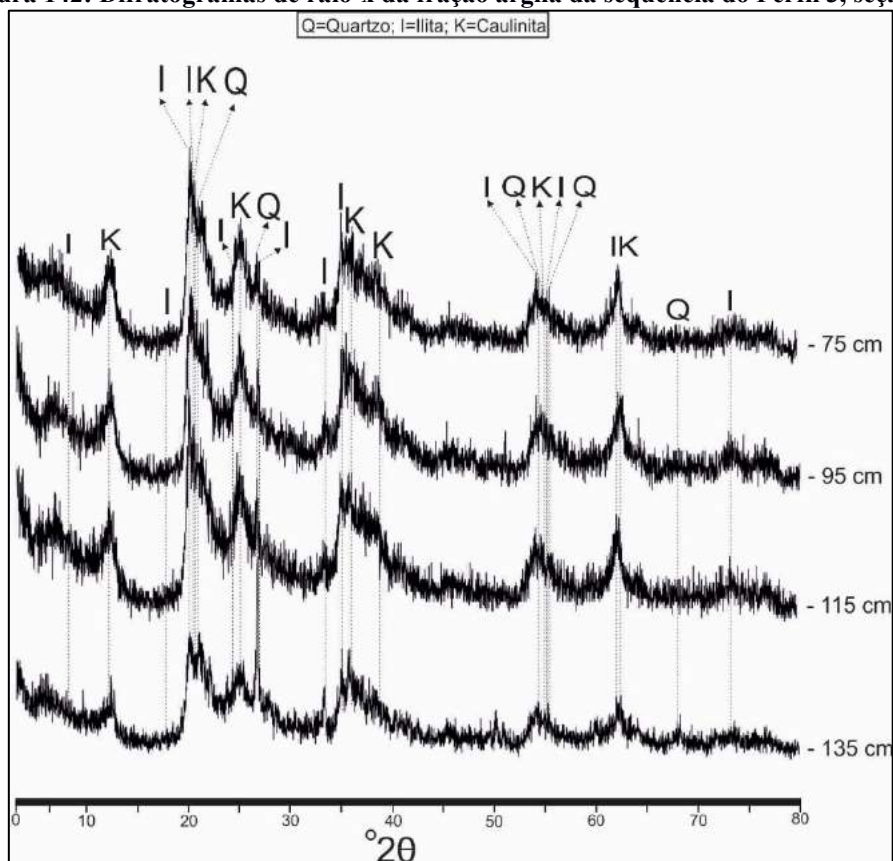


Legenda: eixo x corresponde a graus. Eixo y corresponde a contagens por segundos (CPS).

Na seção 2 do perfil 3, a mineralogia da fração argila foi correspondente as visualizadas nas cotas inferiores da seção 1. A variação maior foi observada na amostra a 135 cm de profundidade, com um pico assentado de Quartzo a  $27^\circ 2\theta$  ( $\approx 330$  CPS). (Figura 142).



Figura 142: Difratogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil 3, seção 2.

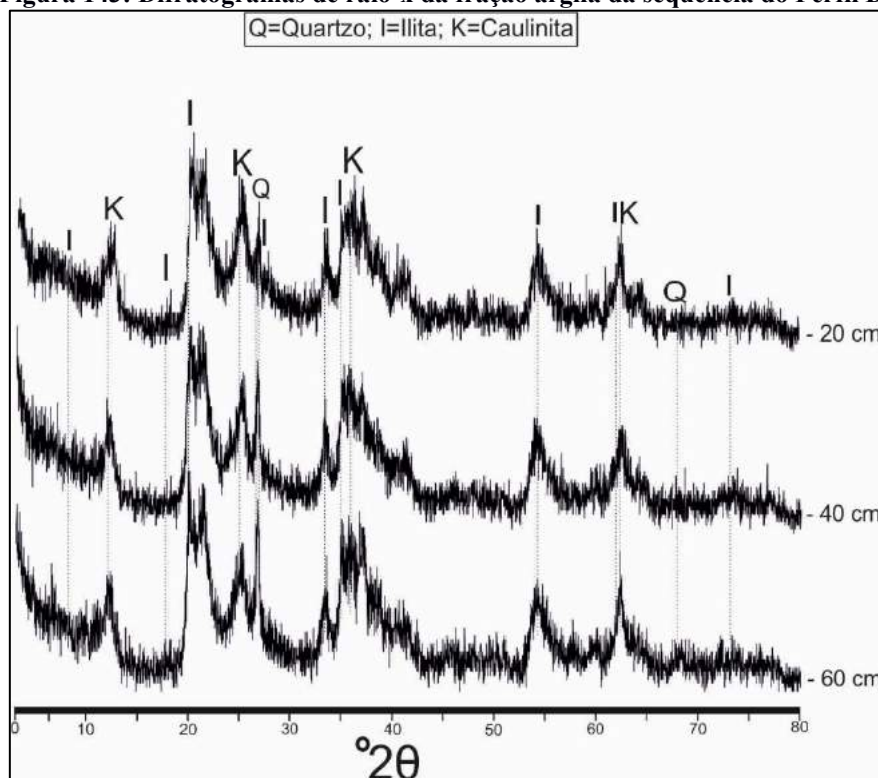


Legenda: eixo x corresponde a graus. Eixo y corresponde a contagens por segundos (CPS).

**Perfis do sítio arqueológico LP7:** a mineralogia da fração argila do sítio arqueológico ACH-LP-07 é dividida entre o setor superior: perfis D e A, e o setor inferior: perfis B e E.

**Perfil D:** foram analisadas a mineralogia da fração argila de 3 amostras sedimentares em 60 cm de sequência sedimentar exposta. Os resultados indicam o mesmo padrão de picos das amostras do perfil 3: Ilita (picos intensos a 20 e  $35^{\circ}2\theta$ ) e Caulinita (picos intensos em torno de 12-, 20, 25,  $36^{\circ}2\theta$ ). Os picos de Quartzo (altos a  $27^{\circ}2\theta$  e baixos a  $68^{\circ}2\theta$ ). A única variação considerável está marcada no pico de Quartzo a  $27^{\circ}2\theta$ , com variações no sentido topo-fundo de 140, 165 e 175 CPS (Figura 143).

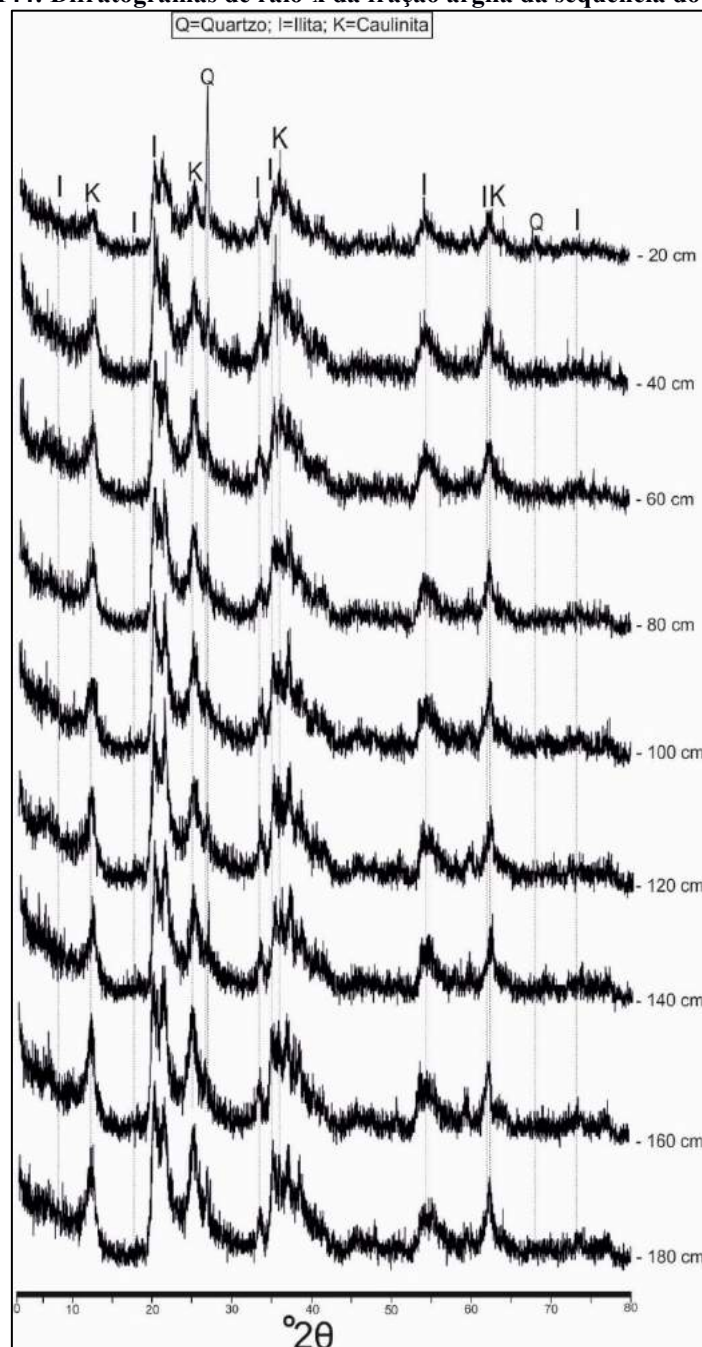
**Figura 143: Difratomogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil D.**



Legenda: eixo x corresponde a graus. Eixo y corresponde a contagens por segundos (CPS).

**Perfil A:** foram analisadas a mineralogia da fração argila em 9 amostras advindas do perfil A. Os resultados apontam que o depósito sedimentar é bastante similar nesse quesito, com picos mais intensos de Ilita a 20-35°2 $\theta$ , de Caulinita em torno de 12, 25 e 36°2 $\theta$  e Quartzo a 27°2 $\theta$ . A amostra -20 indica um pico acima de 300 CPS de Quartzo a 27°2 $\theta$  que contrasta com as demais amostras (figura 144). Cabe salientar que esse pico de Quartzo não foi visualizado na sequência do perfil D.

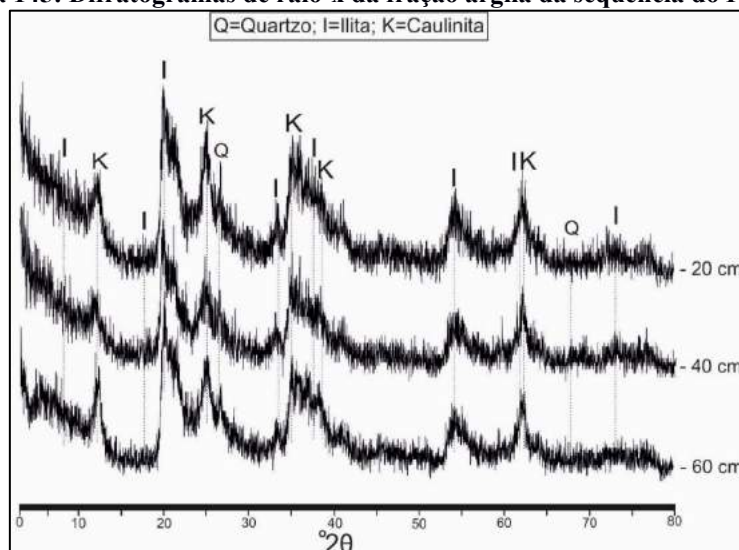
Figura 144: Difratomogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil A.



Legenda: eixo x corresponde a graus. Eixo y corresponde a contagens por segundos (CPS).

**Perfil B:** os resultados nas 3 amostras advindas desse perfil indicaram picos bastante similares. A Ilita apresenta picos mais pronunciados nas posições 8, 20, 35 e 63°2θ. A Caulinita em torno de 12, 25 e 36°2θ e Quartzo a 27°2θ (Figura 145).

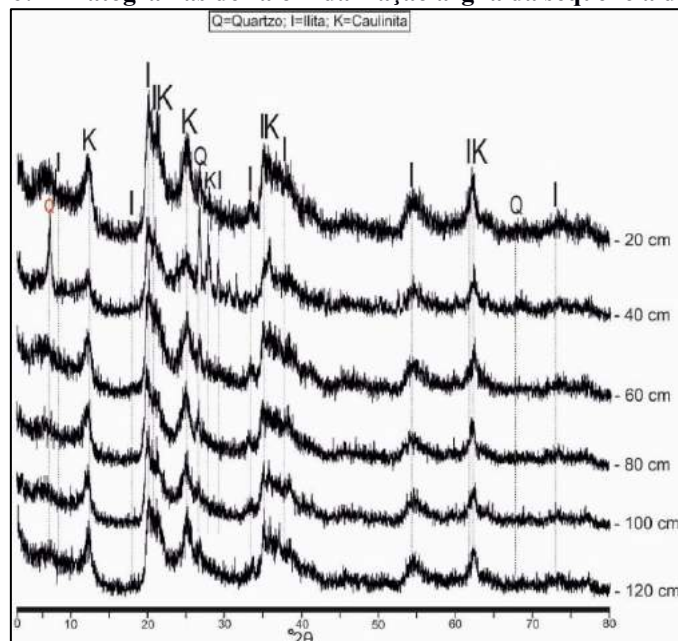
**Figura 145: Difratogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil B.**



Legenda: eixo x corresponde a graus. Eixo y corresponde a contagens por segundos (CPS).

**Perfil E:** o referente perfil apresentou nos 120 cm de sequência sedimentar amostrada uma variação mineralógica similar. Os picos de Ilita mais pronunciados são visualizados nas posições 8, 20, 35 e 63°2θ. Os picos de Caulinita em torno de 12, 25 e 36°2θ e os picos de Quartzo a 27°. Na amostra -40 cm percebe-se uma maior variação dos picos posicionados entre 20 e 30°2θ. Nessa mesma amostra aparece um pico de Quartzo posicionado a 7°2θ, incomum em todos os difratogramas realizados. Cabe salientar que a amostra -40 cm corresponde a camada oxidada visualizada na interpretação estratigráfica do referido perfil (Figura 146).

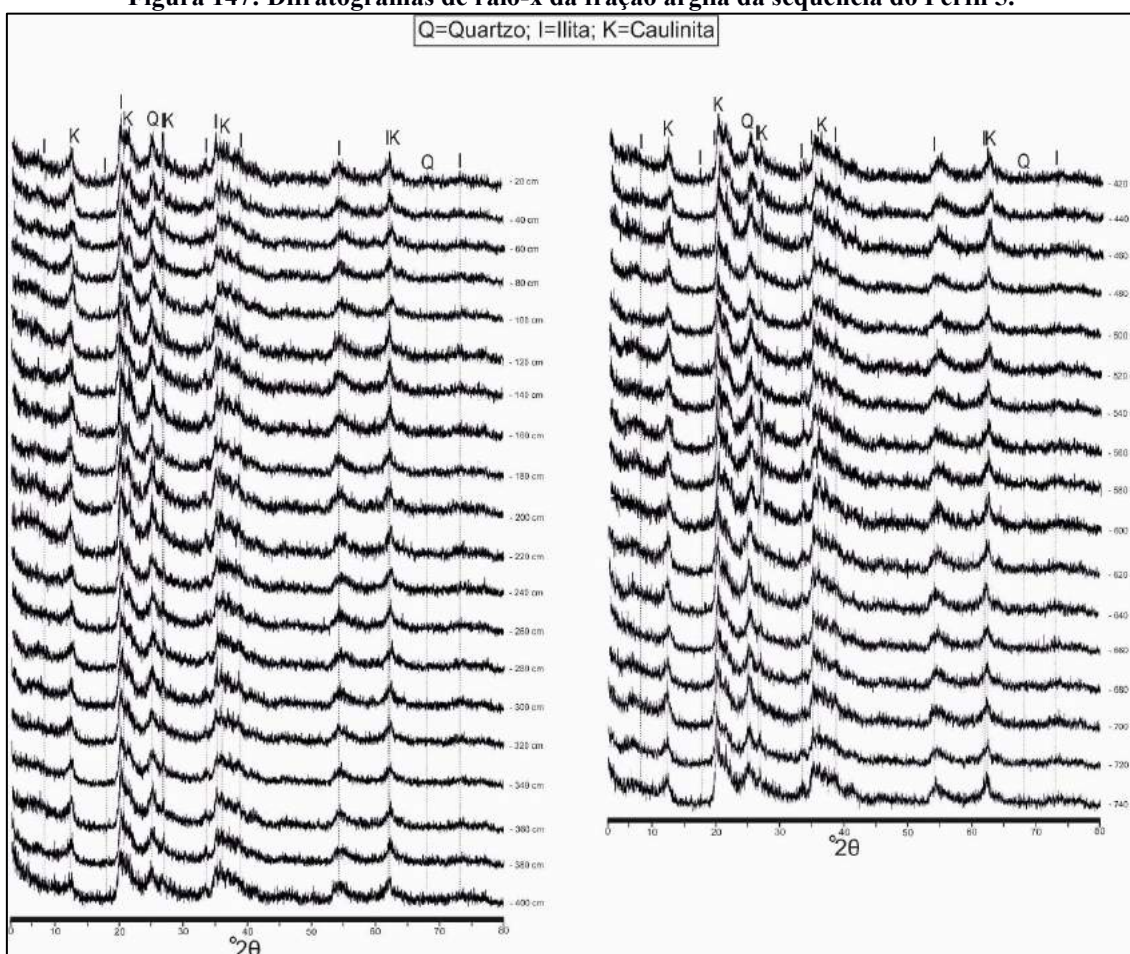
**Figura 146: Difratogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil E.**



Legenda: eixo x corresponde a graus. Eixo y corresponde a contagens por segundos (CPS). Em vermelho está evidenciado o pico de Quartzo incomum em todos difratogramas.

**Perfil 5:** foram amostrados 37 pontos em cerca de 740 centímetros no referido perfil. Os resultados observados nos difratogramas da sequência apresentaram a maior homogeneidade nos picos advindos de todos os perfis analisados na área. Além dos altos percentuais de amorfos, foram identificados picos cristalinos de Quartzo, Caulinita e Ilita. A Ilita apresenta picos mais intensos nas posições 8, 20, 35, 53, 62 e 73°2 $\theta$ . Por sua vez a Caulinita apresenta picos mais intensos nas posições 12, 21, 25, 35 e 62°2 $\theta$ . Já o Quartzo apresenta os dois picos característicos: um posicionado a 27°2 $\theta$  e o outro sutil a 68°2 $\theta$  (Figura 147). A homogeneidade nos reflexos mineralógicos visualizada no perfil 5 indicam clara homogeneidade nos materiais de origem, nesse caso o rio Uruguai.

**Figura 147: Difratogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil 5.**

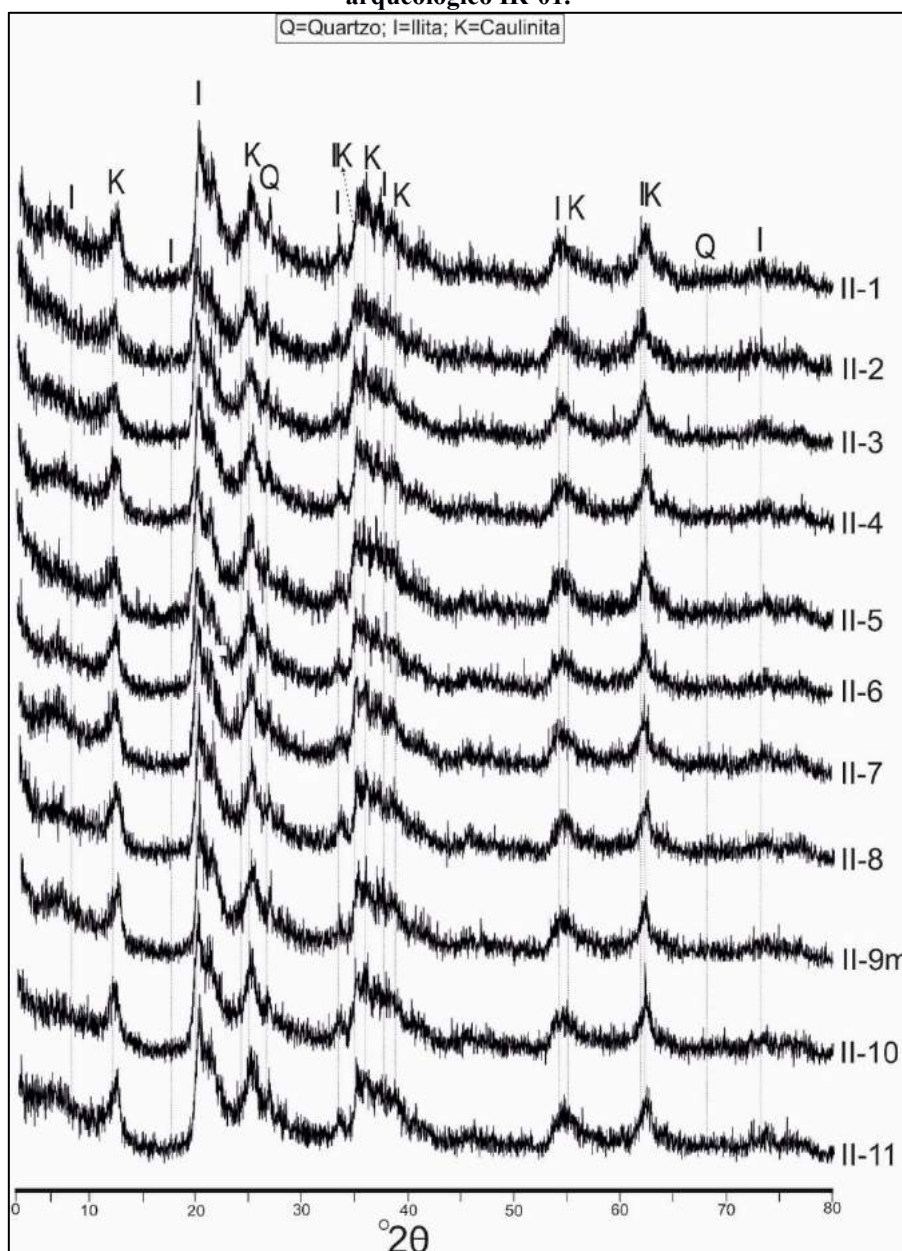


Legenda: eixo x corresponde a graus. Eixo y corresponde a contagens por segundos (CPS).

**Perfil da área de escavação do sítio arqueológico Ilha Redonda 1:** foram analisadas onze amostras referentes ao perfil de escavação arqueológica do sítio IR-01. Apesar da componente humana ser levada em consideração nas camadas, a homogeneidade mineralógica das mesmas apenas refletiu a já visualizada no perfil 5, com picos mais intensos de Ilita nas posições 8, 20, 35, 53, 62 e 73°2 $\theta$ ; de Caulinita nas posições 12, 21,

25, 35 e 62°2 $\theta$ ; e Quartzo a 27°2 $\theta$  (Figura 148).

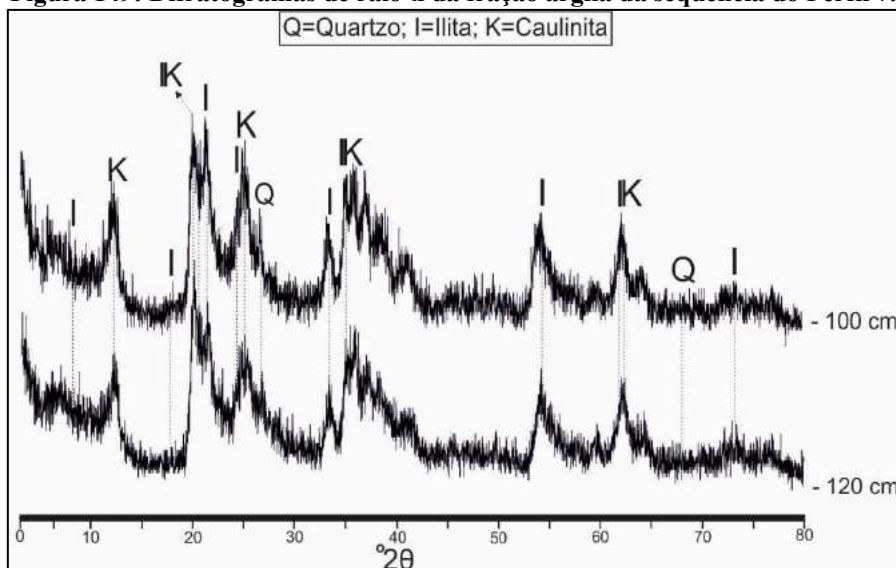
**Figura 148: Difratomogramas de raio-x da fração argila da sequência da área de escavação do sítio arqueológico IR-01.**



Legenda: eixo x corresponde a graus. Eixo y corresponde a contagens por segundos.

**Perfil 7:** foram realizadas análises de DRX nas 2 amostras advindas do referido perfil. Elas correspondem ao contato entre o horizonte de solo B e o início do saprólito (Horizonte C). Para além dos altos percentuais de minerais amorfos e picos cristalinos de Quartzo, Caulinita a e Ilita, as diferenças mineralógicas perceptíveis em ambos difratogramas foi apenas uma sutil variação do reflexo da Caulinita na posição 25°2 $\theta$  (Figura 149).

**Figura 149: Difratogramas de raio-x da fração argila da sequência do Perfil 7.**



**Legenda: eixo x corresponde a graus. Eixo y corresponde a contagens por segundos.**

### 5.3.3 Síntese da mineralogia da fração argila

Considerando os difratogramas em conjunto, os resultados mineralógicos foram similares em todas as sequências sedimentares amostradas. As diferenças consideráveis estão marcadas nos picos mais pronunciados de Quartzo, principalmente da posição  $27^{\circ}2\theta$ . No Perfil 3 os reflexos principais de Quartzo estão localizados nas cotas -100 (380 CPS) e secundários nas cotas -200 (265 CPS), -240 (270 CPS), -400 (270 CPS). Nesse perfil, os picos de Quartzo podem estar relacionados a sua maior resistência ao intemperismo, sendo o único mineral primário que restou junto com as argilas no processo de intemperismo das rochas basálticas (SILVA, 2016). Se levarmos em consideração que nos primeiros 100 cm de profundidade o Perfil 3 apresenta as maiores quantidades de areia, neste caso, poderia ter ocorrido a dissolução do Quartzo dos horizontes superiores, favorecida pela sua abundância em relação aos demais horizontes. Geralmente, o mineral de Quartzo é encontrado como componente da fração argila, principalmente nos teores da fração argila grossa ( $2-0,2\mu\text{m}$ ) (KÄMPF; CURI; MARQUES, 2009). Cabe salientar que, apesar de relativamente intenso, os reflexos de Quartzo na posição  $27^{\circ}2\theta$  não representa unicamente o Quartzo, uma vez que nessa parte ocorre coincidência de reflexos secundários da Ilita (com intensidades variáveis de 100 a 120 CPS).

Outra possibilidade a ser levada em consideração é que o perfil 3 pode representar sucessões de fases coluvionares. Assim as variabilidades dos picos de Quartzo

representariam a variabilidade dos materiais de origem advindos majoritariamente da média e alta vertente, e pontualmente interdigitados com sedimentos fluviais. Essa interpretação corroboraria as discussões realizadas sobre os dados morfoestratigráficos e granulométricos para as dinâmicas dos depósitos de fundo de vale da área. Cabe salientar que os picos intensos de Quartzo são comuns em estudos no Planalto Meridional (GUERRA; PAISANI, 2014; PAISANI; PONTELLI, 2010; SILVA, 2016; SOUZA et al., 2007; TESTONI, 2015 entre outros), que de maneira geral indicam que os mesmos são componentes primários (1:1) da pedogênese local ligada as características do material de origem.

A identificação da Caulinita já era esperada, pois, a mesma é geralmente o argilomineral dominante nos solos tropicais e subtropicais, mesmo nos mais jovens (ALLEN; HAJEK, 1989). Em nosso estudo as Caulinitas apresentaram reflexos com picos mais largos com desordem estrutural. Essa característica pode estar ligada à sua formação por neogênese, que resulta de um empilhamento desordenado das camadas, podendo apresentar distorções em um ou mais planos (APARICIO; GALÁN, 1999). Os minerais que podem dar origem a Caulinita por neogênese são olivinas, micas, piroxênios, plagioclásios e feldspatos alcalinos (ALLEN; HAJEK, 1989), minerais primários típicos das rochas basálticas.

A ausência de reflexos altos de Caulinita demonstra que a cobertura pedológica que forneceu material para os depósitos de colúvios estava em estágio de evolução moderado (PAISANI; PONTELLI, 2010). A formação da Caulinita nesses depósitos pode advir do estabelecimento da percolação lenta de água no solo, que elevam os teores de sílica e favorecem a sua combinação com os alumínio livres (PEDRON, 2007).

Em contexto de regolitos originários de rochas basálticas em fundos de vertente é comum encontrar a formação da Caulinita na fração argila (ANTONELLO, 1993; CURI; FRANZMEIER, 1984; MELO et al., 2001). A ocorrência de argilominerais do grupo da Caulinita foram encontrados em outros contextos coluviais em ambientes de vertente no planalto basáltico do sul do Brasil, com gênese associada a alteroplasmação ou pedoplasmação (neoformados) (GUERRA; PAISANI, 2014; PAISANI et al., 2013a; PAISANI; PONTELLI, 2010).

A ocorrência de minerais amorfos junto com as Ilitas (argilomineral 2:1) e as Caulinitas (argilomineral 1:1) são indicadores de material com estágio de alteração inicial a intermediário na mesma amostra. Isso estaria ocorrendo pelo fato do material de origem, ter sua alteração inicial para um estágio amorfo, com posterior recristalização dos



argilominerais, formando minerais 1:1 e 2:1. Nesse sentido a Caulinita representa uma fase de alteração mais antiga, e as Ilitas fases mais recentes, ambas por neoformação (BRADY; WEIL, 2013). Essa reação mineralógica parece ter ocorrido de forma generalizada nas superfícies geomorfológicas entre os Estados do Paraná e Santa Catarina (GUERRA; PAISANI, 2014; PAISANI et al., 2013a). A particularidade mineralógica mista visualizada nos depósitos da Volta Grande corroboram as interpretações sobre o caráter poligenético dos solos em contexto de vertentes no Planalto Meridional do Brasil (LEPSCH; BUOL, 1988; MUGGIER, 1998).

Os resultados mineralógicos da fração argila dos 9 perfis amostrados apresentaram assembleia mineralógica análoga na fração argila, com predomínio percentual de minerais amorfos e picos cristalinos de Quartzo, Caulinita e Ilita. A homogeneidade mineralógica indica que os processos intempéricos e pedogenéticos ocorridos durante a transição Pleistoceno-Holoceno e todo Holoceno, independente da origem, não foram suficientes extremos para alterar as características mineralógicas dos depósitos sedimentares nos fundos de vale da área. Esse dado é conclusivo e sugere que provavelmente os solos desenvolvidos da mesma formação geológica, aliada a posição similar que ocupam na paisagem tenham evoluído sob as condições climáticas pretéritas pouco extremas.

Provavelmente, as características úmidas da área da Volta Grande do rio Uruguai durante o Holoceno proporcionou ações de hidrólise parcial no solo, resultando por neogênese, em minerais secundários do tipo Caulinita e Ilita através de processos de monossilicização (MELFI; PEDRO, 1977). As micas presentes no material de origem, mais resistentes ao intemperismo químico, transformaram-se em Ilitas. Essas reações também foram vistas em regiões do Planalto de Santa Catarina (BRINGHENTI, 2010).

Desse modo a mineralogia da fração argila expressou o grau de evolução pedológica dos materiais das áreas fontes. No caso dos perfis relativos aos sítios arqueológicos RS-URG-01 (Perfil 3) e ACH-LP-07 (Perfis A, B, D e E) a maior variabilidade dos picos de Quartzo poderia estar associada as dinâmicas de vertentes (alta e/ou média encosta), marcadas por colúvios, e na sequência sedimentar relativa a Ilha Redonda o próprio rio Uruguai foi o agente transportador, explicando a considerável homogeneidade da mineralogia da fração argila nessa sequência

## CAPITULO 6.

*O que precisamos não é a vontade de acreditar, mas a vontade de descobrir.*

*Bertrand Russell 1872-1970*

### DISCUSSÃO

#### 6.1 Quadro cronosedimentar da Volta Grande do rio Uruguai

O perfil do rio Uruguai é escalonado e, devido a sua formação geológica, apresenta alguns estreitamentos significativos em seu leito principal, bem como em alguns de seus afluentes do alto curso. No trecho alto da bacia hidrográfica do rio Uruguai é claro o predomínio da erosão sobre deposição fluvial (DA ROSA, 2009). A sinuosidade meândrica psamítica que caracteriza trecho alto da bacia fluvial, transporta em suspensão elevados teores de silte e argila advindos das vertentes (CUNHA, 2009), causando a típica turbidez da água do rio Uruguai em períodos de alta pluviosidade.

Esse cenário fluvial ajuda a entender a relação entre o relevo e a organização estratigráfica dos depósitos do vale do rio Uruguai. As feições geomorfológicas de altas vertentes influenciam diretamente a formação dos depósitos de baixa vertente, onde, nos fundos de vale mais aplainados, encontram-se os depósitos mais espessos e com maior potencial geoarqueológico identificados.

Os dados morfológicos, estratigráficos e sedimentares levantados durante a pesquisa indicam que durante a passagem Pleistoceno-Holoceno a evolução geomorfológica da Volta Grande do vale do alto rio Uruguai favoreceu a formação de depósitos de colúvio e colúvio-aluvial. Esses depósitos estão associados ao intemperismo do substrato basáltico e redeposição do regolito nas vertentes, formando patamares elevados nas margens do rio. A origem genética desses patamares está ligada aos processos de ecthplanação ocorridos em toda região geomorfológica do Planalto das Araucárias (ALMEIDA, 2017; PAISANI et al., 2013a; PAISANI; PONTELLI; ANDRES, 2008; VITTE, 2001, 2005) e, no nosso caso, também aos processos de incisão e erosão do rio Uruguai, com pedogênese predominante.

O setor do Alto Vale do Rio Uruguai apresenta dinâmica hidrológica vinculada ao regime climático de suas cabeceiras, fonte de água, que junto com fatores tectônicos, controlam o nível de base local. Os dados indicam que durante o Holoceno Inicial e Médio

as cabeceiras do Planalto passavam por regime climático mais seco e frio que o atual. Com isso, seria lógico supor que o regime hídrico do rio Uruguai não foi constante, e que a situação observada atualmente reflete aproximadamente apenas os últimos 1.500 anos.

A evolução geomorfológica das vertentes foi influenciada por fatores de ordem sincrônica e diacrônica: as oscilações climáticas da transição Pleistoceno-Holoceno e Holoceno inicial teriam influenciado o perfil de equilíbrio fluvial do trecho alto da bacia, deixando o mesmo bem mais baixo que o nível atual. Já os depósitos coluviais aliados a pedogênese e morfogênese, estariam associados a variação da vegetação subtropical nos espigões e vertentes.

A estratigrafia dos depósitos holocênicos da Volta Grande do alto rio Uruguai indica que a maior parte do corpo sedimentar é composto por sedimentos poligenéticos, advindos das vertentes e interdigitados por deposição fluvial mais pronunciada no Holoceno Final. Os dados nos indicam que durante o Pleistoceno Final (MIS 2) o sistema fluvial no Alto rio Uruguai tinha uma maior energia e fluxo com alta turbidez, possibilitando a deposição de conglomerados fluviais, suportados por areias lamosas. Na passagem Pleistoceno-Holoceno inicial, esses depósitos teriam sido expostos e erosionados em algumas áreas, e recobertos por sedimentos finos em outras, formando em alguns casos ilhas fluviais.

Nossos dados indicam que o sistema fluvial do alto curso do rio Uruguai foi marcado por dois ciclos mais claros: entre a passagem Pleistoceno-Holoceno o sistema obedecia um padrão granocrescente ascendente, marcado pelo fim da deposição conglomerática e início da deposição de areias interdigitadas por pelitos e colúvios argilosos nas vertentes. Posteriormente, associado ao aumento da umidade no Holoceno Superior, observa-se de maneira homogênea na área o retorno do sistema de deposição granocrescente ascendente, marcando a volta da energia fluvial.

Esse sistema resultou em uma sequência estratigráfica marcada pelo pavimento basáltico, sobreposto por conglomerados fluviais no canal e provavelmente em partes do leito menor, e colúvios e alúvios arenosos e areno-lamosos nas margens. Esse sistema é substituído pelo predomínio dos colúvios argilosos nas margens e agradação de finos em partes do leito menor, indicando que o sistema fluvial tinha um nível de base e vazão menores que o atual. Esse processo de menor vazão teria ocorrido predominantemente entre os 12.000 e 3.500 anos AP. Durante o período de instabilização das enconstas, as sequências colúvias transportavam materiais alóctones pelas vertentes, depositavam nos fundos dos vales e posteriormente pedogeneizavam, formando os depósitos de fundos de

vale suavemente inclinados.

Durante a passagem MIS 2-1, período marcado pela menor vazão e níveis de base fluvial regional, os depósitos conglomeráticos precedentes formados em contexto de leito menor, foram expostos e erosionados. Teriam então se formado a planície de inundação marcada por um canal abandonado e/ou teto de barra fluvial, formando praias de seixos localizadas preferencialmente nas áreas de subsidência posteriores a rupturas de declive posicionadas no início e fim da zona do pescoço do meandro da Volta Grande. Com o aumento gradual da umidade holocênica e a gradual mudança do nível de base do rio, os depósitos conglomeráticos posicionados no leito foram enconbertos por agradação, formando a sequência estratigráfica da Ilha Redonda e depósitos correlativos.

Nossos dados indicam que o sistema fluvial do alto curso do rio Uruguai foi marcado por dois ciclos mais claros: entre a passagem Pleistoceno-Holoceno o sistema obedecia um padrão granodecrescente ascendente, marcado pelo fim da deposição conglomerática e início da deposição de areias interdigitadas por pelitos e colúvios argilosos nas vertentes. Posteriormente, associado ao aumento da umidade no Holoceno Superior, observa-se de maneira homogênea na área o retorno do sistema de deposição granocrescente ascendente, marcando a volta da energia fluvial.

Nas vertentes, os processos foram diferentes. Os depósitos em que são encontrados os níveis arqueológicos dos sítios ACH-LP-07 e RS-URG-01 integram fácies aluvial e coluvial, as quais, documentam a interação entre processos de dois ambientes distintos, fluvial e de encosta. A morfologia atual das vertentes mostra que esses depósitos foram reafeiçoados e erodidos, durante o encaixamento do rio no seu atual leito.

Os diferentes níveis arqueológicos identificados na sequência estratigráfica dos perfis 2 e 3 (sítio arqueológico RS-URG-01) podem representar uma sequência de níveis colúviais com no mínimo três níveis estratigráficos, mostrando pulsos de morfogênese nas encostas durante o Holoceno Inferior e Médio. Esses pulsos foram importantes para soterramento dos níveis arqueológicos. Nessa fase o rio esteve com nível de água mais baixo possibilitando a manutenção dos depósitos. Esses fenômenos colúvionares associados a pedogênese e morfogênese foram visualizados em áreas mais elevadas do Planalto Meridional (PAISANI et al., 2014b, 2016a, 2017a, 2017b). Nessas áreas foi percebido que a paisagem do Planalto esteve em equilíbrio dinâmico até o final do Último Interstadial ( $\approx 25$  cal Ka AP), quando então predominava a pedogênese tanto nas encostas quando nos fundos de vales de baixa ordem (< 4ª ordem). No UMG houve regime climático marcado por seca com desmantelamento dos solos por erosão comandada pelo

escoamento superficial. A partir da transição UMG/Holoceno ( $\approx 13.0$  a  $11.0$  Ka AP) os solos foram intensamente erodidos por pulsos hidrológicos, gerando movimento de massa. Essa fase teve seu auge no Holoceno Inferior, enquanto que o regime hidrológico mais seco, com desenvolvimento de voçorocas pelo escoamento superficial, ocorreu no Holoceno Médio. A estabilidade ambiental foi retomada somente nos últimos  $\approx 1.5$  cal Ka AP, sobre o regime climático moderno (BEHLING et al., 2004; BEHLING; PILLAR; BAUERMANN, 2005; BERTOLDO; PAISANI; OLIVEIRA, 2014). Regionalmente, o UMG foi marcado pelo início de mudanças ambientais importantes na área, sendo o Holoceno Inferior e Médio os momentos de maior instabilidade da paisagem. Essa dinâmica paleoambiental apresenta correlação faciológica (sedimentos coluviais) principalmente com o registro geocronológico dos perfis 2 e 3 (sítio RS-URG-01).

Apesar da homogeneidade estatigráfica da área complicar a leitura de diferentes estratos, os materiais arqueológicos dos níveis associados ao Holoceno Inicial e Médio dos sítios ACH-LP-07 e principalmente do sítio RS-URG-01 podem ajudar a clarificar o processo de preenchimento do depósito de fundo de vale local. Os níveis arqueológicos de ambos os sítios podem ser considerados, a luz dos conceitos alostratigráficos (ETCHEBEHERE, 2002; FETT JÚNIOR, 2011; MELLO, 1994), como marcadores de interrupção na sedimentação. Assim, os colúvios teriam sido depositados por escoamentos superficiais e/ou movimentos de massa muito lentos, mantendo a coerência e homogeneidade espacial dos níveis arqueológicos escavados atualmente.

Portanto, a área por nós estudada representa superfícies geomórficas de fundo de vale correspondente a planícies em elaboração geradas durante o Quaternário Tardio, e associadas a dissecação do vale do rio Uruguai entre as cotas 400-200 (a.n.m.). Expressam remanescentes de formas geradas em longo-termo como visto em outras regiões do planalto meridional (PAISANI et al., 2014a; PAISANI; PONTELLI; ANDRES, 2008; PAISANI; PONTELLI; CALEGARI, 2012). Essa evolução, de forma geral, se deu pela intercalação de fases de estabilidade (pedogênese) e instabilidade (morfogênese), onde a pedogênese predominou. Nesse ensejo, se considerarmos que a área do fundo do anfiteatro onde se localiza o sítio arqueológico RS-URG-01 se caracteriza como uma superfície em elaboração, os seguidos processos coluviais seriam os representantes faciológicos da morfogênese. O sistema das vertentes foi instável o bastante para depositar cerca de 3 metros de camada coluvial de textura argilosa durante todo Holoceno Inicial e Médio.

Assim, o relevo dos fundos de vale, enquanto morfoesculturas em elaboração,

recebem materiais sedimentares originados por diferentes fases erosivas, que poderiam ter idade relacionada aos hiatos entre os níveis arqueológicos da sequência do sítio RS-URG-01 e ACH-LP-07. Esses locais foram elaborados por pedogênese promovendo a erosão química e morfogênese retirando os materiais remanescentes da pedogênese. A pedogênese teve seu auge em longo-termo e a morfogênese transportou registros da erosão dos depósitos das vertenteas altas em curto-termo. No topo das colinas e espigões os solos se mantiveram mais preservados. No entanto, nas altas e médias encostas poderiam ter sido truncados, ou até totalmente removidos pelas fases de morfogênese intensificadas nos últimos 25.0 Ka AP. As vertentes estudadas foram estáveis durante a fase de pedogênese, a partir do momento que a morfogênese retirou mais material do que a pedogênese pode produzir, alterando o basalto, então a morfogênese iniciou seu domínio refletido em forma de coluviões. Na clássica teoria da bioestasia seria a fase de resistasia (CASSETI, 2005; ERHART, 1956). A fase de resistasia que teria ocorrido na área durante o Holoceno Inicial e Médio, explicaria em parte a uniformidade da mineralogia das argilas da área. A retirada dos elementos residuais gerados na paisagem do vale durante a fase de biostasia teria gerado um balanço morfogenético positivo, reduzindo gradativamente a camada pedogenizada dos topos, com consequente assoreamento de vales e formação poligenética de depósitos de fundo. Esses sedimentos siltosos e argilosos poligenéticos carregados até o rio, teriam sido transportados em suspensão, e depositados junto com as areias em zonas de agradação lateral, formando a sequência da Ilha Redonda. Essa hipótese é corroborada pelo aspecto sedimentar da fácies gMyS, da sequência deposicional II da Ilha Redonda, que apresenta uma mistura relativamente homogênea de areia, silte e argila.

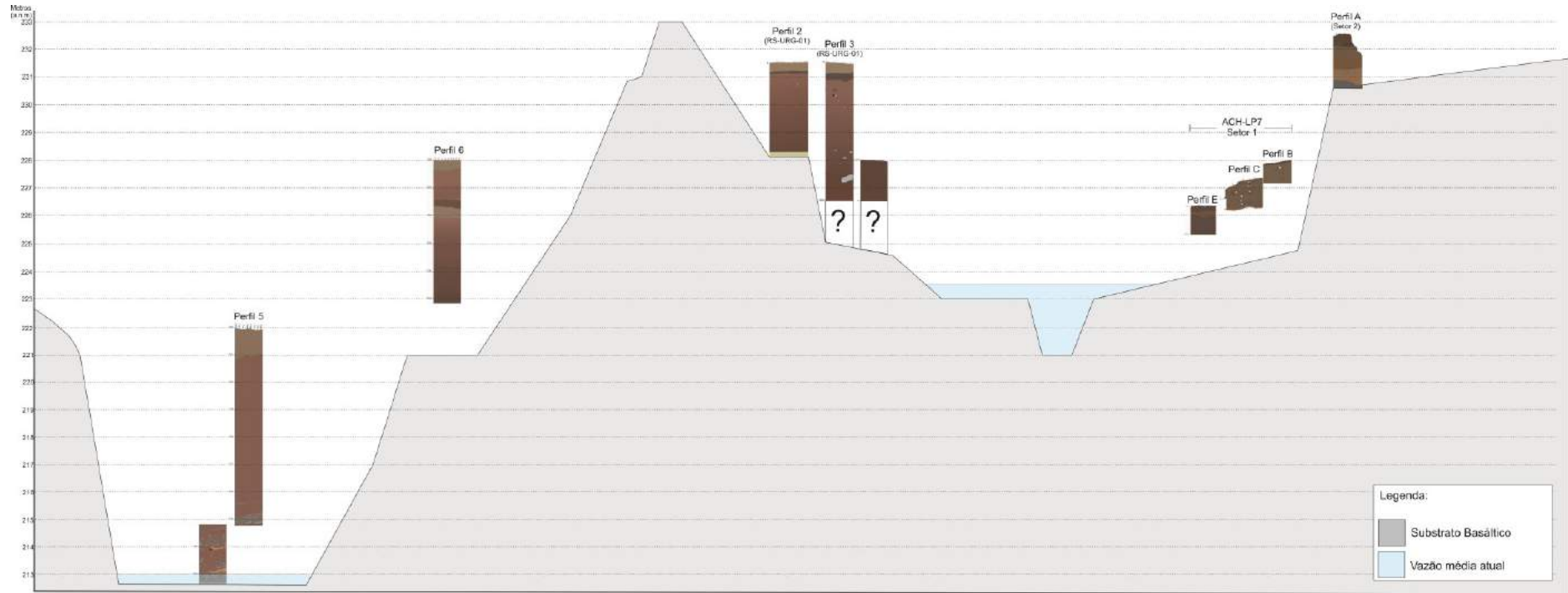
Assim, colúvios indicam desequilíbrio, retirando sedimentos das vertentes e depositando nas planícies de fundo de vale da nossa área de estudo. A textura argilosa mostra que nas encostas haviam solos suficientemente profundos, gerados nas fases antecedentes a erosão. Em outras palavras, a textura dos colúvios expressa os materiais da área fonte. Desse modo a mineralogia da fração argila obtida na nossa pesquisa expressou o grau de evolução pedológica dos materiais da área fonte.

Com esses dados podemos dizer que a sequência de sedimentação da área da Volta Grande do rio Uruguai parece ser descontínua, com três episódios: conglomerados fluviais na base gerados por processos de leito fluvial menor e/ou talvegue; sucessão de fases erosivas coluvionares lamosos (argilas e siltes) nos fundos de vale fluvial aplainados; e uma camada superior de areias lamosas no topo da sequência. A acumulação

lamosa (fácies gM) indica longos períodos de deposição coluvial das vertentes, sendo coberta por camadas mais arenosas de origem fluvial. As variações nas porcentagens de areia nos perfis indicam claramente o regime de vazão do rio Uruguai na área durante todo Holoceno.

Se considerarmos as sequências sedimentares de todos os perfis e compararmos com a posição do assoalho basáltico alcançado nos Perfis A, D, 2, 4 e 5 e relativizados nos perfis B, C, E, 3 e 6, visualizaremos melhor a relação entre os espessos depósitos fluviais da Ilha Redonda e sua relação com os depósitos das vertentes (Figura 150).

**Figura 150: Posição em cota dos perfis analisados e sua relação relativa com o substrato basáltico**





Considerando as cotas do basalto exposto na base da Ilha Redonda (213 m a.n.m) e os visualizados no leito atual em frente aos sítios ACH-LP-07 e RS-URG-01 (222-223 m a.n.m), vemos que o desnível do assoalho basáltico entre o início e fim do pescoço do meandro da Volta Grande é de aproximadamente 10 metros. Esse desnível é considerável, e possivelmente é uma das causas das diferenças entre os depósitos da Ilha Redonda (com características francamente fluviais associadas a dinâmicas de leito fluvial menor e/ou talvegue); e dos patamares elevados de fundo de vale preenchidos majoritariamente por processos sedimentares de vertentes.

O retorno das areias aluviais atuais e subatuais nos topos de todas sequências sedimentares expostas é correlacionável com os 9 a 10 metros que o rio sobe em períodos de cheias excepcionais. Principalmente nas sequências da Ilha Redonda, ACH-LP-07 e RS-URG-01. Essa característica é indicativa da dinâmica relacionada a sistema fluvial do rio Uruguai. Em períodos de cheia o nível sobe drasticamente, depositando areias finas em cotas superiores aos 10 metros do nível de base atual. Com a diminuição da pluviosidade, o rio flui rapidamente, ativando as corredeiras associadas ao baixo tempo de concentração do substrato basáltico, até voltar ao seu nível de base normal atual. Essa característica foi destacada de forma geral sobre o rio Uruguai e principais afluentes por diversos autores (IRIONDO; BRUNETTO, 2016; LIMA, 2009; PAISANI et al., 2005; PAZ; COLLISCHONN, 2008; SORDI; SALGADO; PAISANI, 2016).

A instalação ou alteração dos níveis de base do trecho da Volta Grande do Alto rio Uruguai ativaram diferentes sistemas sedimentares do leito associadas a energia do fluxo. Assim, os depósitos sedimentares gerados durante a instalação e evolução dos níveis de base registraram, na forma de fácies sedimentares, os eventos que ocorreram nesse trecho da bacia.

A correlação de fácies sedimentares realizada indicou que as características morfosedimentares de leito fluvial só apresentaram variações deposicionais significativas associadas a mudança do nível de base do rio por volta dos 3.300 anos Ka AP.

Após correlacionar os depósitos sedimentares identificados, posicionar-los geocronologicamente e a individualizar os níveis arqueológicos associados, percebemos o claro potencial diacrônico da área para o entendimento das dinâmicas sobre a ocupação humana durante a transição Pleistocênio-Holoceno e todo Holoceno. As sequências sedimentares, do ponto de vista crono-estratigráfico, aliadas a níveis arqueológicos diferenciados do ponto de vista cultural, indicam onde o material arqueológico relativo a períodos holocênicos específicos poderão ser encontrados. Correlacionando de forma

direta depósitos, cronologia e níveis arqueológicos.

Apesar de termos poucas informações cronológicas podemos inferir que anterior a 12.000 anos AP depositaram-se fácies compostas por lamias ricas em areias com gradação normal nos fundos dos vales. Já no leito basáltico do rio Uruguai, os fluxos fluviais poderiam ter formado ao menos uma sequência maciça de acamamentos de cascalhos clastos suportados (Fácies sG e xGS).

Entre  $\approx$  12.000 e 9.000 anos AP fácies de lamias (gM) se depositaram nos fundos dos vales locais por pulsos coluvionares marcados pontualmente por períodos de interrupção. Essa fácies se relaciona a uma gradual deposição marcada pela sutil diferença granulométrica dos sedimentos no sentido vertical (Subfacie g). No leito rochoso do rio os fluxos formaram sequências intermitentes de fácies com acamamentos de cascalhos clasto-suportados e matriz suportada, intercalados por estratos arenosos que deixaram de se depositar aos  $\approx$ 9.000 anos AP.

Entre  $\approx$  9.000 e 3.500 anos AP os pulsos coluvionares continuaram predominando nos fundos de vale, indicando a continuidade da instabilidade das cabeceiras, altas e médias vertentes. No leito do rio Uruguai percebe-se a clara mudança na energia do transporte aliada a um aumento no regime de vazão, marcado por uma longa sequência deposicional gradual de fácies compostas por areias ricas em lamias sem estratificação aparente (gMyS).

Entre  $\approx$ 3.500-600 anos AP percebe-se um possível lapso de sedimentação/erosão nas vertentes (Perfis 2-3). Esse lapso mostra que ocorreu uma erosão do depósito, e essa poderia estar vinculada a elevação do nível de água do rio em detrimento do umedecimento registrado após 3.300 anos AP no o Planalto das Araucárias (BEHLING et al., 2004; BERTOLDO; PAISANI; OLIVEIRA, 2014). No leito fluvial possivelmente o processo de agradação advindo dos regimes de cheias continuaram depositando fácies de areias ricas em lamias (gMyS).

Nos últimos 600 anos (provavelmente podendo recuar aos últimos 1.000 anos AP) têm-se a intensificação máxima da deposição arenosa, associadas a fácies sedimentares de areias lamosas com gradação inversa granocrescente ascendente nos topos, fechando as sequências sedimentares da área.

Nos últimos 100 anos, em pleno antropoceno, a supressão da vegetação e construções de Hidroelétricas ativaram processos erosivos que expuseram a sequência sedimentar do Pleistoceno final e Holocênica com os vestígios arqueológicos associados.

## 6.2 Sítios arqueológicos escavados, cultura material e processo de formação.

Foram intervencionados no âmbito da pesquisa 3 sítios arqueológicos (no âmbito do POPARU): Linha Policial 7-ACH-LP-07, Uruguai 01-RS-URG-01 e Ilha Redonda 1-IR1. Os dois primeiros sítios estão localizados em fundo de vale aplainado, sobre patamar elevado, e o sítio Ilha Redonda 1-IR-01 está associado a formações fluviais relativas ao leito fluvial atual.

### 6.2.1 O sítio arqueológico Linha Policial 7-ACH-LP-07

O sítio arqueológico ACH-LP-07 foi o primeiro a ser intervencionado no âmbito do POPARU. Até o momento ocorreram 4 campanhas de escavação a partir do ano de 2014. Inicialmente, nossos trabalhos nesse sítio se focaram no levantamento topográfico de precisão, com intuito de compreender de forma detalhada (isolinhas com equidistância de 50 cm) a morfologia escalonada associada ao Patamar Elevado que separava ambas áreas de escavação (Figura 151), e demonstrar topograficamente, com isolinhas de 10 cm de equidistância, os sutis degraus que representavam a superfície do setor inferior escavado (Figura 152).

Figura 151: Planta Topográfica do entorno do sítio arqueológico Linha Policial 7-LP7.



Figura 152: Planta Topográfica fina da área de escavação do setor 1 do sítio arqueológico ACH-LP-07.



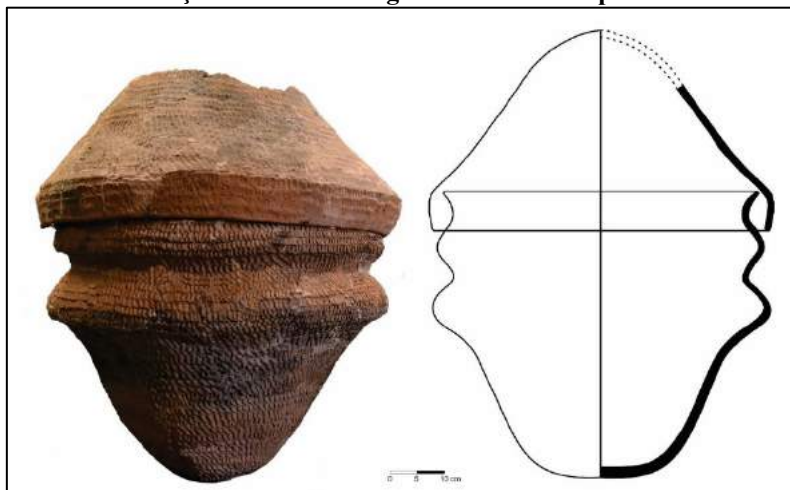
As características arqueológicas iniciais inerentes ao sítio foram publicadas no decorrer do doutorado (apêndice, artigo 1: LOURDEAU et al., 2016). As características ambientais e contextuais do local de implantação do sítio foram apresentadas no item 5.2.1 dessa tese. De forma geral, a problemática arqueológica do mesmo é relativa as indústrias líticas ligadas produção volumétrica laminar, que até o ano de 2014 não tinham sido descritas para o território brasileiro (HOELTZ; LOURDEAU; VIANA, 2015; LOURDEAU; HOELTZ; VIANA, 2014) (apêndice, artigo 2: LOURDEAU et al., 2017). Com isto dito, me focarei na atual situação da escavação e os possíveis processos de formação associados ao mesmo.

No setor 2 (figura 153), sequência sedimentar superior, os trabalhos alcançaram uma profundidade de  $\approx 2$  metros, até alcanças o substrato basáltico. Do ponto de vista arqueológico ele apresenta um rico nível horizontal de materiais líticos sem lâminas ( $\approx 20$  cm de profundidade da superfície atual), e um enterramento funerário Guarani do período pré-colonial (Figura 154). O resultado dos estudos preliminares sobre o enterramento foi submetido para publicação (CARBONERA, et al., submetido).

**Figura 153: Área de escavação do setor 2.**



**Figura 154: Reconstituição tecno-morfológica da urna e tampa advindos da escavação.**



Do ponto de vista estratigráfico, os sedimentos são correspondentes a sequência exposta no Perfil A (amplamente discutidos nos itens 4.3; 5.2.1; 5.3 desta tese). De maneira geral o depósito é composto por areias de origem fluvial interdigitadas por lamas colúvio-aluviais. Foram individualizados 2 grupos texturais no depósito: B-II (Areia siltosa) aos 20 cm de profundidade, C-IV (Lama arenosa siltosa) entre 40-200 cm de profundidade, que indicam associação hidrodinâmica média nos primeiros 20 cm, perdendo levemente a potência no restante da sequência (40-200 cm). Sobre a base rochosa foram depositadas lamas arenosas siltosas associadas ao grupo hidrodinâmico C, com pico hidrodinâmico B a partir dos últimos 20 cm, fechando o depósito sedimentar, em uma sequência de deposição granocrescente acendente. As facies sedimentares indicaram na base uma sequência de lamas arenosas gradadas ( $g_1SyM$ ) para areias lamosas maciças ( $gMyS$ ), ambas de origem colúvio-aluvial.

As características sedimentares e mineralógicas desse depósito sugerem clara vinculação com produtos de alteração do basalto subjacente, com forte influência superficial de material colúvioal previamente intemperizado desta mesma litologia. Este intemperismo mais acentuado está registrado na gradação dos horizontes pedológicos e nos valores da relação silte/argila entre 0,4 e 0,5. Esses indicam forte intemperismo entre as cotas -60 e -160 cm associadas ao horizonte de solo B.

Os dados cronológicos efetuados na área de escavação da Urna Guarani foram inconclusivos, com idades radiocarbônicas discrepantes ( $105 \pm 30$ ;  $115 \pm 30$ ;  $395 \pm 30$  e  $7160 \pm 40$ ).

A falta de idades coerentes impede uma interpretação geocronológica do depósito. As características de intemperismo mais acentuado indicam que o mesmo poderia

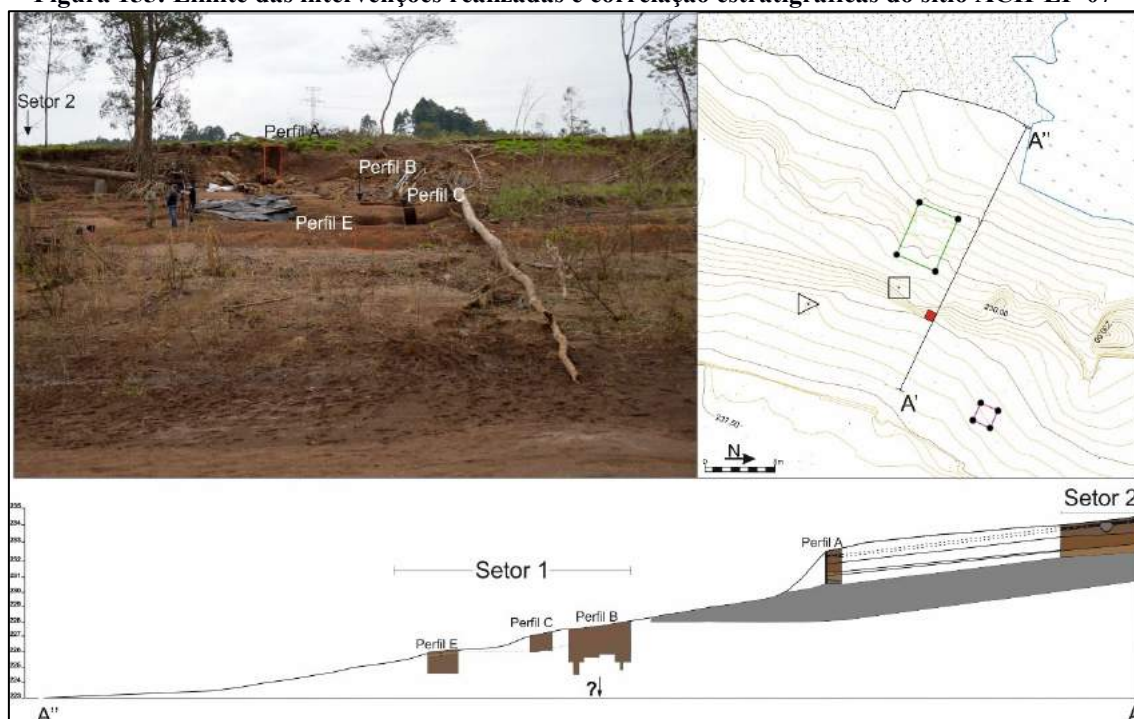
representar uma superfície em elaboração mais antiga que os depósitos lamíticos (gM) do Holoceno Inicial, e possivelmente correlacionáveis as formações conglomeráticas (sGS) vistas no Perfil 5. No entanto, ambas necessitam de confirmação cronológica. A outra possibilidade é que o depósito corresponda aos últimos  $\approx 3.300$  cal anos AP, período paleoclimático marcado pelo aumento da umidade e mudança regional do nível de base fluvial. Nossos dados indicam que essa mudança paleoambiental está associada as fácies gMyS que fecham as sequências do sítio RS-URG-01. Assim, o maior intemperismo visualizado no depósito estaria associado a alguma influência do afloramento basáltico alterado e sua elevada posição em referência ao patamar que o sustenta.

Com isto dito, o nível arqueológico lítico do setor de escavação 2 poderia representar indústrias pleistocênicas, desconhecidas na região ou indústrias pós 3.300 anos AP. De qualquer forma, o enterramento Guarani perturbou claramente essa parte do depósito, e essa variável pós-deposicional tem que ser considerada.

No setor 1, sequência inferior, os trabalhos alcançaram uma profundidade de aproximadamente 3 metros, sem chegar ao afloramento basáltico. As cotas inferiores da escavação alcançaram a zona de variação do nível freático local associado ao nível do rio. Foram percebidos ao menos 3 subníveis de materiais arqueológicos, que seguem em média a inclinação da superfície atual, ou seja, 6 graus na direção do leito do rio. Do ponto de vista sedimentar o depósito é composto por uma mistura indistinta de argila e silte (fácies gM). A nitidez e alta preservação dos níveis arqueológicos foram indicadas pela coerência das idades radiocarbônicas, remontagens de peças líticas e inclinação dos materiais arqueológicos. É justamente a inclinação dos componentes do depósito que indicam a tendência paleotopográfica inclinada no sentido do leito do rio no Holoceno Inicial (figura 155).



Figura 155: Limite das intervenções realizadas e correlação estratigráfica do sítio ACH-LP-07

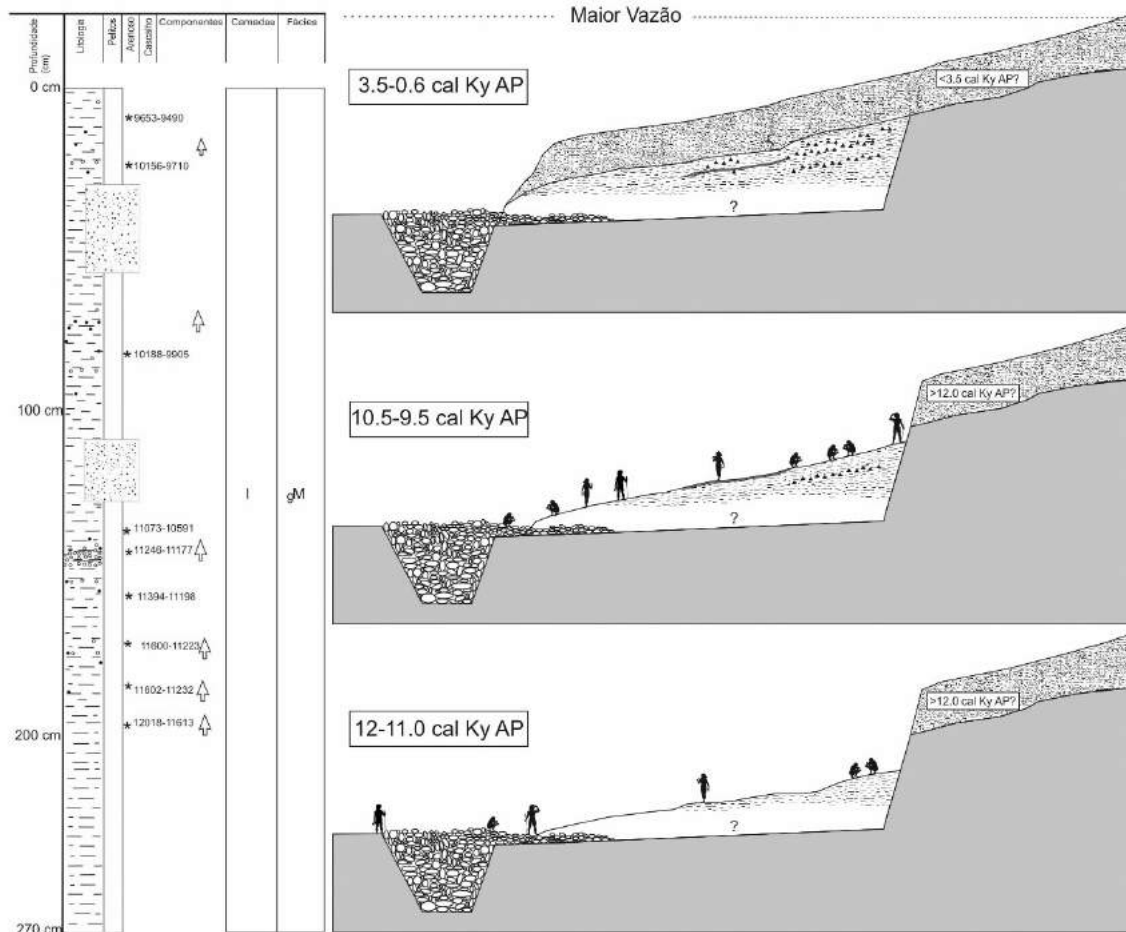
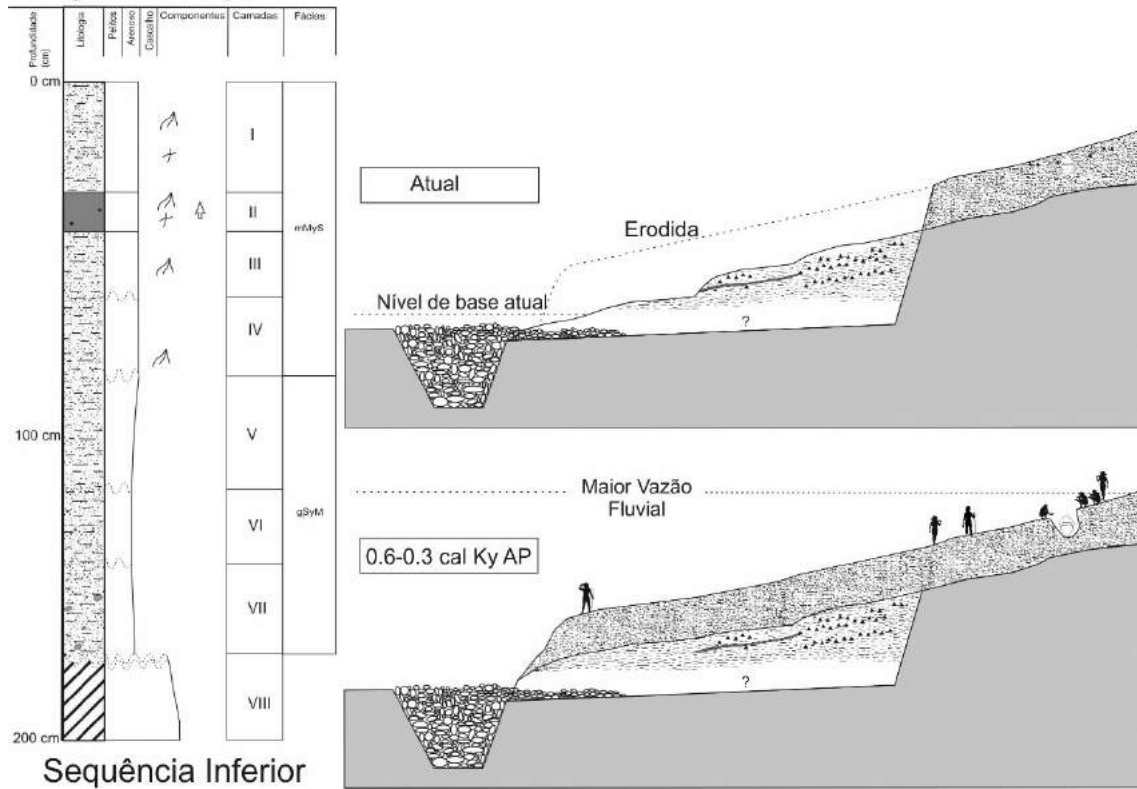


Levando em consideração os dados estratigráficos incompletos no sentido vertical da área de escavação, podemos inferir os seguintes processos de formação do sítio arqueológico ACH-LP-07 (figura 156):

- **≈12.000-11.000 cal anos AP:** o nível de base do rio Uruguai deveria ser muito mais baixo, expondo a praia de seixos em frente ao sítio arqueológico, e essa poderia ter servido de fonte de matéria prima lítica. Assim, os grupos humanos teriam utilizado a área efetuando atividades de lascamento. E os vestígios dessa atividade no depósito, marcam interrupções de sedimentação dos lentos colúvios das vertentes.
- **≈11.000-10.500 cal anos AP:** lentos pulsos coluvionares lamosos teriam encoberto a superfície de ocupação anterior.
- **≈10.500-9.500 cal anos AP:** o contexto ambiental continuava o mesmo e a densidade de ocupação do sítio foi maior que a anterior. As atividades antrópicas exercidas foram o lascamento. A declividade do material arqueológico aliado a remontagens indica ocupações sucessivas encobertas por pulsos coluvionares lamosos das vertentes. Nessa superfície ocorreu deposição de material argiloso paralela ao rio, de cor alaranjada associado possivelmente a material pastoso resultante da alteração de rochas basálticas.

- **≈9.500-600 cal anos AP:** possivelmente os pulsos coluvionares continuaram a advir das enconstas, encobrendo os níves arqueológicos anteriores. O registro do retorno das areias marcado aos 3.300 cal anos AP poderia estar associado a sequência superior. No entanto não existe ocupações humanas registradas ou contextualizadas no sítio durante esse período. Provavelmente pela erosão do depósito. A única possibilidade seria o nível lítico da sequência superior corresponder a ocupações pós 3.300 cal anos AP.
- **≈600-300 cal anos AP:** com o nível de base fluvial atual já estabelecido, grupos ceramistas Guarani pré-colônias utilizaram a área para rituais funerários, e possivelmente atividades de lascamento.
- **<100 anos:** atividades antrópicas associadas a retirada das matas ciliares, e posterior construção de hidroelétricas afetaram as margens, erodindo e expondo a sequência sedimentar holocênica.

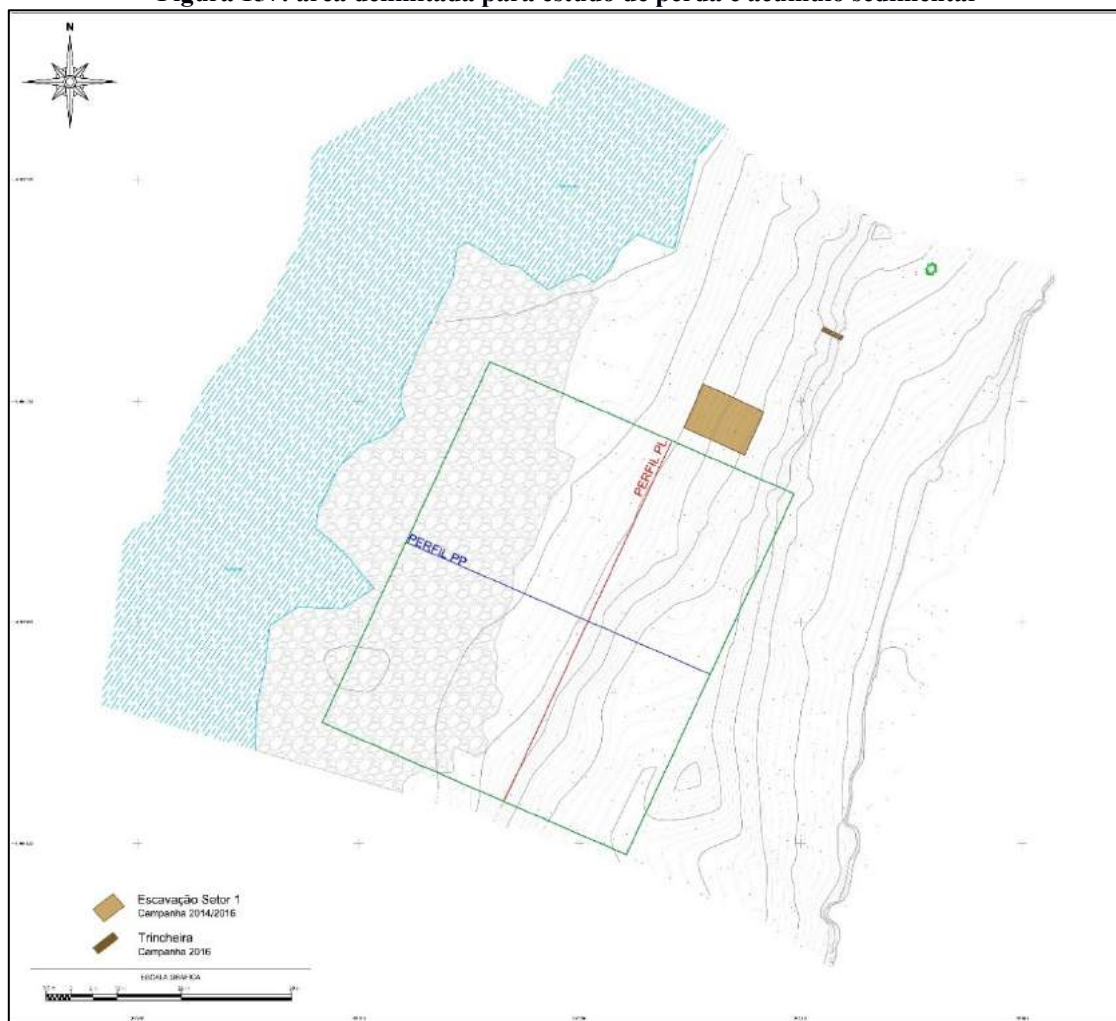
**Figura 156: interpretação do processo de formação sedimentar do sítio arqueológico ACH-LP-07. Sequência Superior**



Para visualizar melhor a relação da erosão atual exposta na figura 154, realizamos em parceria com o engenheiro agrimensor Alan Sezara de Souza e o Arqueólogo Juliano Bitencourt Campos levantamentos topográficos sucessivos durante as campanhas de escavação na margem direita do rio, em área próxima ao sítio ACH-LP-07. O objetivo desse estudo foi o calcular, através de regras topográficas, o volume de perda e acúmulo sedimentar no local (Figura 157).

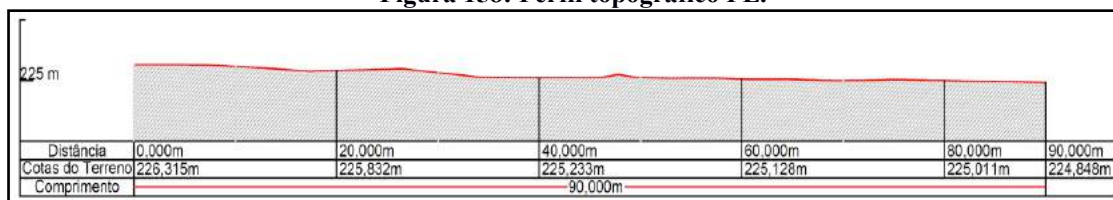
A área delimitada (Figura 157- polígono verde) apresenta 6747 m<sup>2</sup> e perímetro de 330 m, entre as Coordenadas UTM (m) SIRGAS-2000 V-01 (N) 6.997.528 / (E) 297.729Y / (H) 222,50 m, V-02 (N) 6.997.499 / (E) 297.798 / (H) 232 m, V-03 (N) 6.997.417 / (E) 297.760 / (H) 229,60 m, V-04 (N) 6.997.447 / (E) 297.691 / (H) 223,35 m. (H) corresponde a altitude Ortométrica.

**Figura 157: área delimitada para estudo de perda e acúmulo sedimentar**



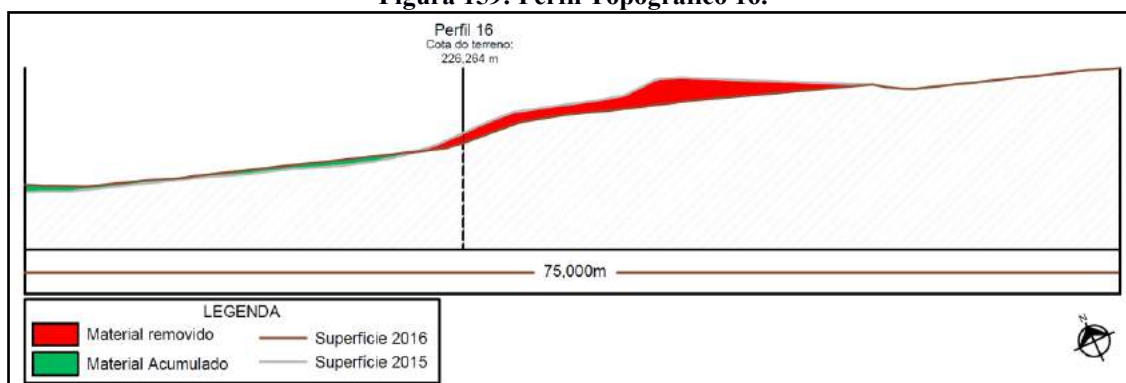
**Perfil PL:** O Perfil PL possui 90 metros de comprimento e sua orientação acompanha o eixo paralelo ao rio Uruguai, este seguimento de reta está localizado entre as coordenadas UTM (M) SIRGAS-2000 (N) 6.997.429 / N 297.732 e (N) 6.997.511 / N 297.770, acompanhando paralelamente o eixo de maior distância da área delimitada. Este perfil vertical foi gerado a partir de levantamento topográfico realizado em julho de 2016, (figura 158).

**Figura 158: Perfil topográfico PL.**

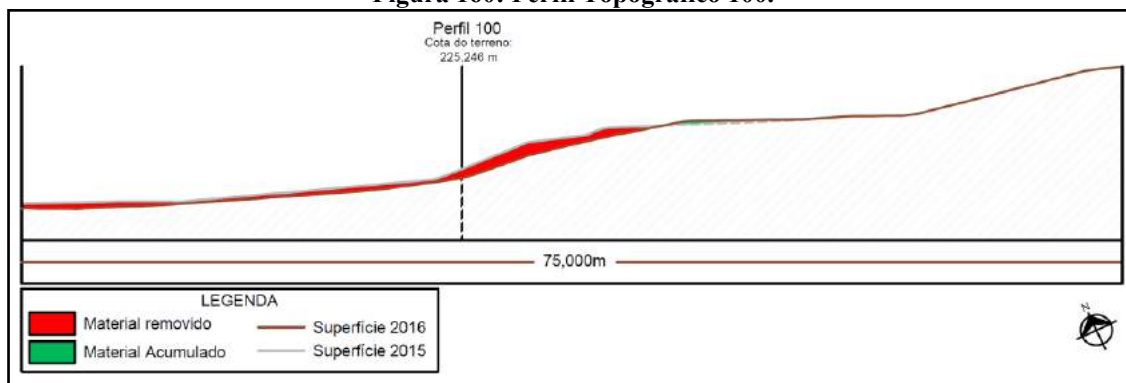


**Seções transversais do Perfil PL:** as seções transversais do perfil PL estão dispostas perpendicularmente ao perfil, com uma equidistância de 50 centímetros totalizando 180 seções. As seções foram geradas usando como referência os triângulos de interpolação e curvas de nível, com uma área de cobertura de 45 metros para seu lado esquerdo e 30 metros para o lado direito com subseções de 1 metro totalizando 75 subseções de leituras de cotas do terreno. As (figuras 159-161) respectivamente perfis 16, 100 e 180, representam as características principais de movimentação de solo da área de estudo. As figuras representam a superfície da mesma área, porém com levantamentos topográficos em épocas diferentes, sendo o primeiro realizado em julho de 2014 linha cinza e o segundo em julho 2016 linha marrom. A hachura representada pela cor vermelha indica o material erodido em relação a superfície 2014 para superfície 2016. A hachura de cor verde representa o contrário, ou seja, o material acumulado.

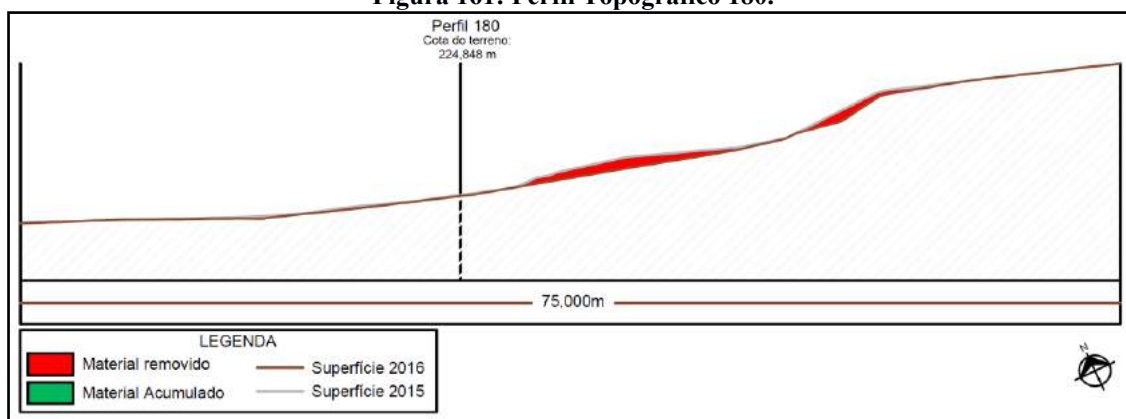
**Figura 159: Perfil Topográfico 16.**



**Figura 160: Perfil Topográfico 100.**

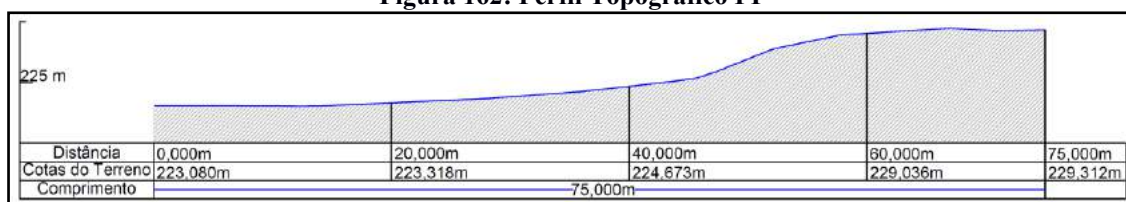


**Figura 161: Perfil Topográfico 180.**



**Perfil PP:** O Perfil PP, possui 75 metros de comprimento e seu sentido acompanha o eixo perpendicular ao rio Uruguai. Este seguimento de reta está localizado entre as coordenadas UTM (M) SIRGAS-2000 (N) 6.997.488 / N 297.710 e (N) 6.997.458 / N 297.779, acompanhando paralelamente o eixo de menor distância da área delimitada. Este perfil vertical foi gerado a partir de levantamento topográfico realizado em julho de 2016.

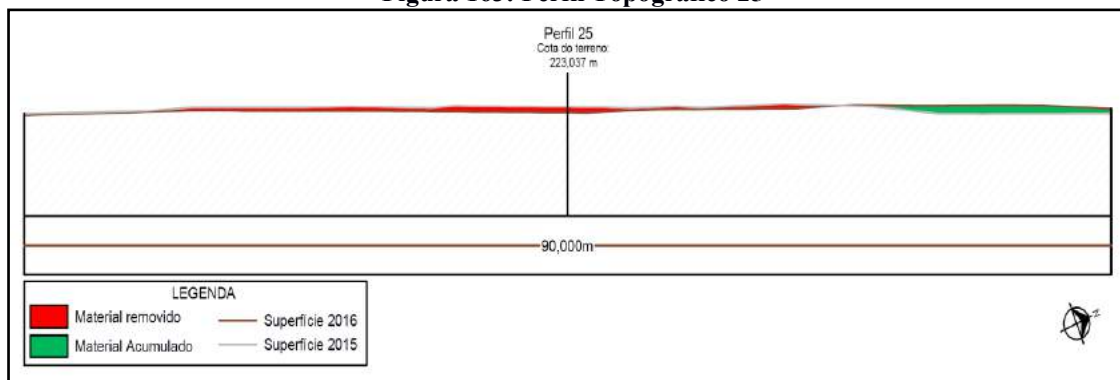
**Figura 162: Perfil Topográfico PP**



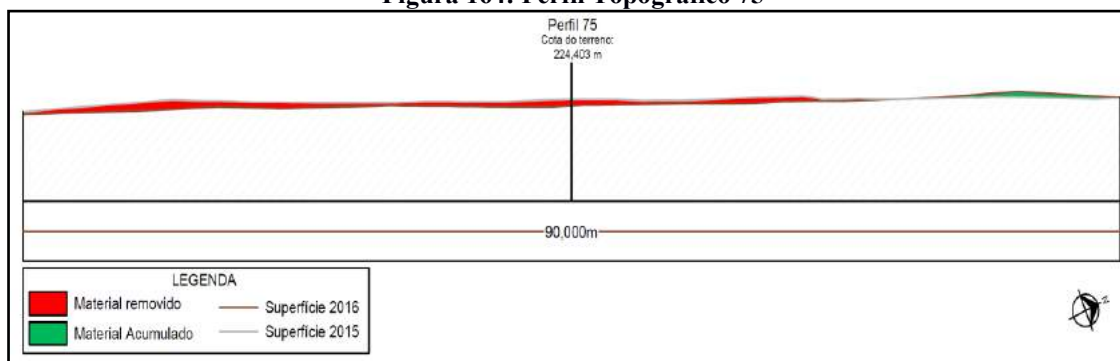
**Seções transversais do Perfil PP:** As seções transversais do perfil PP estão dispostas perpendicularmente ao perfil, com uma equidistância de 50 centímetros totalizando 150 seções. As seções foram geradas usando como referência os triângulos de interpolação e curvas de nível, com uma área de cobertura de 45 metros para seu lado esquerdo e 45 metros para o lado direito com subseções de 1 metro totalizando 90 subseções de leituras

de cotas do terreno. As (figuras 163-165) respectivamente perfis 25, 75 e 136, representam as características principais de movimentação de solo da área de estudo. As figuras representam a superfície da mesma área, porém com levantamentos topográficos em épocas diferentes, sendo o primeiro realizado em julho de 2014 linha cinza e o segundo em julho 2016 linha marrom. A hachura representada pela cor vermelha indica o material erodido em relação superfície 2014 para superfície 2016, a hachura de cor verde representa o sedimento acumulado.

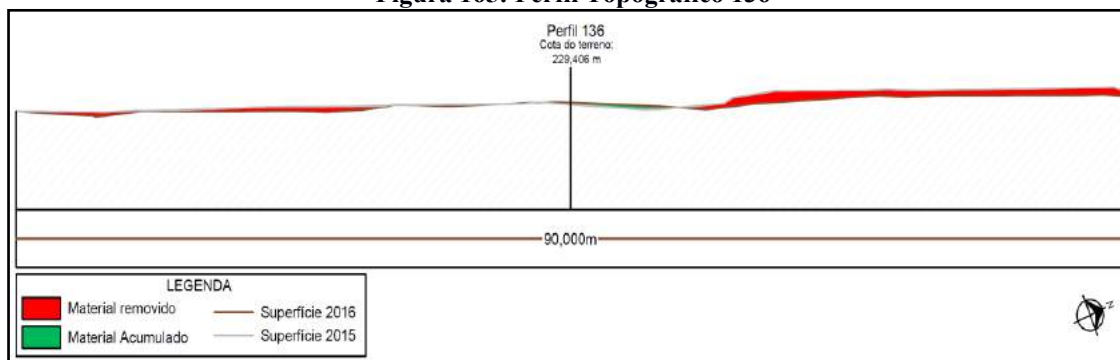
**Figura 163: Perfil Topográfico 25**



**Figura 164: Perfil Topográfico 75**



**Figura 165: Perfil Topográfico 136**



**Estimativa Movimentação de Solo:** o calculo de sedimentação do depósito se deu através da diferença volumétrica das duas superfícies, terreno natural e medição. Para o terreno natural foi utilizado o levantamento topográfico realizado em 2014 e como

medição o levantamento topográfico realizado em 2016.

O modelo é gerado leva em consideração os perfis paralelos (PL) e os perpendiculares (PP). Por se tratar de um procedimento semelhante, porém de áreas e orientações distintas, naturalmente obteve-se valores diferentes conforme pode ser analisado na (tabela 31).

**Tabela 31: Volume de sedimento acumulado e removido**

<b>PERFIL</b>	<b>Total (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Removido (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Acumulado (m<sup>3</sup>)</b>
Perfil - PP	2.551,276	2.193,111	358,165
Perfil - PL	2.261,718	2.102,188	159,530

Analisando os dados da tabela 31 é possível observar a diferença de resultados de movimentação de solos de cada perfil e suas seções, um dos motivos pela diferença é a quantidade de dados amostrais em campo ou detalhamento topográfico. Por se tratar de um levantamento GNSS é necessário considerar as acurácias de altimetria dos dois levantamentos. No entanto, consideramos que as 150 seções e 180 subseções realizadas em 6747 m<sup>2</sup> de área e de 330 m de perímetro para chegar a esse resultado diminuem consideravelmente a margem de erro volumétrica entre os dois levantamentos.

Os dados volumétricos indicam que os aluviões atuais são depositados predominantemente nos sopés dos patamares elevados e que o volume dos depósitos gM, gMyS e g<sub>1</sub>SyM estão sendo constantemente erodidos, expondo e descontextualizando os níveis arqueológicos da área.



### 6.2.2 O sítio arqueológico Uruguai 01, RS-URG-01

O sítio arqueológico RS-URG-01 se localiza na margem esquerda do rio Uruguai, a jusante da Usina Hidroelétrica Foz de Chapecó, na propriedade de Adelir Seibert, na comunidade de Volta Grande, município de Alpestre, Rio Grande do Sul, aproximadamente entre as cotas 233 e 228 metros (a.n.m.). O sítio foi cadastrado no Instituto Histórico e Artístico Nacional-IPHAN no ano de 2014 (CAMPOS, 2014).

O sítio arqueológico foi inicialmente intervencionado no âmbito da presente pesquisa geoarqueológica no ano de 2015 (Itens 5.1.3; 5.2.2; 5.2.3; 5.3). Averiguado o potencial geoarqueológico do mesmo, resolvemos abrir no ano de 2016 uma escavação a partir da Trincheira 1 (Perfil 3) para confirmar os 3 níveis arqueológicos identificados no perfil 3, e alcançar a cota da fogueira exposta que maracava o nível arqueológico inferior (Figura 164). Em 2017, continuamos a escavação no setor 1 e abrimos um novo setor (setor 3) visando realizar uma escavação em área aberta relativa aos níveis arqueológicos Guarani. No fim do mês de maio e início de junho cheias excepcionais catastróficas atingiram a região, ativando erosão generalizada. Essa erosão expôs um enterramento Guarani, que em caráter de urgência foi resgatado (Setor 4). Para a finalidade da presente pesquisa, tratarei dos dados advindos do setor 1, sequência estratigráfica principal do sítio arqueológico (Figura 167).

Os trabalhos iniciais se basearam na realização do levantamento topográfico de precisão na área referente ao fundo do anfiteatro (Figura 166) e da área de escavação do setor 1 (Figura 167).

Figura 166: Planta Topográfica do entorno do sítio arqueológico Uruguai 1 (RS-URG-01).

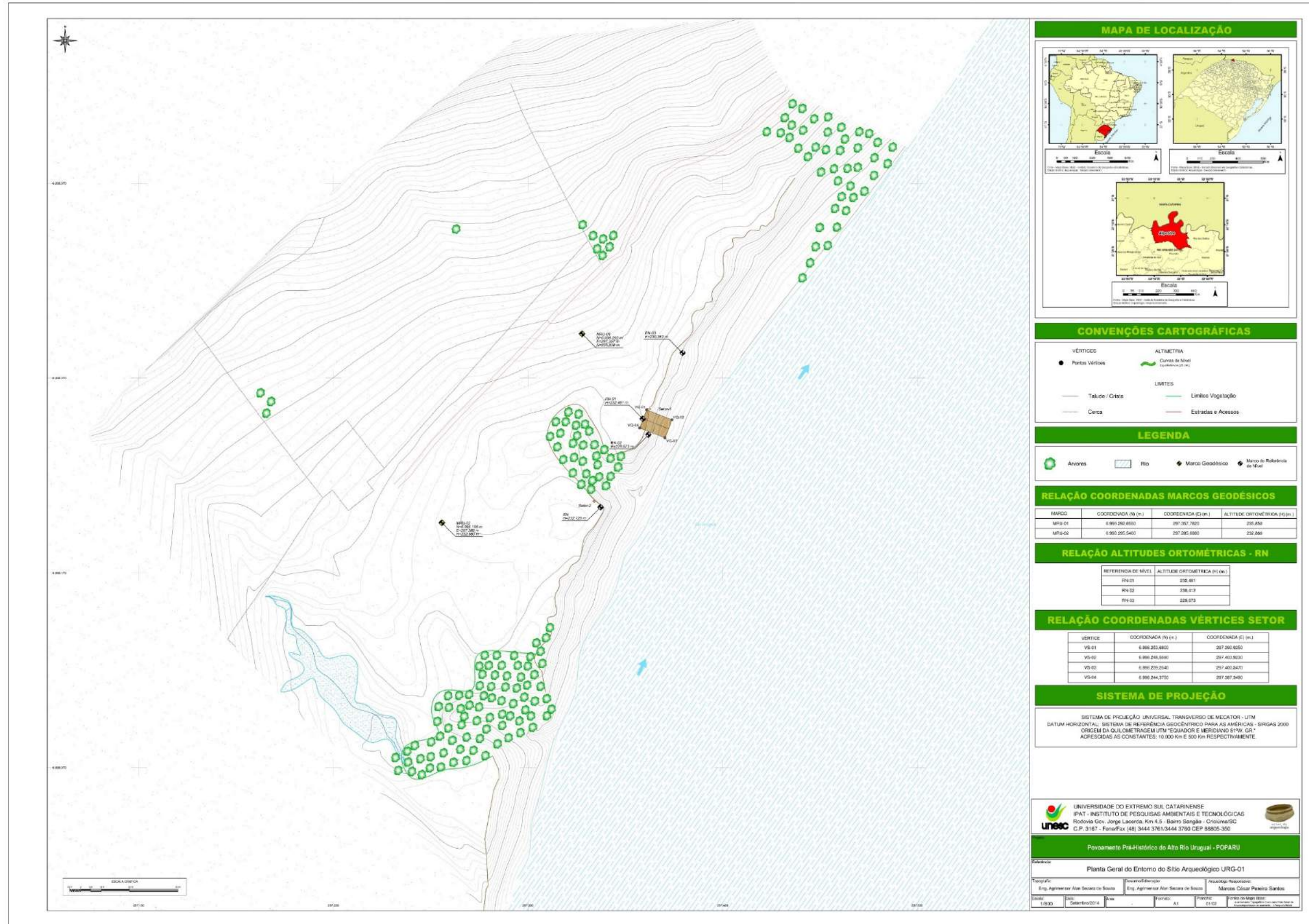


Figura 167: Planta Topográfica da área de escavação (setor 1) do sítio arqueológico Uruguai 1 (RS-URG-01)



Os dados sedimentares referentes a área do sítio foram amplamente apresentados e discutidos nos itens (5.1.3; 5.1.4; 5.2.2; 5.3). Assim, nos focaremos em apresentar as características ambientais gerais.

O setor de escavação se localiza em área de fundo de vale, que forma patamares elevados da unidade geomorfológica tipo anfiteatro. As vertentes adjacentes são compostas por pouca potência sedimentar, formando geralmente Neossolos Litólicos, com o Basalto aflorando em diversos pontos. A área representa superfície geomórfica correspondente a planícies em elaboração geradas em longo-termo durante o Quaternário Tardio, e associadas a dissecação do vale do rio Uruguai. A evolução local ocorreu pela intercalação de fases de estabilidade (pedogênese) e instabilidade (morfogênese), onde a pedogênese predominou.

Os dados morfológicos, estratigráficos e sedimentares advindos do depósito sedimentar indicam que local favoreceu a formação de depósitos de colúvio e colúvio-aluvial. Esses depósitos estão associados predominantemente ao intemperismo do substrato basáltico e redeposição do regolito nas vertentes, formando os patamares elevados as margens do rio. A origem genética dos patamares está ligada aos processos de ecthplanação aliados a incisão e erosão causadas pelo rio Uruguai.

Os depósitos de colúvio argilosos representam diferentes dinâmicas de erosão e sedimentação atuantes sobre o regolito alterado das encostas e vertentes adjacentes, com pulsos de deposição com diferentes intensidades. No fundo do vale fluvial, topos dos patamares elevados, eles podem estar relacionados de forma interdigitada com depósitos aluviais atuais e subatuais areno-lamíticos, fechando de forma uniforme a sequência sedimentar da área.

A distribuição vertical da fração areia na formação desse depósito ocorre com maiores contribuições na base exposta e no topo da sequência de 520 cm de profundidade escavada até o momento. A sequência de sedimentação é granodecrescente ascendente entre os 520-140cm, e granocrescente ascendente a partir dos 120cm até o topo.

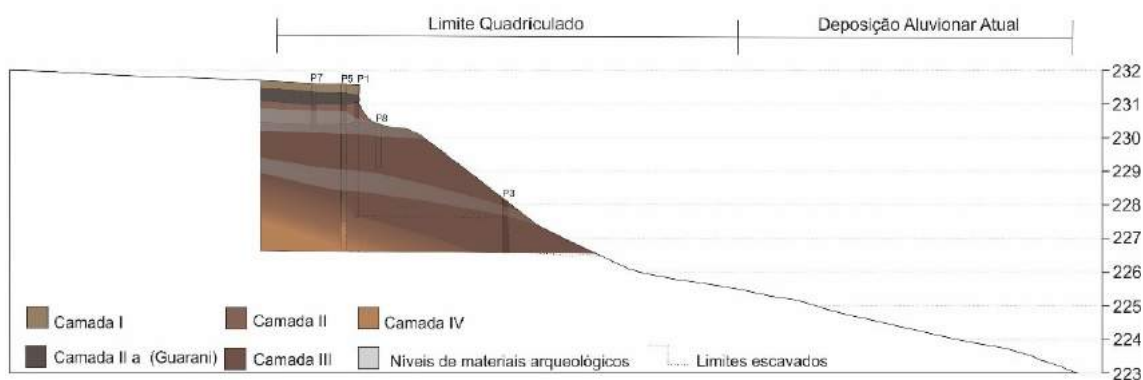
Do ponto de vista textural, foram depositadas cerca de 100 cm de lamas arenosas na base exposta, sendo substituídas por acumulações de 350 metros de lamas levemente arenosas a argilosas, e lamas areno-siltosas nos últimos 60 cm, fechando a sequência sedimentar.

Os minerais argilosos que compõem o depósito são similares verticalmente, com predomínio percentual de minerais amorfos, Quartzo, Caulinita e Ilita, com diferenças mais pronunciadas nos reflexos de Quartzo nas cotas -100, -200, -240, -400 centímetros.

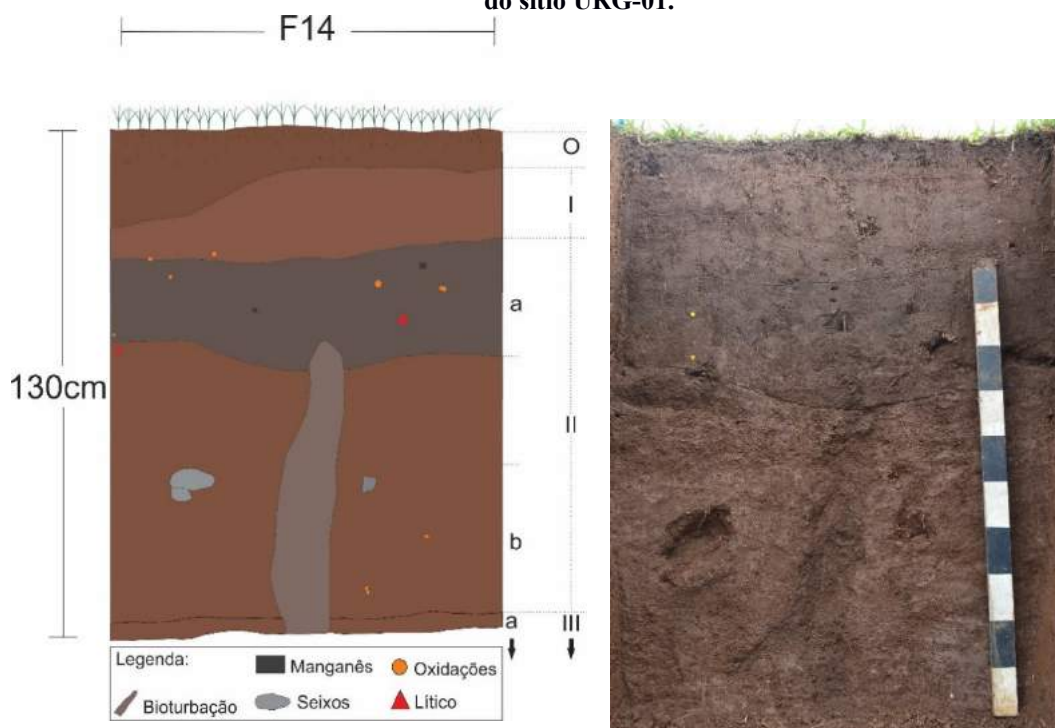
Esses minerais argilosos indicam que o depósito possui características poligenéticas, onde, a mineralogia da fração argila expressou o grau de evolução pedológica dos materiais das áreas fontes.

Para a escavação foi delimitada uma área de 10x15metros, transversalmente à direção que corre o rio e usando o alinhamento das trincheiras abertas no ano de 2015 (Figura 167). Iniciamos a escavação nas quadrículas F14-13 e parte da E13, visando confirmar os níveis cerâmicos e principalmente os do fim do Holoceno Médio. Na parte inferior abrimos as quadrículas G8-12 e F8-12), com objetivo de encontrar os níveis do Holoceno Inicial. Voltamos a limpar o perfil Oeste da escavação (P5), pois, o anterior (P1) havia erodido (figura 168).

**Figura 168: Localização dos perfis estratigráficos estudados durante a escavação arqueológica do sítio RS-URG-01.**



**Figura 169: Estratigrafia final do perfil Oeste da Quadricula F13 (P7). Parte superior da sequência do sítio URG-01.**



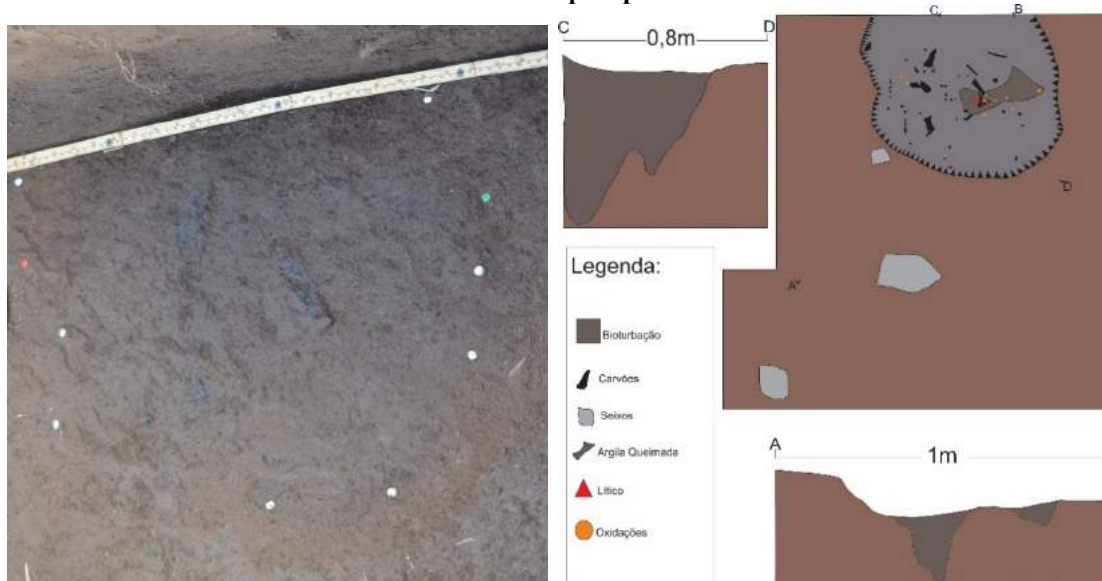
**Horizonte O:** Com cor 5YR 3/3, esse horizonte apresenta depósito de matéria orgânica associada a uma malha de raízes, textura areno-lamosa, associada a fácies gMyS. A transição para a camada 1 é clara e com morfologia ondulada.

**Camada I:** Com cor 2.5YR 2.5/3, essa camada apresenta textura areno-lamosa, e contém materiais cerâmicos próximo ao contato com a camada II a. A transição é abrupta, máximo 2,5 cm de espessura e com morfologia ondulada. Está associada a fácies gMyS.

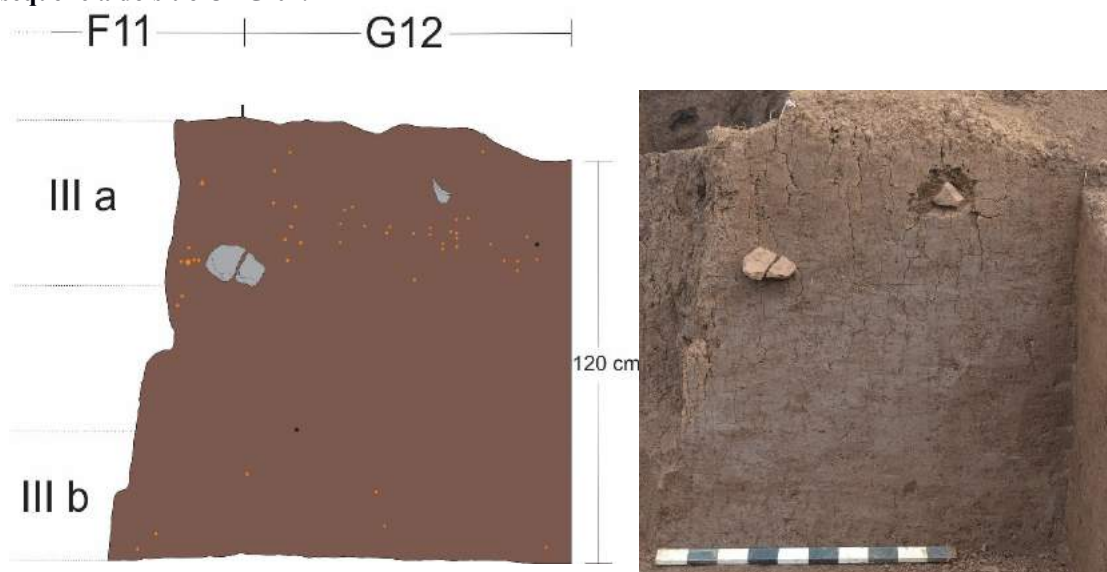
**Camada II:** Com cor 5YR 3/4, essa camada apresenta textura areno-lamosa, gradada, com nódulos alaranjados (oxidações). Percebe-se a presença de raízes e bioturbação. Pode ser visto no fim da descrição do Perfil o contatogradual com a camada III. Está associada a fácies gMyS. Do ponto de vista arqueológico foram identificados 2 níveis de materiais denominados IIa e IIb.

- **Nível II a:** Com cor 2.5YR2.5/2, esse nível representa a formação do solo antropogênico, contendo material cerâmico Guarani, líticos e carvões. No limite inferior do nível foi encontrada uma estrutura de combustão, que foi perturbada por agentes bioturbadores pela parte inferior (Figura 168). A transição para a camada II (estéril) é abrupta, máximo 2,5 cm, e morfologia ondulada.
- **Nível II b:** apresentou alguns materiais líticos lascados e poucos carvões.

**Figura 170: Estrutura de combustão encontrada na camada IIa, onde a bioturbação a afetou a fossa da estrutura pela parte de baixo.**



**Figura 171: Estratigrafia final do perfil Oeste (P8) da Quadrícula F11 e G12. Parte inferior da sequência do sítio URG-01.**



**Camada III:** Com cor (5 YR 3/4), marca o início da fácies gM, com textura de lama-arenosa maciça, mas granulometria gradada. Pode ocorrer presença de raízes e bioturbação na parte superior da camada. Foram identificados 4 níveis arqueológicos predominantemente líticos na mesma: IIIa, IIIb, IIIc e IIIId.

- **Nível III a:** Com coloração 5YR 3/4, esse nível arqueológico está diretamente associado ao início do horizonte textural mais argiloso (fácies gM) aqui denominado de camada III. O teto dessa camada marca o limite que a escavação chegou na parte superior (Quadrículas F14-13/ figura 169) e o início da escavação

nas quadrículas G e F-12 (Figura 170). Esse nível arqueológico é predominantemente lítico.

- **Nível III b:** após a sequência permanecer estéril por cerca de 30 centímetros em média seguindo a declividade atual do depósito, apareceu um novo nível de matérias arqueológicas. Logo no início do mesmo apareceu uma estrutura de pedras com oxidações associadas (Figura 170), mas, sem muitos carvões. No entanto, no nível arqueológico aparecerem considerável quantidade. Os basaltos que a estruturam estavam bastantes alterados, se esfarelando facilmente. Essas características poderiam indicar pulsos coluvionares detriticos que encobriram o nível arqueológico IIIb.

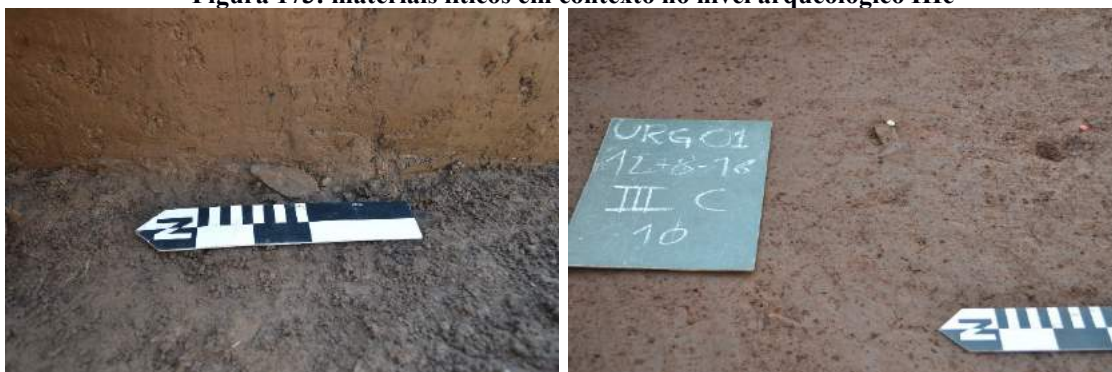
**Figura 172: Estrutura de rochas encontrada no início da camada III b.**



**Legenda:** Nota-se que a mesma segue a declividade do terreno atual.

- **Nível IIIc:** Após a sequência permanecer estéril por cerca de 10 centímetros, apareceu um novo nível de matérias arqueológicas. O mesmo era composto por materiais líticos lascados, e carvões espessos (Figura 172).

**Figura 173: materiais líticos em contexto no nível arqueológico IIIc**





- **Nível III d:** O nível arqueológico III d foi evidenciado quando alcançamos a profundidade que estabelecia uma correlação lateral e em cota com a fogueira exposta na abertura da Trincheira 1 em 2015. Nessa cota encontramos centenas de materiais líticos aparentemente *in situ*, fragmentos de ossos e dentes de fauna e uma área de lascamento. A homogeneidade sedimentar da camada III fez com que o estabelecimento da declividade do nível arqueológico levasse em consideração a distribuição espacial do material escavado e a declividade e orientação em que as peças maiores eram encontradas, apresentando entre 10 e 8 graus de inclinação no sentido do leito do rio (Fig.172-179).

**Figura 174: Superfície do nível arqueológico III d.**



**Legenda:** As letras indicam materiais líticos e área de lascamento *in situ* que estão apresentadas em detalhe nas figuras a seguir (174-179).

**Figura 175: A) lasca cortical unipolar com macrotraços de uso.**



**Figura 176: B) lasca alongada com retoque unifacial.**



**Figura 177: C) lasca unipolar em Basalto**



**Figura 178: Lasca alongada e Lasca Unipolar. A Esquerda=E e a direita= D.**



**Figura 179: Instrumento façonado bifacialmente.**

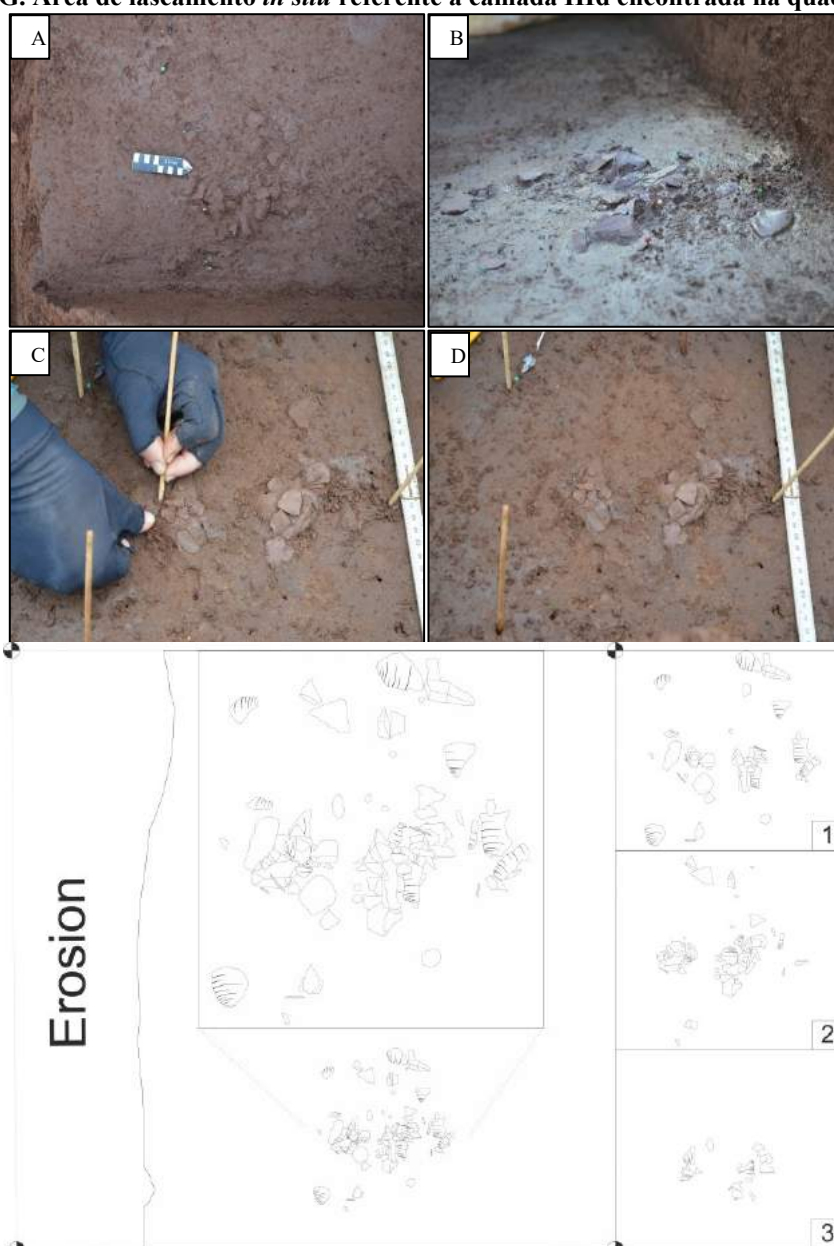


**Figura 180: Acumulação de fragmentos de ossos associados a área de lascamento.**



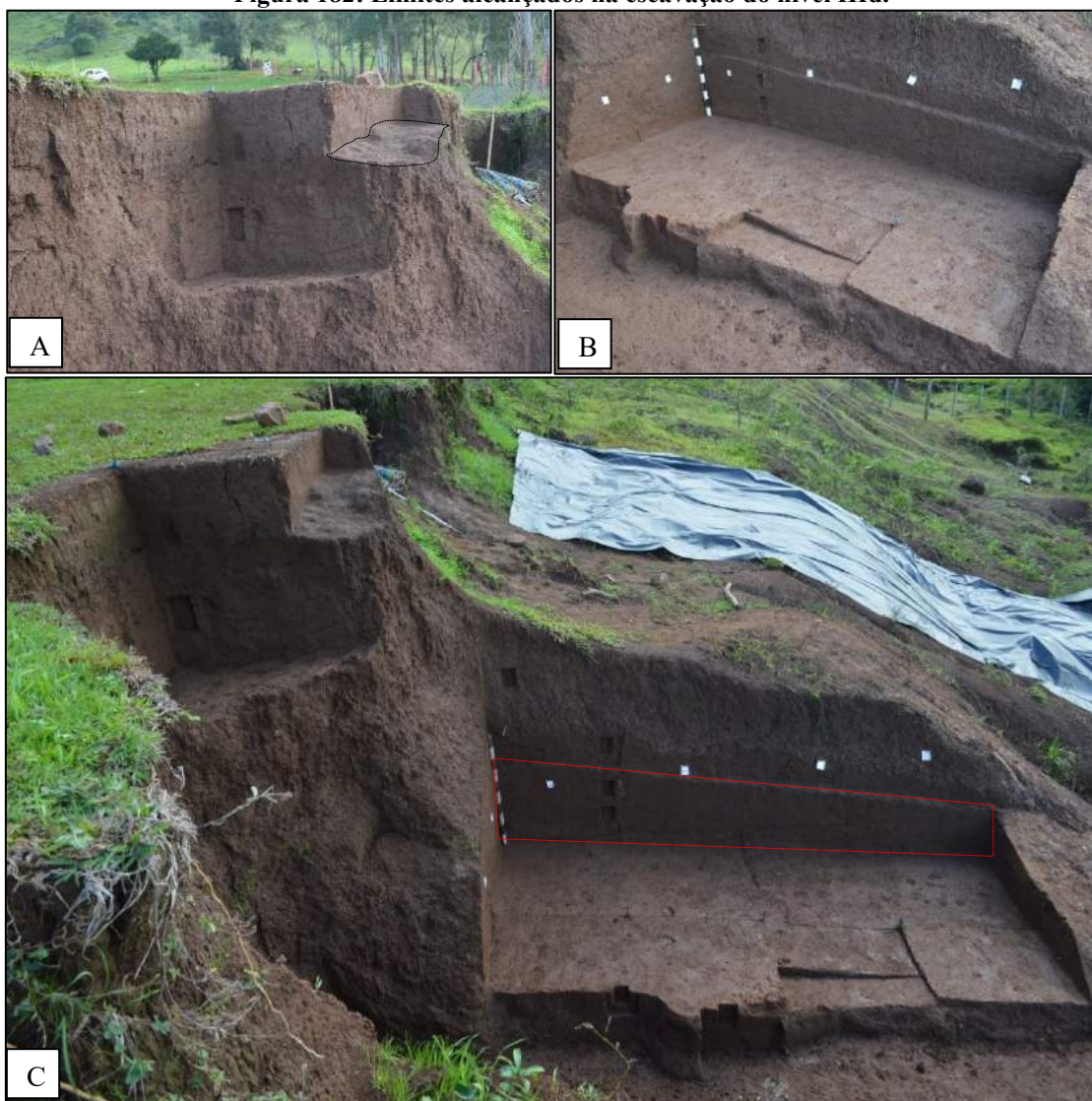
**Legenda:** Marcadores coloridos indicam fragmentos de ossos e estilhas encontrados e a direita vê-se um exemplo de dente encontrado.

**Figura 181: G. Área de lascamento *in situ* referente à camada IIIId encontrada na quadrícula F9**



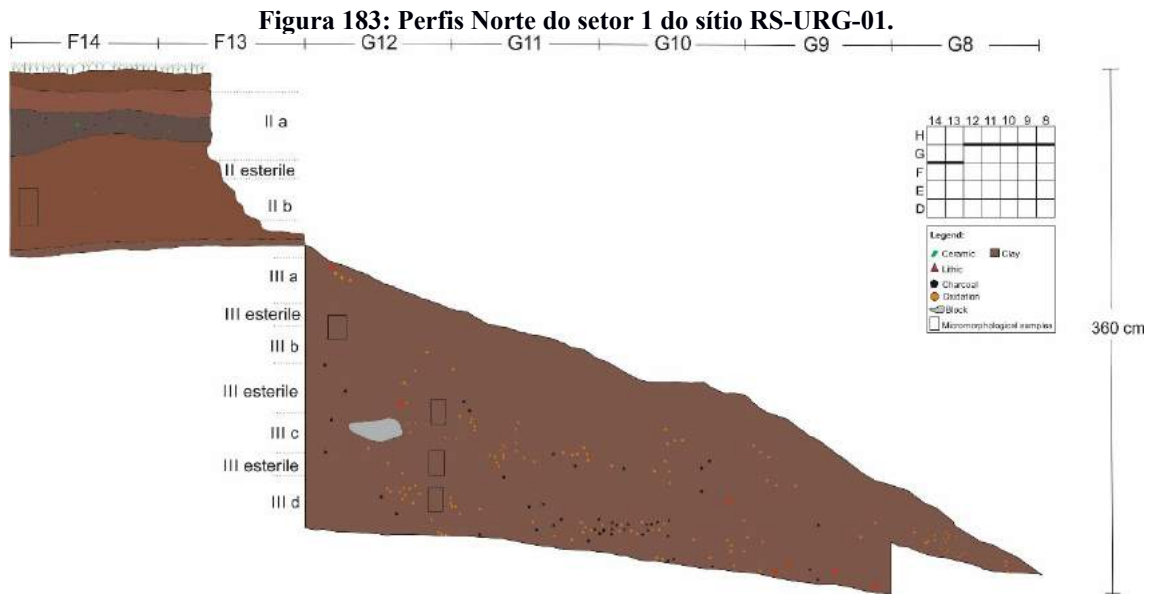
**Legenda:** A-B Área de lascamento antes da escavação. C-D Área de lascamento na última camada de peças sobrepostas. E. Desenho da quadrícula F9 posicionando a área de lascamento. Quadros numerados a direita se referem a camadas de lascas sobrepostas escavadas.

**Figura 182: Limites alcançados na escavação do nível IIIId.**



**Legenda: A) Escavação efetuada na quadricula G13 (parte superior). Em detalhe possível piso da camada IIa, Guarani.). B) limite do nível IIIId. C) Em vermelho parte escavada na campanha de 2017.**

Ao final das intervenções em 2017, estabelecemos a distribuição espacial do material arqueológico escavado, buscando visualizar os níveis arqueológicos em relação aos perfis estratigráficos Norte da escavação do sítio, e as correlações com as idades radiocarbônicas realizadas até o momento (Figuras 181-182).



**Figura 184: Distribuição espacial do material escavado nos 2 anos de escavação (2016-2017) usando como referência as linhas G, F.**

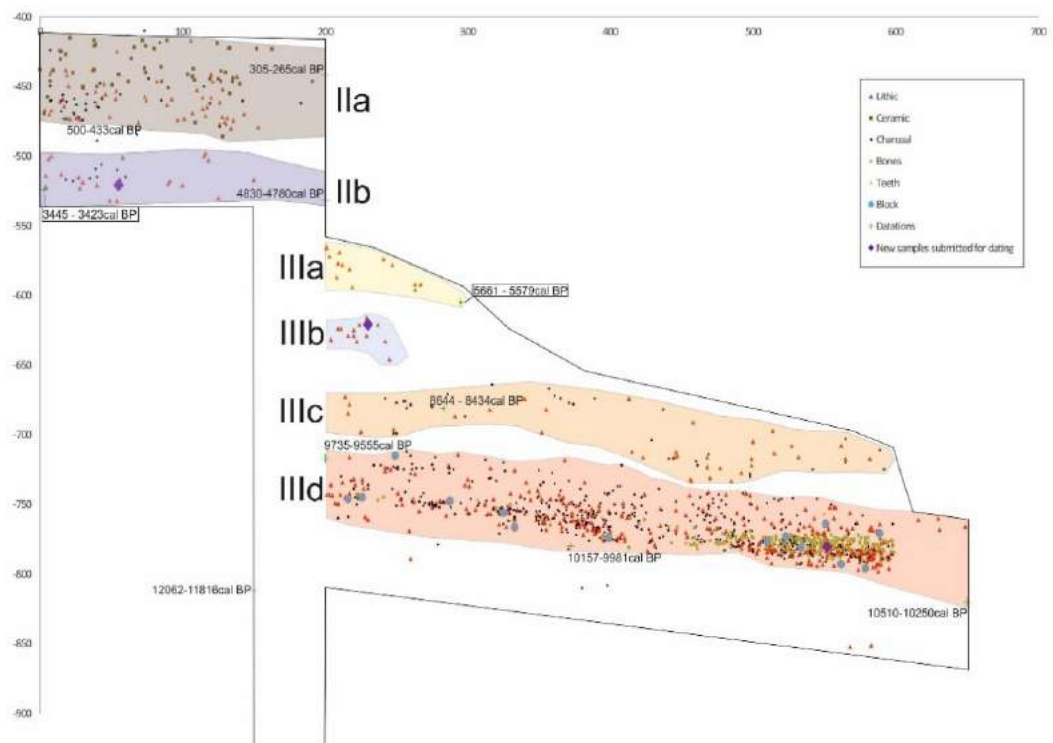


Figura 185: Bloco diagrama da área de escavação do setor 1 do sítio RS-URG-01

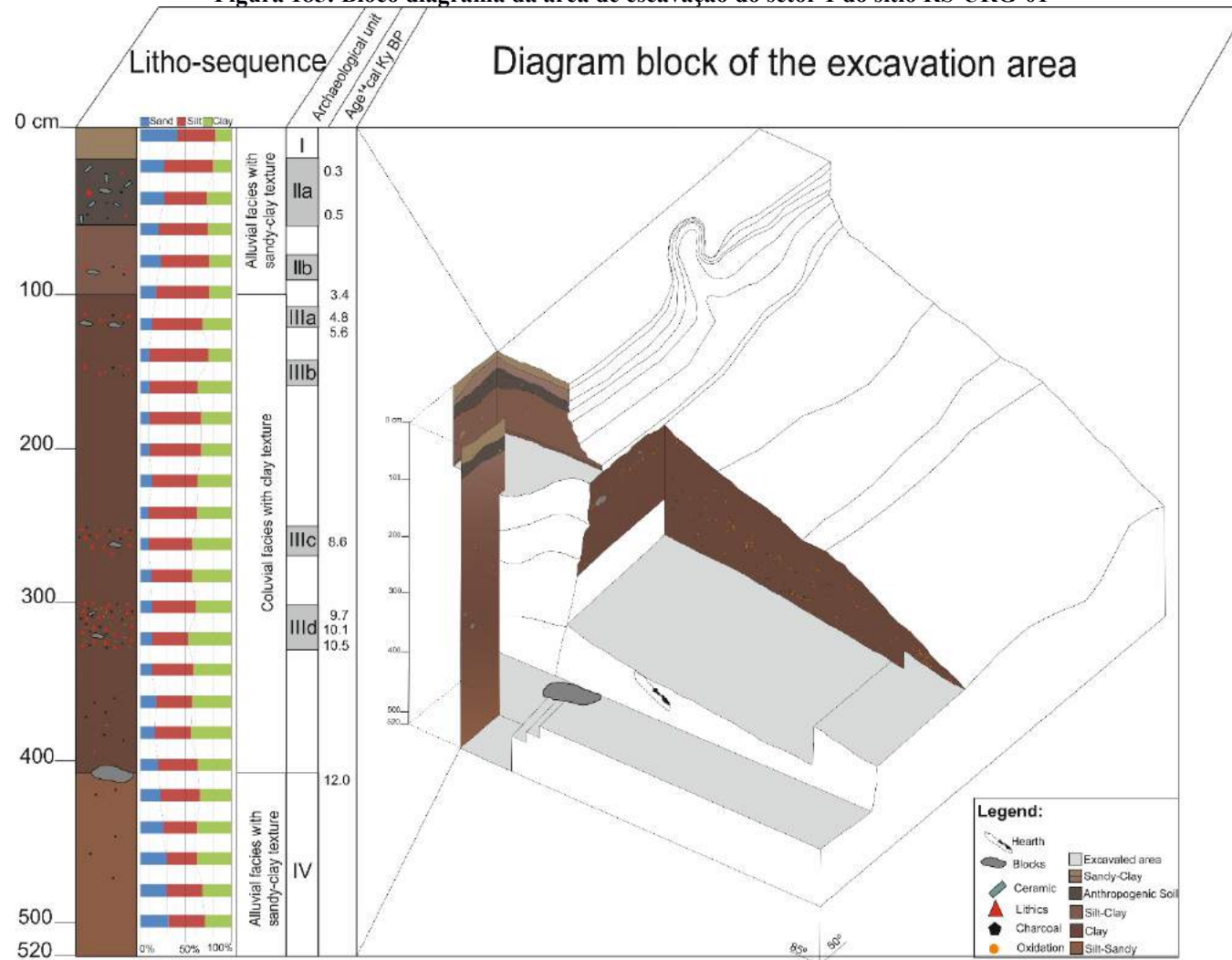


Tabela 32: Datações advindas do sítio RS-URG-01

Sector	Excavation area	Excavation year	Fácies	Archaeological Layer	Radiocarbon age	±	13C/12C	Calibration 1 sigma	Calibration 2 sigma	Calibration curve	Rf. Laboratory
2	Survey pit 1	2015	MySg	Ila	310	30	-25.9 o/oo	320-300 cal BP	445-365 cal BP 330-285 cal BP	SHCal13	Beta - 421976
2	Survey pit 1	2015	MySg	Ila	390	30	-24.3 o/oo	485-440 cal BP 375-330 cal BP	495-320 cal BP	SHCal13	Beta - 421977
1	Trench 1	2015	MySg	Ila	240	30	-27 o/oo	295-275 cal BP 210-150 cal BP	305-265 cal BP 220-145 cal BP	SHCal13	Beta-421973
1	F14	2016	MySg	Ila	410	30	-25.7 o/oo	492 - 446 cal BP 360 - 334 cal BP	500 - 433 cal BP 411 - 324 cal BP	SHCal13	Beta - 452033
1	F14	2016	Mg	IIIa	3170	30	-25.6 o/oo	3390 - 3331 cal BP 3290 - 3257 cal BP	3411 - 3236 cal BP 3445 - 3423 cal BP	SHCal13	Beta - 452034
1	Trench 1	2015	Mg	IIIa	4210	30	-24.7 o/oo	4825-4800 cal BP 4760-4690 cal BP 4680-4645 cal BP 4635-4630 cal BP	4830-4780 cal BP 4770-4580 cal BP	SHCal13	Beta-421974
1	G12	2016	Mg	IIIa	4910	30	-24.0 o/oo	5644 - 5587 cal BP	5661 - 5579 cal BP 5528 - 5484 cal BP	SHCal13	Beta - 452035
1	G12	2016	Mg	IIIc	7830	40	-24.9 o/oo	8609 - 8518 cal BP 8492 - 8482 cal BP	8644 - 8434 cal BP	SHCal13	Beta - 452036
1	Trench 1	2015	Mg	IIId	8750	30	-24.3 o/oo	9695-9585 cal BP 9570-9560 cal BP	9735-9555 cal BP	SHCal13	Beta - 421975
1	F11	2016	Mg	IIId	8880	40	-25.1 o/oo	9941 - 9772 cal BP 10128 - 10063 cal BP 10008 - 9993 cal BP 10035 - 10030 cal BP	9973 - 9731 cal BP 10157 - 9981 cal BP 9722 - 9705 cal BP	SHCal13	Beta - 452037
1	Trench 2	2015	Mg	IIId	9260	40	-25.1 o/oo	10485-10460 cal BP 10435-10275 cal BP	10510-10250 cal BP	SHCal13	Beta - 438986
1	Trench 1	2016	gMyS	-	10290	30	-26.3 o/oo	12036 - 11937 cal BP 11878 - 11837 cal BP	12062 - 11816 cal BP	SHCal13	Beta - 452038

### Material Arqueológico:

Foram identificados até o momento nas 3 campanhas de escavação 1638 vestígios: 838 líticos, 528 carvões, 228 ossos sendo 14 dentes e 55 cerâmicas. Esse conjunto de materiais recuperados apresentam diferenças de frequência e características tecnológicas inerentes a cultura material ao longo da sequência estratigráfica que, até o momento, apresenta 6 níveis arqueológicos. Essa diferença individualiza algumas tendências tecnológicas relativas aos níveis arqueológicos, apresentando na camada IIIId o maior conjunto arqueológico escavado até o momento, com características espaciais que indicam vestígios de uma ocupação humana pouco perturbada, com estruturas arqueológicas em forma de fogueiras, áreas de lascamento e algumas remontagens e associações (*raccord*).

**Tabela 33: Quantificação dos materiais arqueológicos e sua relação com os níveis arqueológicos identificados.**

Archaeological materials and archaeological layers	2015	2016	2017	Total
<b>IIa</b>		<b>131</b>	<b>15</b>	<b>146</b>
<b>Charcoal</b>		34		<b>34</b>
<b>Ceramic</b>		47	8	<b>55</b>
<b>Lithic</b>		50	7	<b>57</b>
<b>IIb</b>		<b>32</b>	<b>1</b>	<b>33</b>
<b>Charcoal</b>		11		<b>11</b>
<b>Lithic</b>		21	1	<b>22</b>
<b>IIIa</b>	<b>6</b>	<b>22</b>		<b>28</b>
<b>Charcoal</b>		1		<b>1</b>
<b>Lithic</b>	6	21		<b>27</b>
<b>IIIb</b>	<b>7</b>	<b>14</b>		<b>21</b>
<b>Charcoal</b>		1		<b>1</b>
<b>Lithic</b>	7	13		<b>20</b>
<b>IIIc</b>	<b>11</b>	<b>65</b>	<b>19</b>	<b>95</b>
<b>Charcoal</b>		34	8	<b>42</b>
<b>Lithic</b>	11	31	11	<b>53</b>
<b>IIIId</b>	<b>154</b>	<b>25</b>	<b>1136</b>	<b>1315</b>
<b>Block</b>			14	<b>14</b>
<b>Charcoal</b>	5	10	424	<b>439</b>
<b>Teeth</b>			14	<b>14</b>
<b>Lithic</b>	149	15	478	<b>642</b>
<b>Bones</b>			204	<b>204</b>
<b>Sediment sample</b>			1	<b>1</b>
<b>Pebble</b>			1	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>178</b>	<b>289</b>	<b>1171</b>	<b>1638</b>



Todos os níveis arqueológicos encontrados apresentaram carvões e líticos (Tabela 33). Essa sobreposição de níveis arqueológicos é inédita na região meridional interior do Brasil, indicando que o mesmo local foi ocupado em diferentes épocas e frequências durante todo o Holoceno.

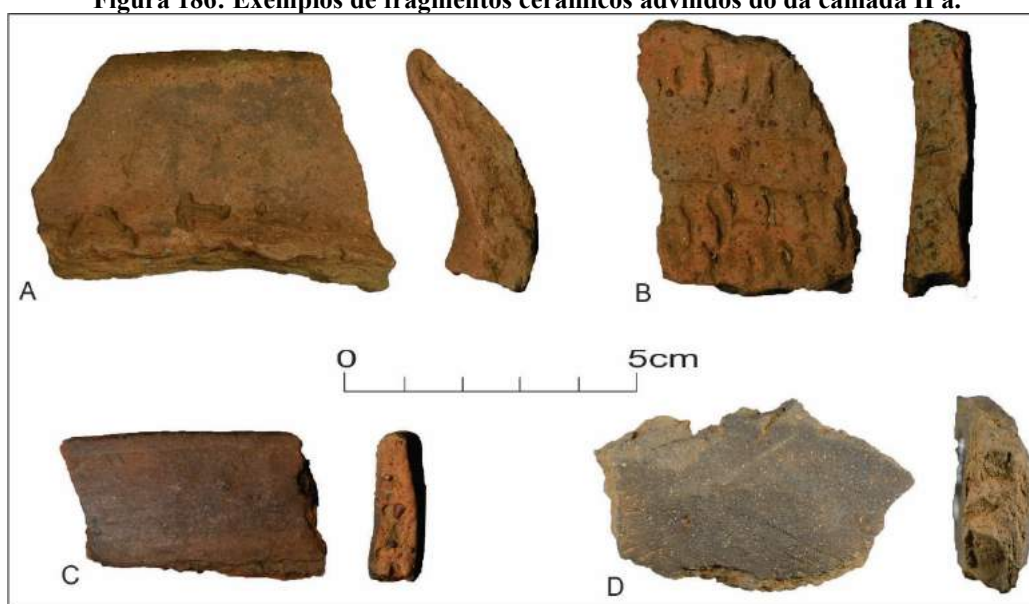
### Material Cerâmico:

A cerâmica encontrada na escavação é bastante fragmentada, sendo que seis delas não foi possível determinar características técnicas. No entanto algumas secções e tratamento de superfície externo foram possíveis de serem identificados (Tabela 34). Os tipos de tratamento de superfície externa apresentam típica relação com grupos Guarani, onde, predominam superfícies corrugadas e lisas (Figura 184).

Tabela 34: Relação entre tratamento externo das cerâmicas e seções identificadas.

Superfície Externa	Base	Borda	Parede	Rolete	Indeterminado	Total
Corrugada		1	7	1	1	10
Inciso		1				1
Lisa	1	1	7	1	3	13
Ungulada			2		1	3
Indeterminada		2	6	2	12	22
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>49</b>

Figura 186: Exemplos de fragmentos cerâmicos advindos do da camada II a.



Legenda: A) borda alisada pertencente a um vasilhame com superfície externa corrugada. B) parede com superfície externa ungulada. C) borda de vasilhame pequeno com superfície externa lisa. D) fragmento indeterminado com superfície externa lisa.

### Material lítico:

O material lítico é o mais abundante em todos os níveis arqueológicos escavados até o momento. As matérias primas apresentam diferenças de frequências e ocorrência interessantes, onde, percebem-se algumas tendências gerais que individualizam do ponto de vista tecnológico os conjuntos líticos entre as 6 ocupações holocênicas do sítio arqueológico (Tabela 35).

**Tabela 35: Diversidade de Matéria Prima encontrada no sítio RS-URG-01.**

<b>Raw materials</b>	<b>IIa</b>	<b>IIb</b>	<b>IIIa</b>	<b>IIIb</b>	<b>IIIc</b>	<b>IIId</b>	<b>Total</b>
<b>Sandstone</b>	9	3	8	9	20	394	443
<b>Basalt</b>	37	10	13	4	17	129	210
<b>Quartz</b>	3	2	6	6	5	49	71
<b>Chalcedony</b>	6	4			5	39	54
<b>Chert</b>					2	14	16
<b>Ind.</b>	4	3		1	4	32	44
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>22</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>53</b>	<b>657</b>	<b>838</b>

No nível arqueológico ceramista Guarani (IIa), o Basalto é a matéria prima predominante, sendo seguida pelo Arenito e a Calcedônia. O nível (IIb) apresenta frequência similar. No nível (IIIa) a Calcedônia não foi utilizada e o Quartzo apresenta um sutil aumento.

A partir do nível (IIIb) percebe-se com mais clareza uma mudança na utilização das matérias primas, marcada pela predominância do Arenito como matéria prima mais utilizada em comparação com o Basalto, quantitativamente mais presente nas camadas superiores (IIIa, IIb, IIa). No nível IIIc a diversidade de matérias primas utilizadas aumenta com a aparição do Sílex. Nesse nível arqueológico a quantidade de Arenito se sobrepõe às demais, no entanto, o Basalto teve certa relevância quantitativa.

O nível IIId é claramente o mais relevante. Nesse nível percebemos a utilização do Arenito como matéria prima mais significativa, sendo seguida pelo Basalto. O Quartzo e a Calcedônia, apesar de serem poucos, aparecem em quantidade considerável.

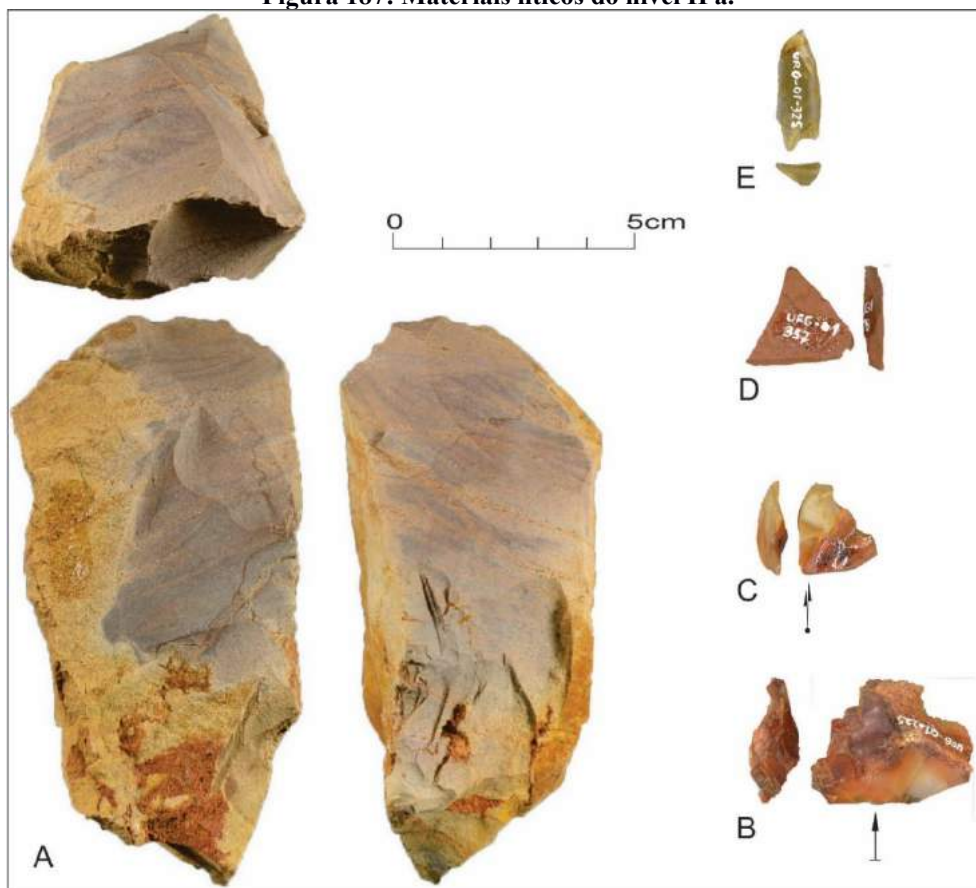
Tendo em vista os dados relativos a matéria prima utilizada no sítio, dividimos as peças pelas categorias tecnológicas identificadas e sua relação com as matérias primas (Tabela 36).

**Tabela 36: Categorias tecnológicas identificadas no sítio arqueológico RS-URG-01.**

	Sandstone	Basalt	Chalcedony	Quartz	Chert	Ind.	Total
<b>Level IIa</b>	<b>9</b>	<b>37</b>	<b>3</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	<b>59</b>
Flakes	2	10		3			15
Micro-flakes	3	2	2	2			9
Core	1						1
Blocks		6				1	7
Fragment	3	17	1	1			22
Indetermined		2				3	5
<b>Level IIb</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>3</b>	<b>22</b>
Flakes	1	2	1	3			7
Micro-flakes	1	5	1				7
Core			1				1
Block	1	2					3
Fragment		1					1
Indetermined						3	3
<b>Level IIIa</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>6</b>				<b>27</b>
Flakes	4	4					8
Micro-flakes	1	1	1				3
Core	1						1
Tools	1						1
Block		3	2				5
Fragment	1	5	2				8
Indetermined			1				1
<b>Level IIIb</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>6</b>			<b>1</b>	<b>20</b>
Flakes	8						8
Micro-flakes		1	4				5
Tools		1					1
Block		1					1
Fragment	1	1	2				4
Indetermined						1	1
<b>Level IIIc</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>53</b>
Flakes	16	8	2	3	2		31
Micro-flakes	3	5	2	1			11
Tools		1		1			2
Pebble		1					1
Blocks		1					1
Fragments	1	1	1				3
Indetermined						4	4
<b>Level III d</b>	<b>394</b>	<b>129</b>	<b>49</b>	<b>39</b>	<b>14</b>	<b>32</b>	<b>657</b>
Flakes	173	24	10	19	13	1	240
Micro-flakes	158	50	22	14			244
Fragmented flakes	5		4				9
Alonged flakes	8						8
Blades	11						11
Cores	2		1	2	1		6
Fragmented Core	1						1
Tools	4	2	1				7
Pebbles	1	1					2
Block's		19		2			21
Fragment	31	26	10	2			69
Indetermined		7	1			31	39
<b>Total</b>	<b>443</b>	<b>210</b>	<b>72</b>	<b>53</b>	<b>16</b>	<b>44</b>	<b>838</b>

No nível IIa foram identificados 1 núcleo, lascas, micro-lascas, blocos e fragmentos. Aparentemente esse nível se caracteriza pela produção de lascas, sendo sua maioria em Basalto, matéria prima essa que apresentou considerável fragmentação (Figura 185).

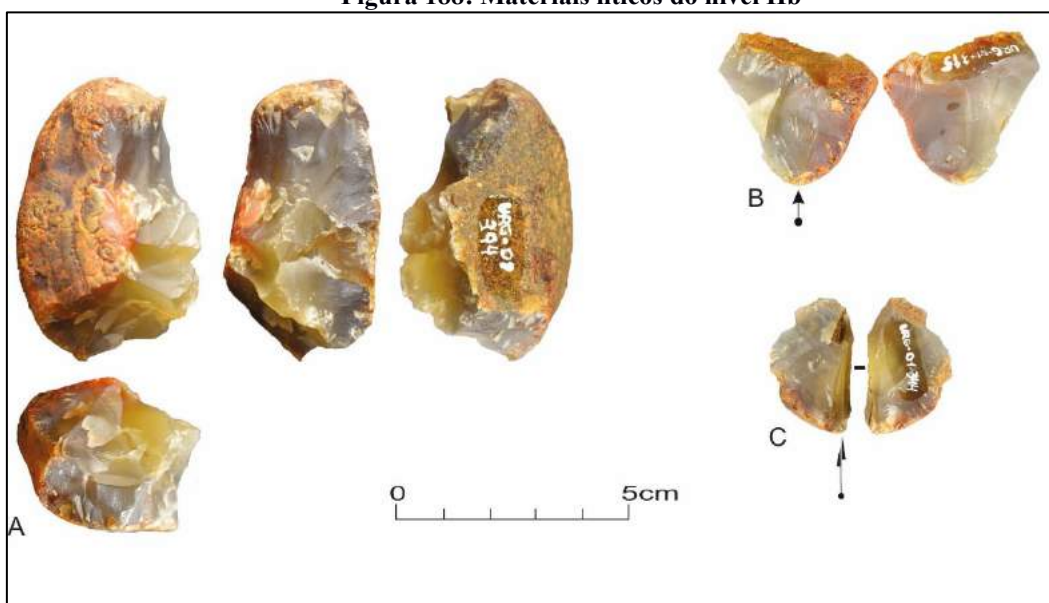
Figura 187: Materiais líticos do nível II a.



Legenda: A: Núcleo com exploração bifacial em arenito. B, C e E: Fragmentos de debitage de geodos de calcedônia. D: Fragmento de debitage em arenito silicificado.

O nível IIb apresenta similaridades percentuais com o IIa, com a presença de lascas, microlascas. Nesse nível, foi identificado 1 núcleo e lascas bipolares em Calcedônia (Figura 187).

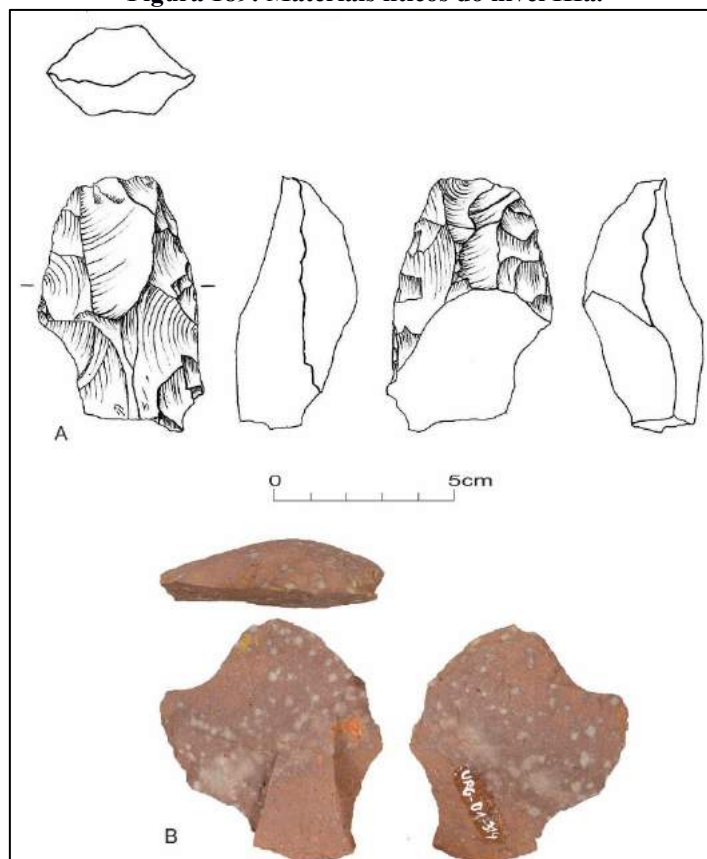
Figura 188: Materiais líticos do nível IIb



Legenda: A) núcleo bilpolar em geodo de calcedônia. B-C) lascas bipolares em calcedônia.

O nível arqueológico IIIa apresenta a menor variabilidade de matérias primas, e é permeado por lascas, microlascas e fragmentos. Foi identificado nesse nível a parte apical de um instrumento façonado bifacialmente conhecido tipologicamente como bumerangóide.

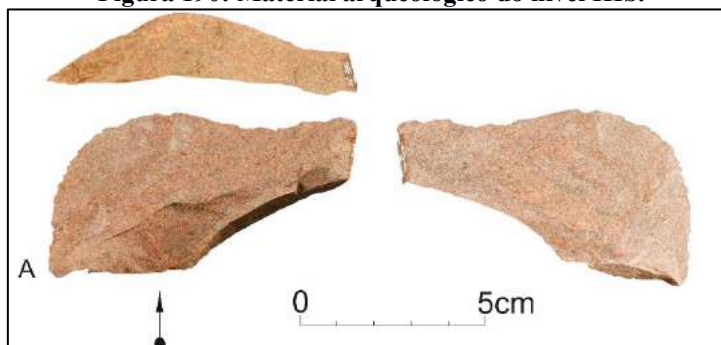
**Figura 189: Materiais líticos do nível IIIa.**



**Legenda: A) extremidade apical de biface bumerangóide. B) Lasca em Basalto**

No nível IIIb é clara a produção de lascas unipolares em Arenito (Figura 188) e microlascas em Calcedônia. Foi identiado um instrumento sobre seixo lascado em Basalto.

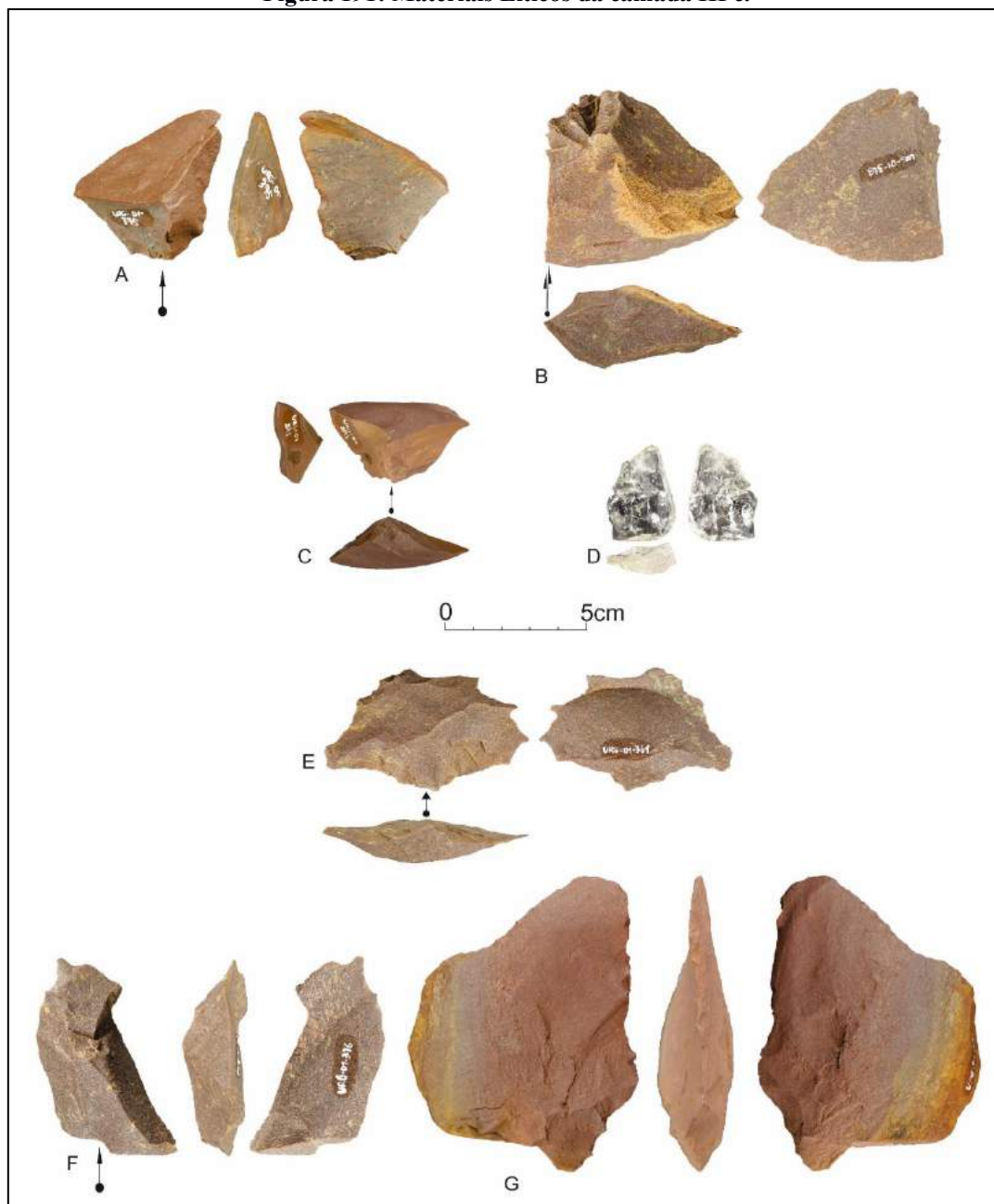
**Figura 190: Material arqueológico do nível IIIb.**



**Lasca unipolar em arenito com macrotraços de uso da parte distal e esquerda.**

No nível IIIc são encontradas em sua maioria lascas em Arenito (Figura 189). Apesar de não ser a matéria prima predominante, o Basalto foi o que apresentou a maior variabilidade levando em consideração as categoriais tecnológicas identificadas nesse nível. Os instrumentos identificados foram um percutor em Basalto e uma ponta de projétil em Calcedônia.

**Figura 191: Materiais Líticos da camada III c.**

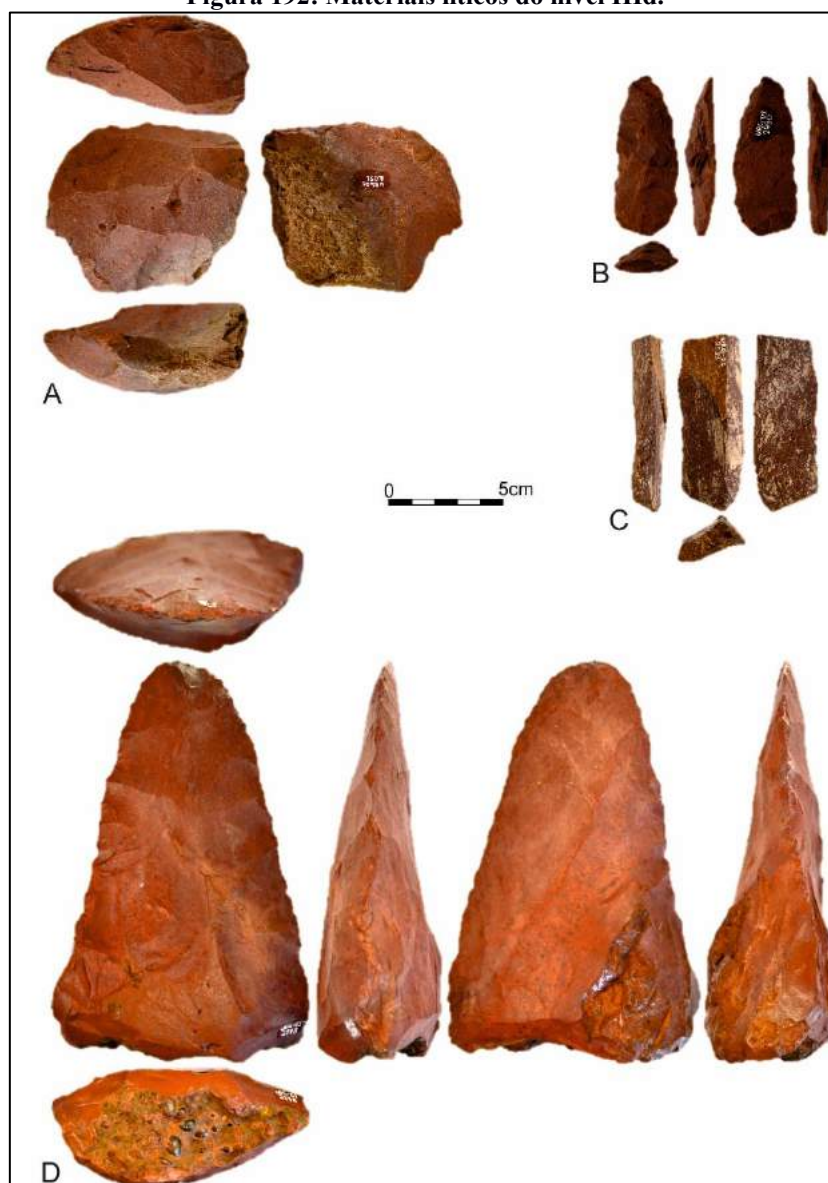


A camada IIIId é a mais importante quantitativa e qualitativamente, representando mais de 75% do conjunto lítico escavado em todos os níveis arqueológicos até o momento. Foram encontrados nesse nível considerável variabilidade nos objetivos de

produção realizados pelos seus frequentadores. As quantidades de lascas e micro-lascas continuaram predominando, no entanto, foram identificadas lascas alongadas e laminas advindas de núcleos com sistemas de debitage e controle volumétrico específicos. Foram identificados 6 núcleos em 4 matérias primas diferentes: Arenito, Calcedônia, Quartzo e Sílex. Os 7 instrumentos identificados se caracterizam como: 2 percutores sobre seixo de Basalto, e um pequeno biface em Quartzo.

O que fica claro é que nesse nível as dimensões e variabilidade de matéria prima dos materiais líticos aumentam consideravelmente (Figura 190).

**Figura 192: Materiais líticos do nível IIIId.**

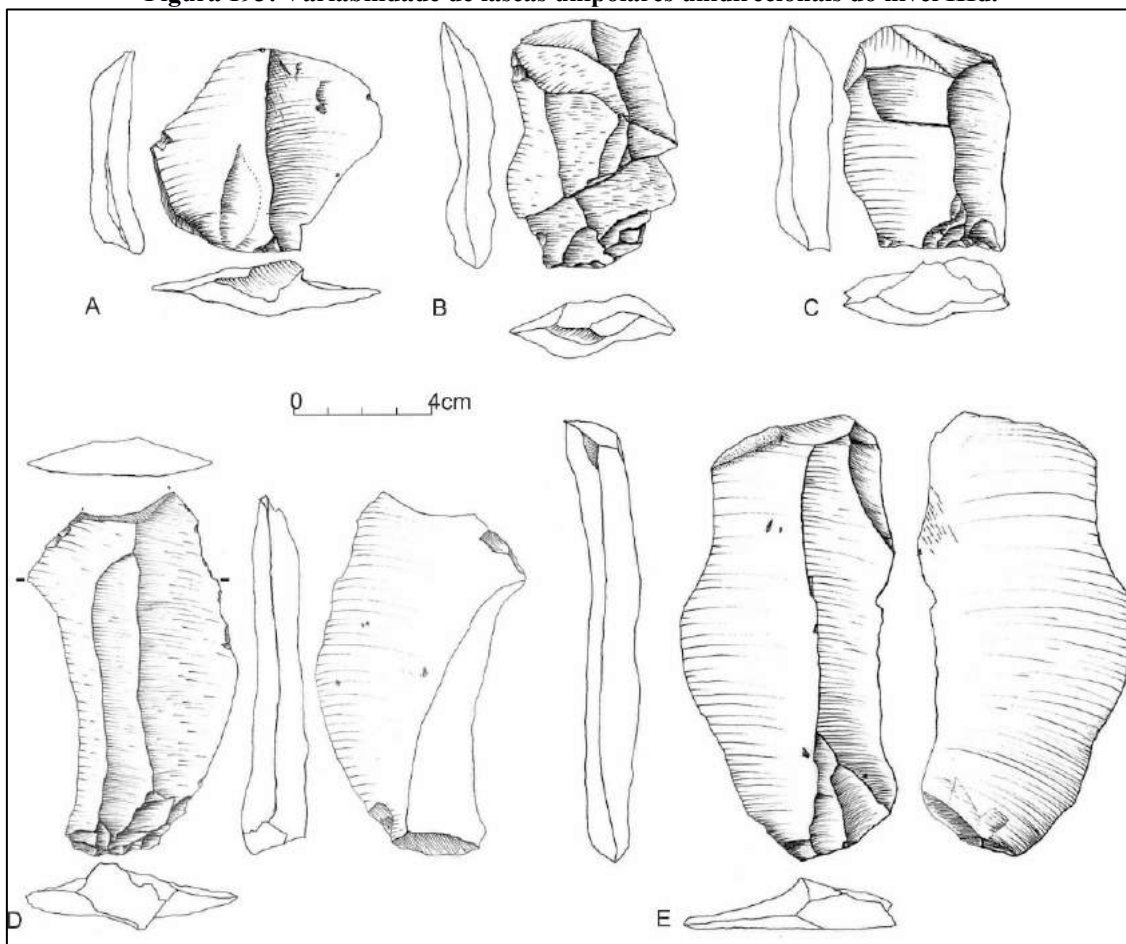


**Legenda:** A. Núcleo sobre lasca transformado em Instrumento. B. instrumento façonado bifacialmente em Arenito. C. Instrumento sobre Lasca Alongada em Arenito. D. Peça finamente façonada bifacialmente em Arenito.

Os produtos de debitage mais característicos são grandes lascas unipolares

unidirecionais, com talões espessos e lisos, advindos de técnica com percussão interna direta por percutor duro (Figura 191). Algumas apresentaram macrotraços de utilização (Figura 191-A, D e E).

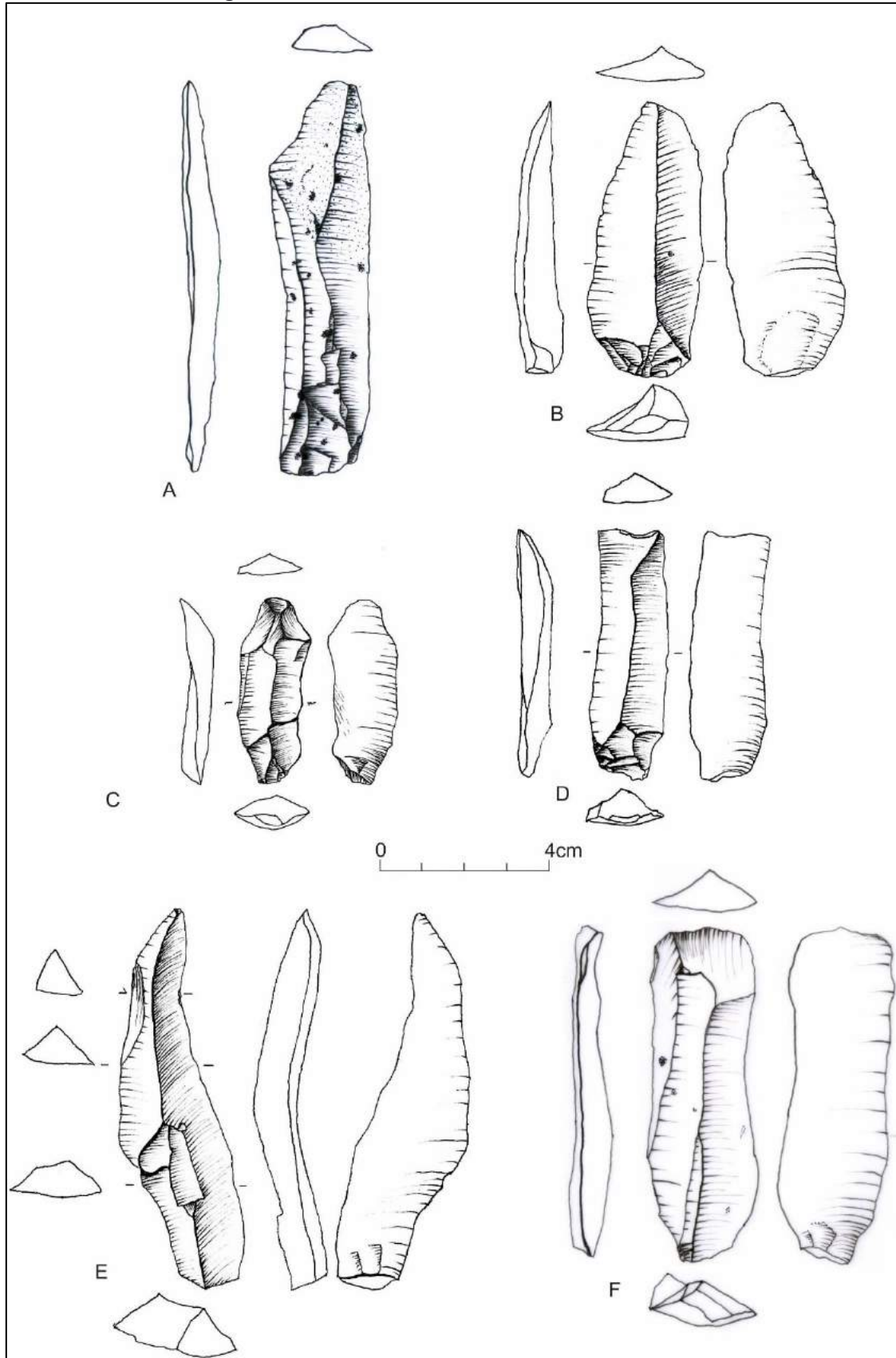
**Figura 193: Variabilidade de lascas unipolares unidirecionais do nível IIIId.**



Além das lascas unipolares de grandes dimensões, foram identificados 7 produtos advindos de debitage laminar comparáveis aos identificados na escavação do sítio ACH-LP-07 (Figura 193).

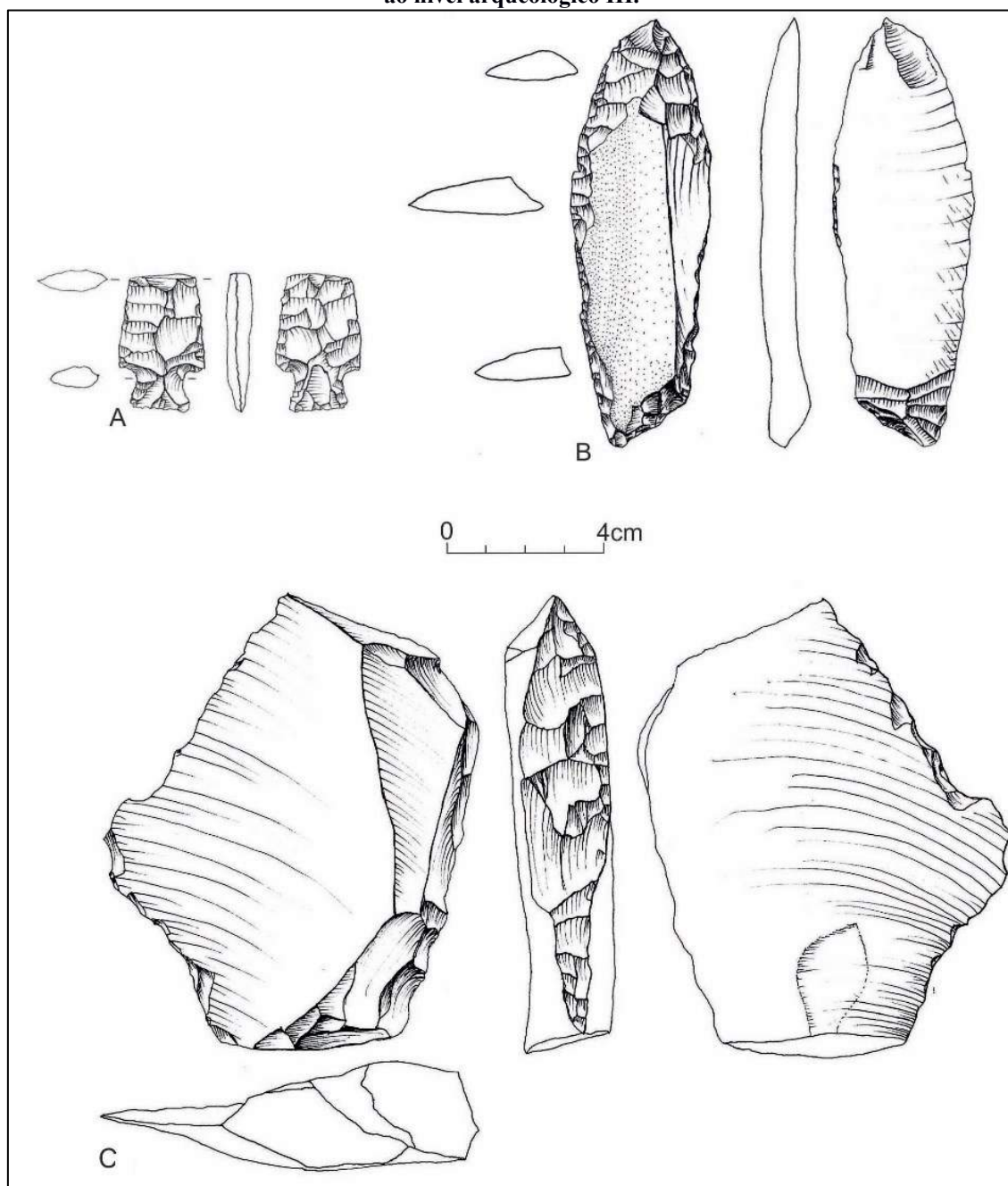


Figura 194: Laminas líticas identificadas no nível IIIId.



Além dos suportes laminares identificados no sítio RS-URG-01, foram encontrados 5 instrumentos façoados, entre eles uma grande lasca façoadada unifacialmente; uma lasca alongada façoadada unifacialmente na parte transformativa e bifacialmente na parte preensiva e uma ponta de projétil com façoadagem bifacial (Figura 193).

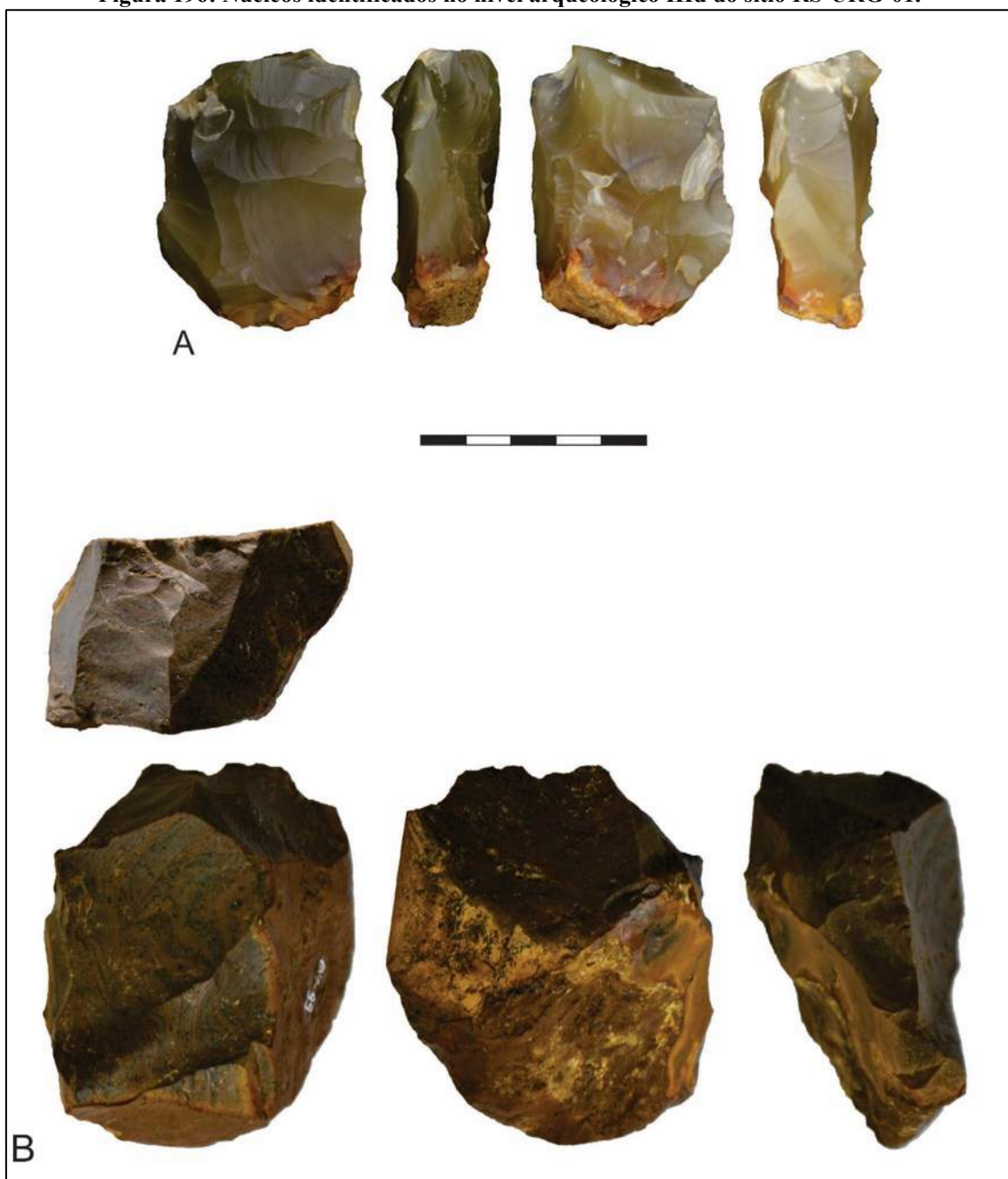
**Figura 195: Variabilidade de instrumentos encontrados na trincheira 1 aberta em 2015 e associadas ao nível arqueológico III.**



Em associação aos instrumentos foram encontrados 2 núcleos, um em rocha silicosa e outro em calcedônia (Figura 194). Nenhum dos dois apresenta uma redução volumétrica associada à produção laminar,

indicando uma complexidade técnica mais abrangente dos grupos humanos que ocuparam a área do sítio durante os 10.500-9.500 anos cal AP.

**Figura 196: Núcleos identificados no nível arqueológico IIIId do sítio RS-URG-01.**



**Legenda: A) Núcleo multidirecional em calcedônia. B) Núcleo com produção unipolar unidirecional em rocha silicosa.**

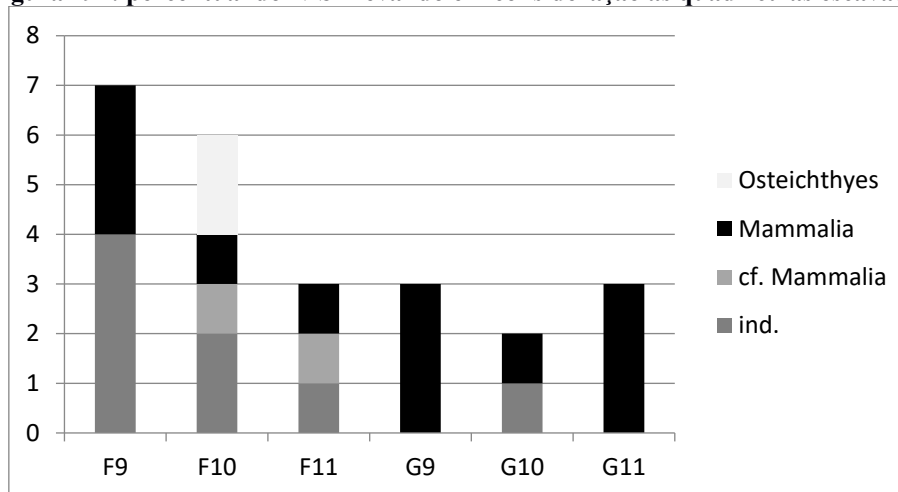
### **Restos Faunísticos:**

A análise faunística foi realizada em parceria com o zoológico Diego Dias Pavei. Os 228 restos osteológicos identificados advieram do nível arqueológico IIIId. Os mesmos se caracterizam por uma extrema fragmentação impossibilitando na maioria das vezes sua coleta. No entanto, sua posição espacial foi plotada seguindo a metodologia de

escavação, indicando um nível arqueológico coerente de deposição associada a área de lascamento e o nível com laminas.

Nesse contexto, os restos de fauna que possibilitaram uma leitura taxonômica foram catalogados e apresentaram NISP=24 (Figura 195). Se considerarmos a divisão dos restos recuperados pelas quadrículas escavadas vemos que somente na linha 12 não foram recuperados os mesmos, sendo que a acumulação maior de ossos advieram da linha 9.

**Figura 197: percentual do NISP levando em consideração as quadrículas escavadas.**



Conforme visualizado na Figura 195, dos 24 fragmentos de fauna nota-se o domínio de restos da quadrícula F9, onde se identificou sete fragmentos, sendo quatro de peixes e três de mamíferos. Em seguida a quadrícula F10 segue com seis fragmentos, dois da classe dos peixes, dois de mamíferos, porém um com incerteza (cf.) e dois restos incapazes de identificação (ind.). Na quadrícula F11, foram identificados dois fragmentos de mamíferos, porém, um com incerteza e um fragmento indeterminado. Nas quadrículas G9 e G11 foram identificados a nível de classe 6 representantes de mamíferos, sendo 3 em cada uma. Como salientado anteriormente, a identificação a nível de espécie foi prejudicada, no entanto, conseguimos individualizar algumas características taxonômicas nos fragmentos amostrados (Tabela 37).

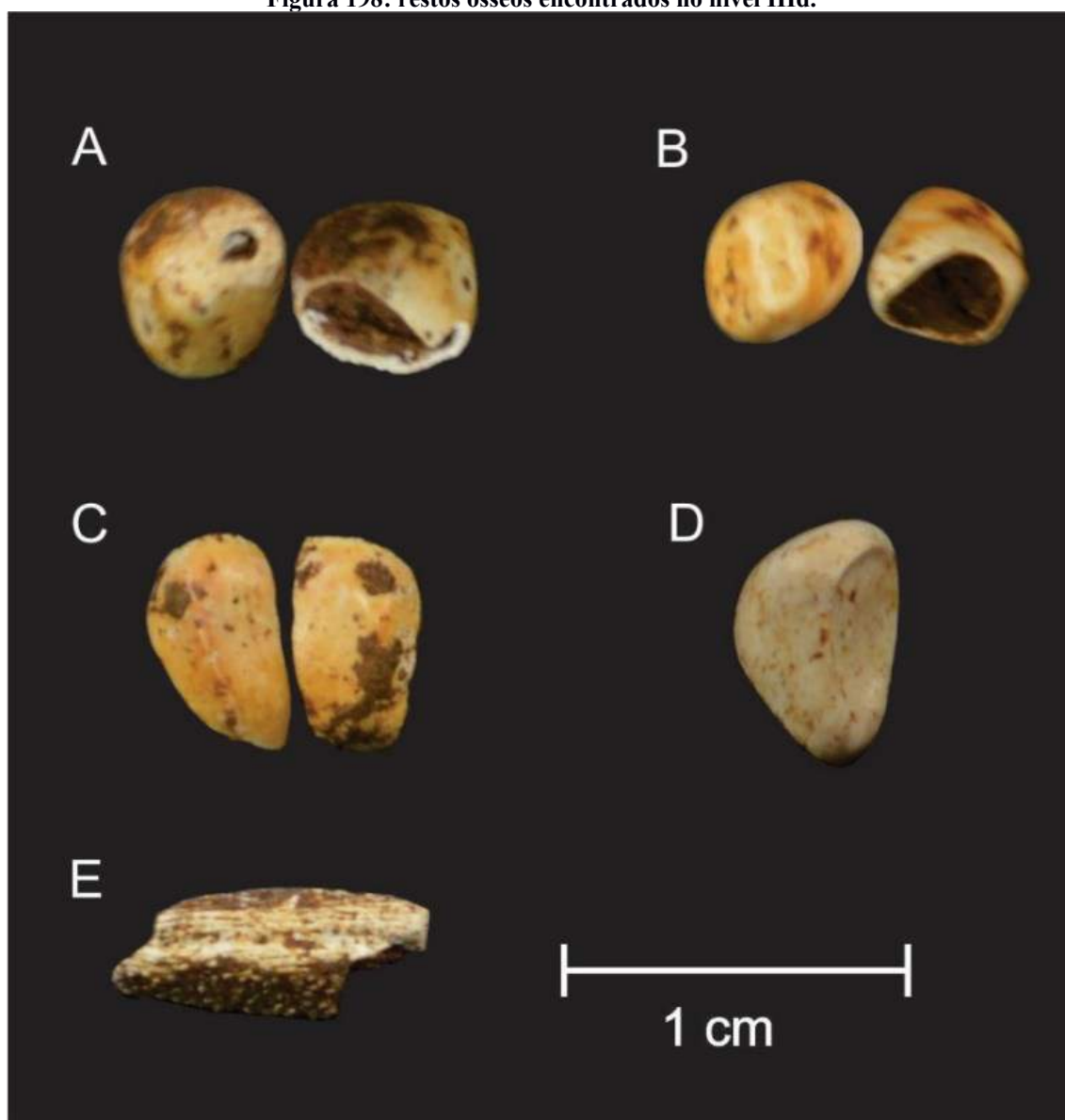
**Tabela 37: Porcentagem de partes anatômicas por taxa.**

Taxa	Dente	Esporão	Ossos ind.	Total Geral
Osteichthyes	4,17%	4,17%	0,00%	8,33%
Mammalia	45,83%	0,00%	4,17%	50,00%
cf. Mammalia	8,33%	0,00%	0,00%	8,33%
ind.	4,17%	0,00%	29,17%	33,33%
<b>Total Geral</b>	<b>62,50%</b>	<b>4,17%</b>	<b>33,33%</b>	<b>100%</b>

Da classe dos peixes (Osteichthyes) foram identificados dois fragmentos, um dente de cf. Perciforme (4,17%) e um fragmento de esporão de Siluriforme (4,17%). A maioria dos restos de dentes foram identificados como pertencentes a mamíferos (45,83%), sendo que alguns destes mantiveram a zona da cúspide, característica essa que facilitou a identificação. 4,17% são ossos indeterminados. 8,33% dos dentes correspondem possivelmente a mamíferos. 29,17% dos ossos e 4,17% dos dentes foram impossíveis de identificar a nível taxonômico (Figura 196).

De acordo com a integridade observada nos mesmos, podemos dizer que todos os ossos estão em péssimo estado de conservação, provavelmente causados por agentes químicos do contexto sedimentar.

**Figura 198: restos ósseos encontrados no nível IIIId.**



**Legenda: A e B) Vista cranial e plantar de dentes de mamíferos; C) e D) Dentes de mamíferos fragmentados e E) Fragmento de esporão de Siluriforme.**

**Tabela 38: tabela taxonômica dos restos ósseos identificados no nível arqueológico IIIId do sítio RS-URG-01.**

Classe	Ordem	ID a	Tafonomia	Obs:
Mammalia	ind.	Dente	Alteração química	aff. Incisivo de criança
Osteichthyes	Siluriforme	Esporão	Alteração química	Fragmentado
ind.	ind.	Dente	Alteração química	Fragmentado
Mammalia	ind.	Osso ind.	Alteração química	Fragmentado
Osteichthyes	cf. Perciforme	Dente	Alteração química	Fragmentado
ind.	ind.	Osso ind.	Alteração química	Bem fragmentado
ind.	ind.	Osso ind.	Alteração química	Bem fragmentado
Mammalia	ind.	Dente	Alteração química	Fragmentado
Mammalia	ind.	Dente	Alteração química	Fragmentado
cf. Mammalia	ind.	Dente	Alteração química	Fragmentado
Mammalia	ind.	Dente	Alteração química	Fragmentado
Mammalia	ind.	Dente	Alteração química	Fragmentado
ind.	ind.	Osso ind.	ind.	Desintegrou
ind.	ind.	Osso ind.	Alteração química	-
Mammalia	ind.	Dente	Alteração química	Fragmentado
Mammalia	ind.	Dente	Alteração química	Fragmentado
ind.	ind.	Osso ind.	Alteração química	Fragmentado
cf. Mammalia	ind.	Dente	Alteração química	Bem fragmentado
Mammalia	ind.	Dente	Alteração química	Bem fragmentado
ind.	ind.	Osso ind.	Alteração química	Bem fragmentado
Mammalia	ind.	Dente	Alteração química	Bem fragmentado
ind.	ind.	Osso ind.	Alteração química	Bem fragmentado
Mammalia	ind.	Dente	Alteração química	Bem fragmentado
Mammalia	ind.	Dente	Alteração química	aff. Incisivo de criança

Com a abertura da escavação ficou constatado que os 3 níveis de peças identificados na abertura das trincheiras geoarqueológicas se subdividem em 6 níveis. A associação do solo antropogênico, facies gMyS e as ocupações Guarani é clara nesse sítio arqueológico. A camada sedimentar III, fácies gM, indica estar subdividida em pequenos níveis arqueológicos. Na abertura da trincheira 1, foi encontrado um instrumento façonado bifacialmente típico da pré-história meridional brasileira (Figura 187-A) com boa associação cronológica. Esse instrumento foi encontrado ao lado da amostra de carvão, com idade entre 4.830-4.780 cal AP (Beta-421974). Os níveis arqueológicos encontrados na camada sedimentar III, têm no nível IIIId as principais ocorrências culturais enterradas no depósito sedimentar.

O nível arqueológico (IIIId) é representado culturalmente por restos ósseos de mamíferos e peixes, fogueira, área de lascamento e remontagens associadas a 3 datas radiocarbônicas entre 10.510-9.555cal anos AP. A característica textural argilosa da

camada sedimentar que contextualiza esse nível arqueológico indica com considerável possibilidade que o material arqueológico se encontra *in situ*. O conjunto lítico associado a esse nível apresenta indícios de produção volumétrica laminar e lascas alongadas, produção unipolar de grandes lascas, com façonnagem unifacial e bifacial de instrumentos de diferentes tamanhos. Esse conjunto lítico encontra paralelos tecnológicos com os níveis datados entre 10.500-9.500cal anos AP advindos do sítio vizinho ACH-LP-07.

A sequência estratigráfica e arqueológica identificada no sítio RS-URG-01 apresenta em seus seis níveis arqueológicos uma variabilidade material cronoestratigraficamente contextualizada inédita para o interior do Sul do Brasil.

Do ponto de vista regional, além dos dados arqueológicos associados a essa cronologia serem inéditos, apontam para uma variabilidade material que ultrapassa os conhecimentos construídos sobre as dinâmicas relacionadas as ocupações desse período na parte Oeste do Brasil Meridional, onde, a designada Tradição Umbu, seria sua representante cultural, sendo caracterizada pela produção de grande variabilidade tipológica de pontas de projéteis bifaciais com longa cronologia holocênica entre 12.000 e 400 anos AP.

Os dados advindos desse projeto e parcialmente aqui apresentados colocam em cheque as premissas arqueológicas construídas anteriormente para o sul do Brasil. Suas peculiaridades materiais ligadas a uma indústria lítica bem contextualizada indicam que as dinâmicas culturais do passado pré-histórico meridional brasileiro foram mais complexas que as atualmente conhecidas. Abre-se então a possibilidade de que durante o perpassar holocênico desenvolveram-se regionalmente características culturais individualizadas em territórios específicos, que impossibilitam a atual reflexão homogênea sobre a ocupação Pré-histórica do Brasil Meridional e suas dinâmicas de territorialidade humana com apenas uma designação arqueológica unívoca e homogênea.

Levando em consideração os dados estratigráficos no sentido vertical da área de escavação, podemos inferir os seguintes processos de formação do sítio arqueológico RS-URG-01 (figura 197):

- **> 12.000 anos cal anos AP:** os solos das vertentes e topos foram intensamente erodidos por pulsos hidrológicos, gerando movimento de massa nas vertentes e depositando nos fundos de vale. Durante esse período não ocorreu ocupação humana registrada no sítio até o momento.
- **≈10.500-9.500 cal anos AP:** lentos pulsos coluvionares advindos da vertente depositaram suavemente argilas nos fundos do anfiteatro, suavizando a superfície.

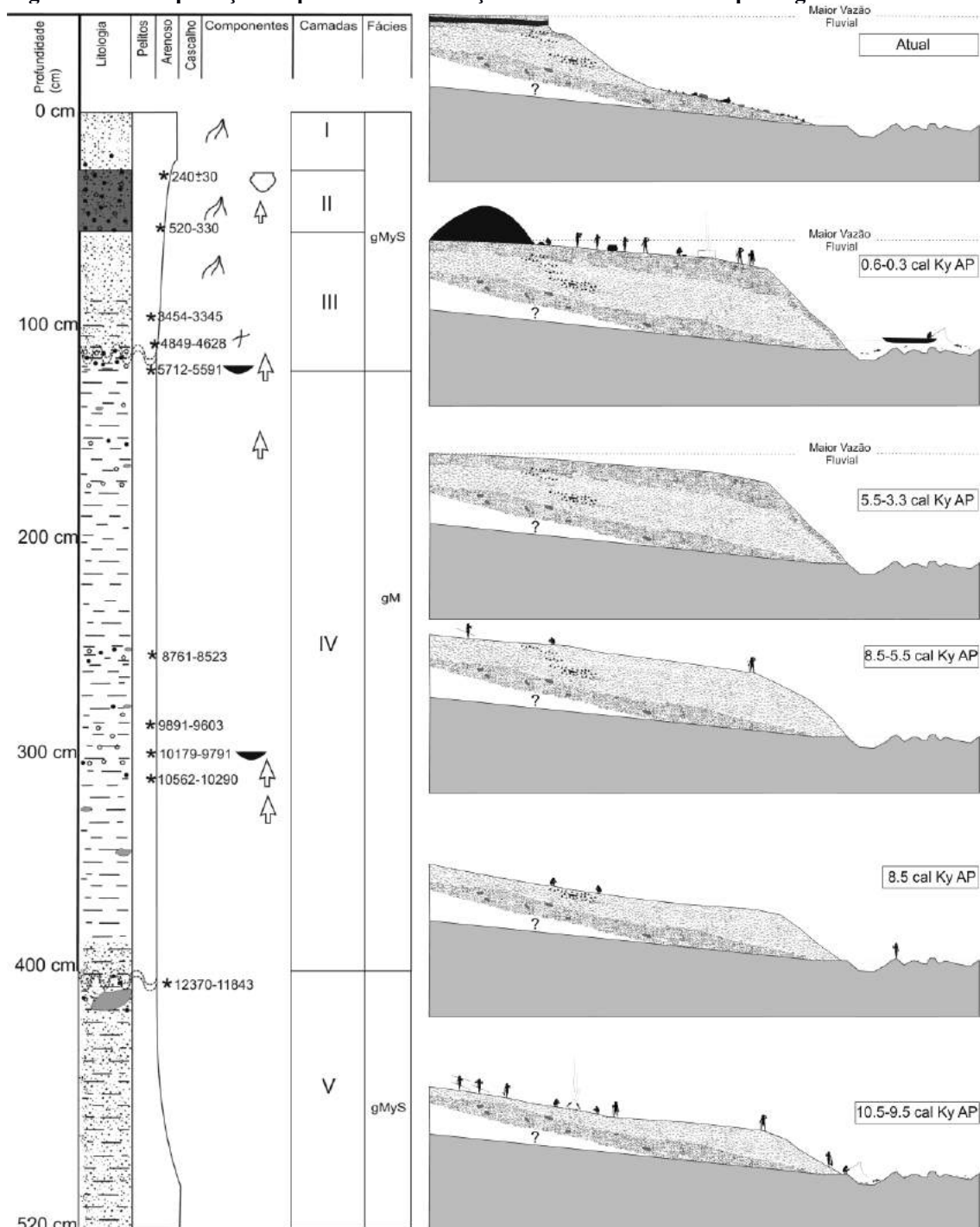
Nessa fase o rio esteve com nível de água mais baixo possibilitando a manutenção dos estratos do depósito. Os grupos humanos teriam utilizado a área efetuando atividades de lascamento, fogueiras, pescando peixes da ordem dos Silurus (possivelmente bagrídeos) e possivelmente caçando mamíferos de pequeno e médio porte.

- **≈9.500-8.500 cal anos AP:** os pulsos coluvionares lamosos continuaram a serem carregados pelas vertentes e depositados nos fundos, indicando que o nível do rio continuava mais baixo que o atual. Nesse período não ocorreu formação de níveis arqueológicos.
- **≈8.500 cal anos AP:** o contexto coluvial de vertente continuou o mesmo. Grupos humanos utilizaram a área do sítio para atividades de lascamento. A indústria lítica apresenta uma ruptura técnica com o conjunto arqueológico anterior (10.500-9.500), não ocorrendo mais a produção laminar volumétrica.
- **≈8.500-5.500 cal anos AP:** o contexto ambiental continuava o mesmo e o depósito sedimentar continuou sendo formado por lentos pulsos coluvionares. Ocorreu uma ocupação nesse período, mas, sem idade radiocarbônica associada até o momento. As atividades antrópicas possíveis de serem inferidas são atividades de lascamento.
- **≈5.500-3.500 cal anos AP:** o fim desse período marca o fim da instabilidade coluvial das vertentes, e o início do sistema aluvial na formação do depósito. 3 níveis arqueológicos foram reconhecidos nesse período, indicando considerável densidade de ocupação. A proximidade com o período associado a umidificação regional, parece estar diretamente associados com a diminuição dos pulsos coluvionares no fim do período.
- **≈3.300 cal anos AP:** Percebe-se um lapso de sedimentação/erosão entre 3.300 a 500 anos possivelmente vinculado com a elevação do nível de água do rio em detrimento ao umedecimento registrado após 3.3 Ka AP para o Planalto das Araucárias.
- **≈500-300 cal anos AP:** com o nível de base fluvial atual já estabelecido, as características ambientais são similares as atuais. Nesse período grupos ceramistas Guarani pré-colônias instalaram ao menos uma aldeia no topo do Patamar, desenvolvendo diversas atividades inerentes ao seu modo de vida.
- **<100 anos:** atividades antrópicas associadas a retirada das matas ciliares, e



posterior construção de hidroelétricas afetou o patamar, expondo materiais arqueológicos em contexto estratigráfico e erodindo e depositando na planície aluvial atual os vestígios das 6 ocupações holocênicas identificadas na sequência estratigráfica.

**Figura 199: interpretação do processo de formação sedimentar do sítio arqueológico RS-URG-01.**



### 6.2.3 O sítio Arqueológico Ilha Redonda-01

O sítio Arqueológico da Ilha Redonda foi descoberto e inicialmente intervencionado no âmbito da presente pesquisa geoarqueológica. Averiguado o seu potencial arqueológico, foi decidido abrir duas áreas de escavação: o Setor 1, associado aos conglomerados GyS e GS encontrados na prospecção geoarqueológica. E Setor 2, topo da Ilha (Figura 198). Os resultados arqueológicos adviram somente do setor 1 (Figura 199).

**Figura 200: Setor de escavação 2. Sítio Ilha Redonda**



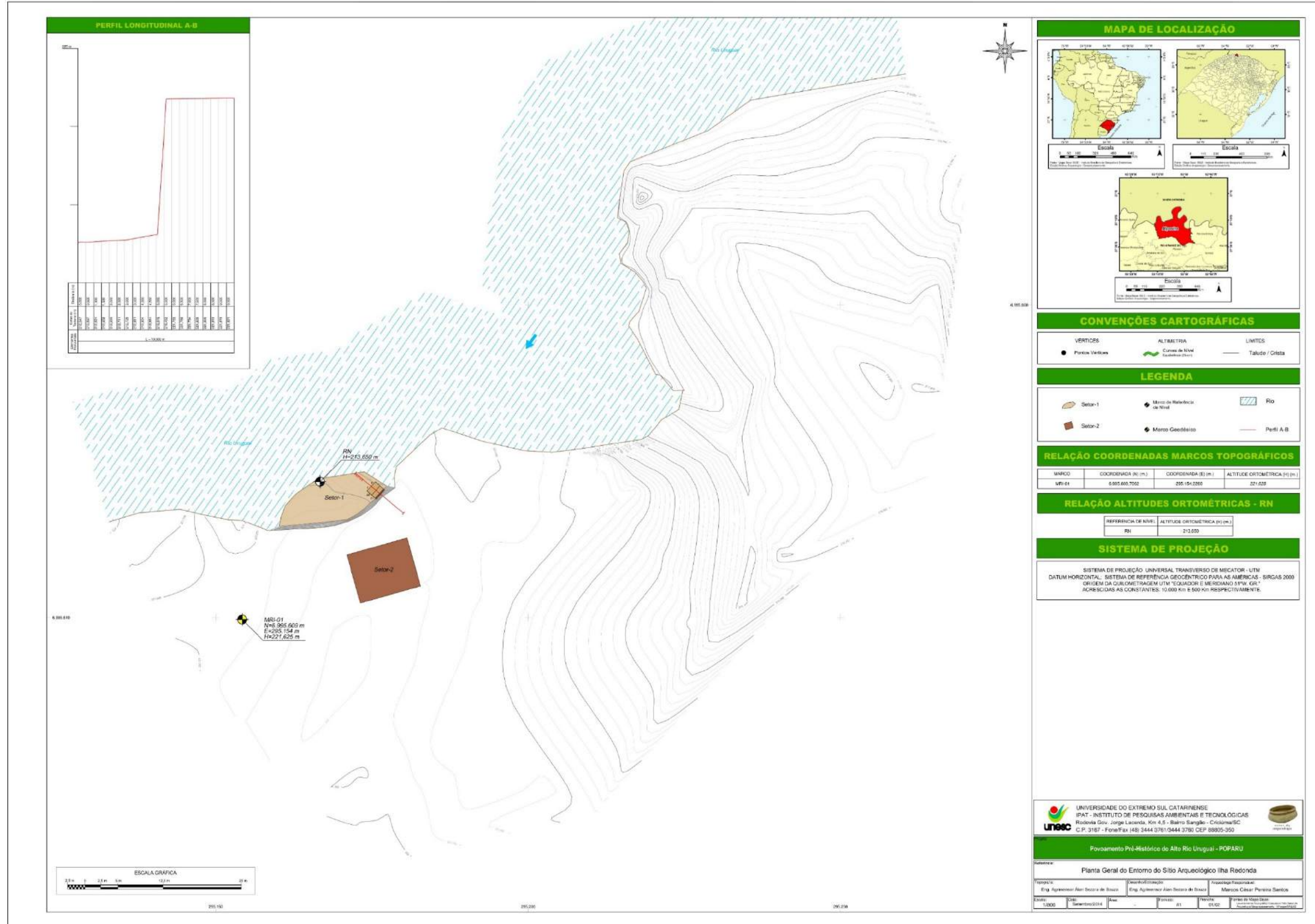
**Figura 201: Intervenções realizadas no sítio arqueológico Ilha Redonda 1.**



**Legenda: A) Área de escavação, setor 1. B) coleta de amostras sedimentares.**

Inicialmente realizamos o levantamento topográfico de precisão da área do entorno do sítio e instalação de marcos georreferenciados para auxiliar a plotagem segura dos dados espaciais dos vestígios advindos da escavação (Figura 200).

Figura 202: Planta topográfica do sítio Ilha Redonda 01.



Os dados específicos sobre as interversões geoarqueológicas estão contidos nos itens (5.1.1; 5.2.5). Aqui, ater-me-ei na caracterização sedimentar e estratigráfica geral, e dados arqueológicos obtidos até o momento.

Com o próprio nome sugere, o local se caracteriza como uma ilha fluvial alongada típica do rio Uruguai. Normalmente ilhas alongadas têm origem associada a um contexto de diminuição na descarga fluvial, que ativa a deposição de sedimentos, e forma barras laterais ou centrais. As barras estando formadas, evoluem de forma consideravelmente rápida para uma ilha por meio de deposição sedimentar tipo *Overbank* (depósitos de finos de planície de inundação). Sua feição alongada, ocorre pela típica deposição de barras de anexação, que acumulam sedimentos nas zonas entre às margens do rio e da ilha por consequência da baixa velocidade do fluxo causado pelo barramento parcial efetuado pelas suas margens.

O depósito é composto por quantidades consideráveis de areias lamosas associadas a correntes com alta turbidez em toda a sequência, com maiores taxas arenosas nos últimos 2 metros, fechando a sequência. Nos primeiros 40 cm a textura é areno-siltosa. Entre 60-740 cm predomina a textura de lama arenosa siltosa. Posteriormente aparecem os depósitos conglomeráticos, francamente fluviais.

Os dados sedimentares em conjunto indicaram que quando a Ilha se originou, o sistema fluvial era regido por deposição granodecrescente ascendente e no último metro, percebe-se o retorno do sistema granocrescente ascendente, possivelmente acelerando a erosão atual.

As fácies sedimentares indicam que sobre a substrato basáltico se depositaram acamamentos de cascalhos com parte inferior clasto-suportada e uma sutil parte superior matriz-suportada, com estrutura interna maciça (GS). Posteriormente foram depositados dois acamamentos gradados consecutivos de cascalhos com matriz arenosa suportada na parte inferior e arenosa na parte superior (GyS). Por volta dos 700 cm de profundidade vê-se a deposição de um acamamento gradado composto por uma parte inferior de cascalho e uma parte superior de areias (GS). Finalizando as sequências conglomeráticas, depositou-se uma fácies composta por cascalhos matriz suportados maciços (GyS). Após a sequência de acamamentos conglomeráticos gradados, inicia-se uma longa sequência deposicional maciça de fácies compostas por areias ricas em lamas sem estratificação aparente (gMyS). Fechando a sequência depositou-se fácies de areias lamosas gradadas (gS).

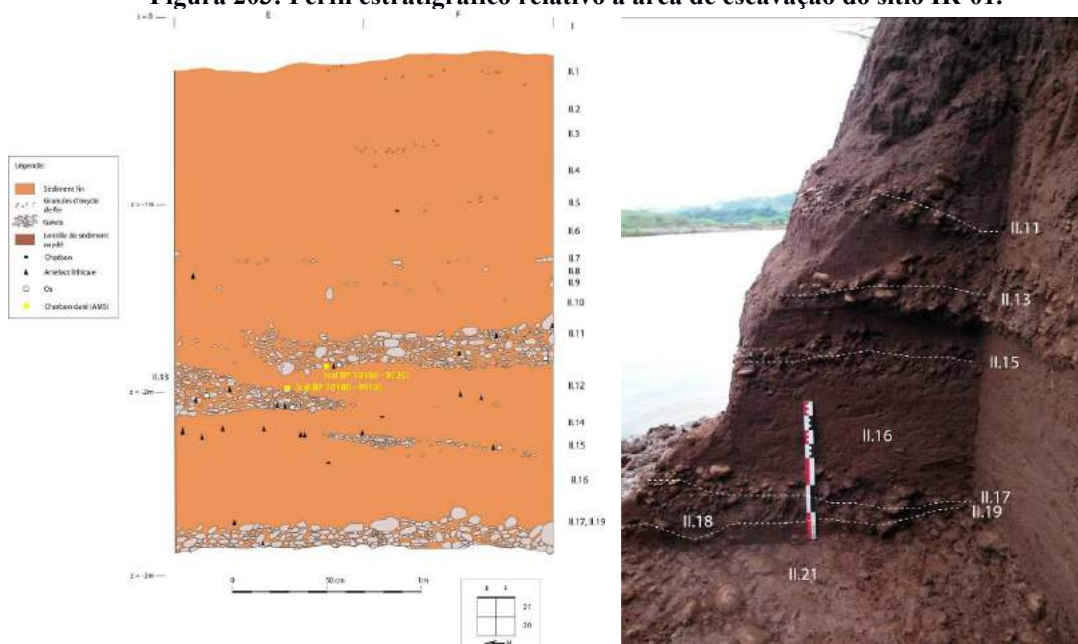
A mineralogia das argilas apresentou resultados similares em todas as amostras,

com alto percentual de minerais amorfos e picos cristalinos de Quartzo, Caulinita e Ilita. Indicando um grau de intemperismo médio e inicial do material sedimentar de origem.

As idades radiocarbônicas obtidas nos indicam que durante o Pleistoceno Final (MIS 2) o sistema fluvial no Alto rio Uruguai tinha uma maior energia de transporte e fluxo com alta turbidez, possibilitando a deposição dos conglomerados fluviais clastos suportados, e matriz composta por areias lamosas. Na passagem Pleistoceno-Holoceno inicial, esses depósitos teriam sido expostos e erosionados, transformando-se em praias de seixos.

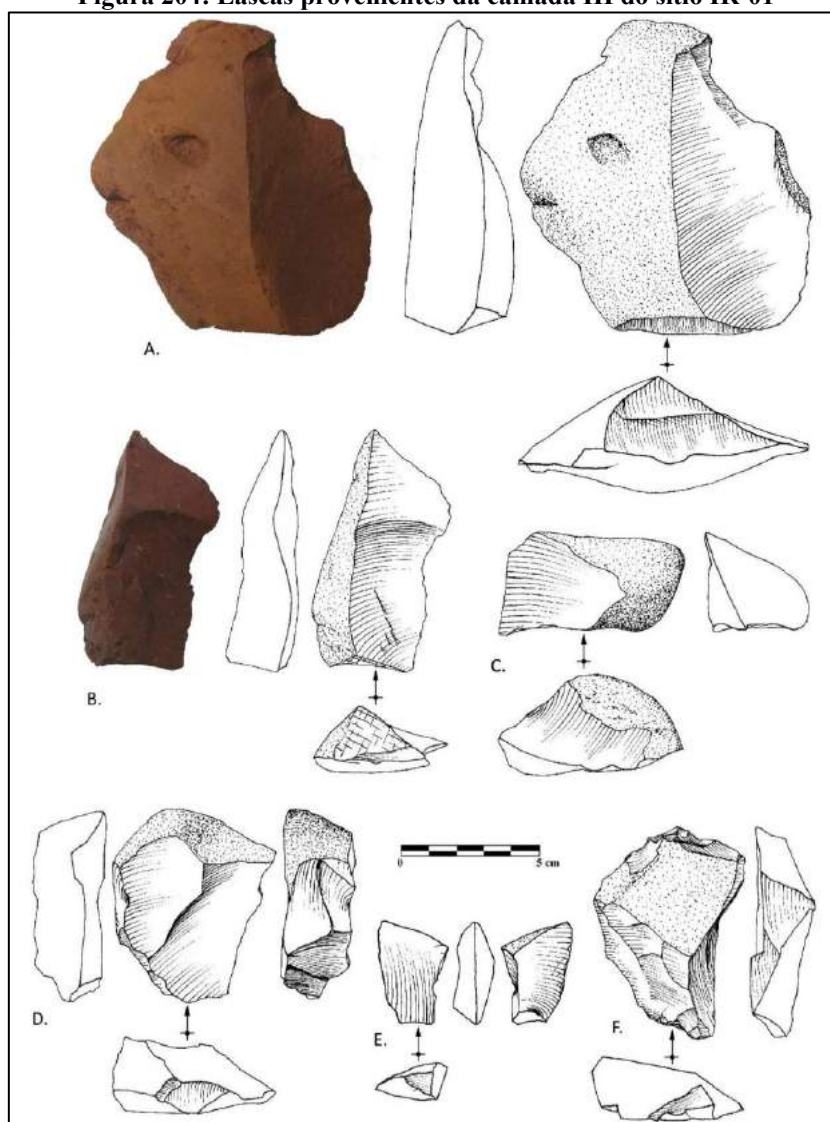
A área escavada tem sua estratigrafia representada por sequências intercaladas de acamamentos compostos em suas bases por seixos fluviais clastos suportados e/ou matriz suportados, sobrepostos por areias lamosas típicos de contexto de leito fluvial (Figura 201).

**Figura 203: Perfil estratigráfico relativo a área de escavação do sítio IR-01.**



Foram identificados até o momento 36 artefatos líticos advindos da área escavada e seu estudo é de responsabilidade do arqueólogo Dr. Antoine Lourdeau. De maneira geral podemos dizer que as tendências tecnológicas são semelhantes nos três níveis analisados. O suporte utilizado foi majoritariamente o seixo rolado de rocha silicosa. As categorias tecnológicas identificadas estão ligadas a atividades de debitage, resultando em núcleos e lascas corticais unipolares com sequências simples de debitage unidirecional. Todas as lascas adviriam de percussão direta, interna, com percutor duro de pedra (Figura 202).

**Figura 204: Lascas provenientes da camada III do sítio IR-01**



**Fonte: POPARU**

Além do material lítico foram recuperados 7 ossos na área de escavação. As características externas dos mesmos nos ajudam a interpretar os processos de deposição ocorridos. Ambos materiais apresentam origens diversas: os ossos estão alterados e rolados, indicando que foram retrabalhados antes dessa camada se estabelecer, sendo sedimentos biogênicos-fluviais advindos das cabeceiras do rio Uruguai. Os materiais líticos lascados possuem as arestas frescas, indicando terem sido depositados no local em condições de máxima redução do fluxo de água em um contexto de possível abandono do leito do rio. Essa interpretação é corroborada pela distribuição do material lítico, que advêm predominantemente dos topos das camadas (Figura 201).

Levando em consideração as características sedimentares, estratigráficas e cronológicas, podemos inferir o seguinte cenário para a ocupação do sítio arqueológico Ilha Redonda 1.

Do ponto de vista cronológico, as sequências sedimentares IV e III, representadas pelas fácies  $s_2x_2GS$ ,  $x_2GS, x_1GyS$ , se formaram no Holoceno inicial e representam momentos de rearranjo e encaixe do canal fluvial. Durante esse processo elas representariam praias de seixos fontes de matéria prima rochosa expostas em momento de máxima redução do fluxo de água. A intercalação dessas camadas indica a migração do canal do rio, que vai perdendo força na deposição de seixos em sentido vertical, e aproximadamente a 9.000 cal anos AP o sistema fluvial não consegue mais transportar e depositar seixos. Assim a ocupação arqueológica da Ilha Redonda teria esse cenário paleoambiental de fundo. A sequência sedimentar II, representada pelas fácies  $gMyS$ , acamamento composto por areias ricas em lamas, se depositou em algum período posterior aos 9.0 cal Ka AP. Levando em consideração que o nível de base regional só se estabeleceu nos 3.3 cal Ka AP, provavelmente essa sequência arenosa está associada a essa cronologia, quando a rio voltaria a ter vazão suficiente para depositar areias nas cotas relacionadas a sequência sedimentar II até chegar ao máximo de transporte marcado pela inversão da gradação, granocrescente ascendente, no último metro da sequência estratigráfica.

### 6.3 Panorama arqueológico da Volta Grande do Alto rio Uruguai

O panorama geoarqueológico realizado durante a presente pesquisa, teve na abordagem geoprospectivista os preceitos metodológicos que guiaram o raciocínio da reconstrução estratigráfica apresentada. Esse aporte metodológico lançou perguntas básicas que agora consideramos respondidas. Essas perguntas estavam relacionadas com a compreensão dos sítios arqueológicos como objeto de pesquisa, e não somente a cultura material dele advinda.

Com os dados sedimentares, estratigráficos, cronológicos e arqueológicos alcançados no decorrer dessa pesquisa, foi possível alargar consideravelmente os conhecimentos sobre as dinâmicas ambientais do Alto vale do rio Uruguai e as ocupações humanas associadas durante a passagem Pleistoceno Holoceno e todo Holoceno.

Por meio da interpretação geoarqueológica efetuada, foi possível reconstruir algumas características culturais em sentido diacrônico.

Por ser um projeto pioneiro, as informações da cultura material não são completamente esclarecidas. No entanto dinâmicas culturais correlacionáveis são claras e rupturas tecnológicas parecem ter existido.



A primeira ocupação da área ocorreu entre 12.0-11.0 cal Ka AP, associada a depósitos sedimentares coluvionares gM. Esse período é marcado pela instabilidade ambiental, com frio glacial acabando, mas o clima seco ainda predominando. Associado a esse clima a vegetação do planalto era predominantemente de campos. A fauna era relacionada aos grupos animais gregários da megafauna. Nos fundos dos vales fluviais a vegetação migrava e resistia as mudanças ambientais anteriores como um sistema de refúgio úmido. Essa ocupação parece ter sido contínua, tendo seu ápice aos 10.500-9.500 cal anos AP, com indícios claros dessa ocupação em ambas margens do rio. Durante esse período o clima era um pouco mais ameno que o anterior, no entanto, ainda frio e seco. A baixa pluviosidade das cabeceiras, fornecia fluxos de água bem mais baixos que os atuais, permitindo a erosão dos depósitos de topo, seu carreamento pelas altas e médias vertentes com vegetação rala e deposição nos fundos dos vales. Nesse período os grupos humanos comiam peixes bagrídeos que vivem nos fundos aquáticos lodosos junto as rochas e possivelmente caçavam mamíferos de médio e pequeno porte. Faziam fogueiras as margens do rio e exerciam atividades de lascamento (Figura 205).

**Figura 205: Ocupação dos sítios RS-URG-01 e ACH-LP-07 durante 10.500-9.500 cal anos AP.**



**Legenda:** Foto representa uma imagem aproximada do que seria a situação ambiental entre 10.500-9.500 cal Ka AP. Foto: [www.riourguaivivo.wordpress.com](http://www.riourguaivivo.wordpress.com) (acesso 08-2016).

A indústria lítica desse período é bem específica, com a produção de diversos tipos de suporte para instrumentos. Os suportes advêm principalmente de debitage volumétrica de laminas e lascas alongadas, com percussão direta com percutor duro e/ou macio e debitage de grandes lascas unipolares unidirecionais. Esses suportes são transformados por retoques periféricos ou façongem unifacial e/ou bifacial, resultando em uma diversidade considerável de instrumentos. Obstante a diversidade material, os conjuntos são homogêneos em ambos os sítios, indicando que durante esse período foi marcado por sistemas técnicos específicos, com claro potencial cultural (LOURDEAU et al., 2016, 2017; HOELTZ; LOURDEAU; VIANA, 2015; LOURDEAU; HOELTZ; VIANA, 2014).

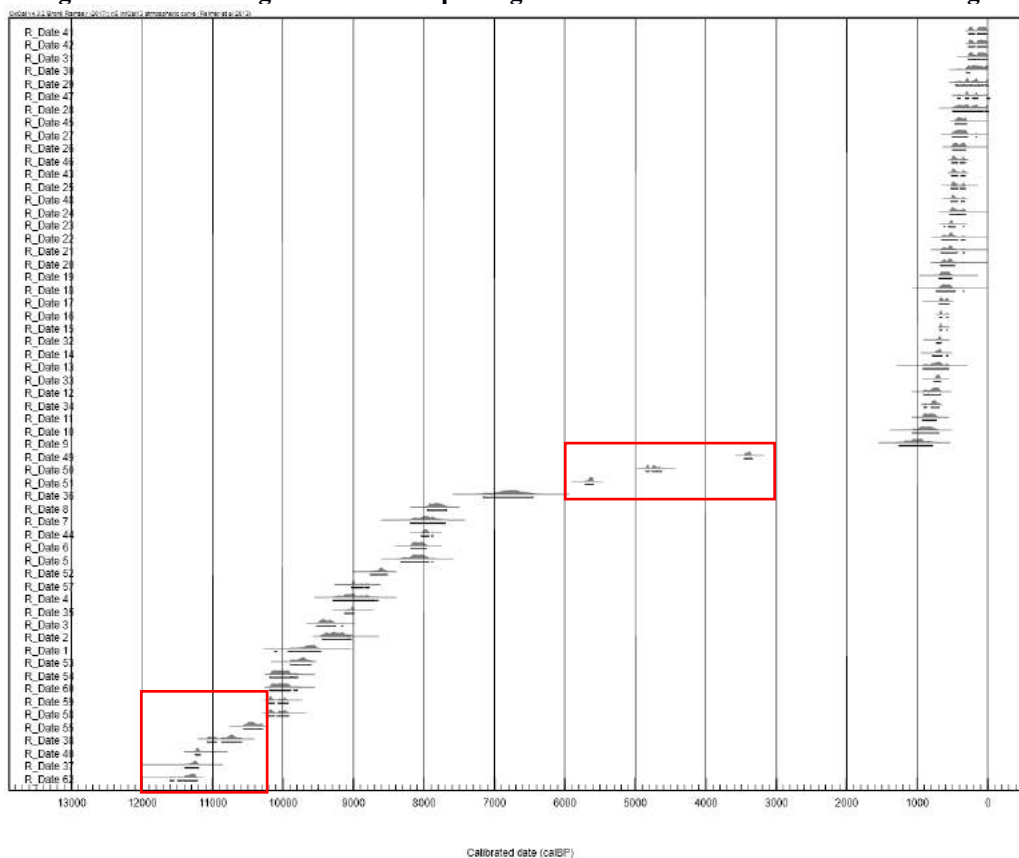
Após cerca de 1.000 sem registros arqueológicos nos depósitos, ocorreu uma nova ocupação entre 8761-8523 cal Ka AP. Essa ocupação se caracteriza por uma clara ruptura com o conjunto tecnológico anterior. Foram produzidas lascas por debitage unipolar com percutor duro. Os instrumentos identificados foram um percutor em Basalto e uma ponta de projétil em Calcedônia.

As demais ocupações da sequência holocênica continuaram apresentando indústrias líticas baseadas na debitage unipolar de lascas em diferentes matérias primas. No entanto, a quantidade de material arqueológico recuperado ainda é pouca para se avaliar diferenças culturais mais claras. Entretanto, os dados apresentados até o momento indicam que não existe homogeneidade tecnológica durante as ocupações holocênicas da região da Volta Grande do alto rio Uruguai. Além disso, os níveis do Holoceno Médio identificados preenchem o hiato de datas e ocupações a região. Ou seja, as importantes mudanças culturais pré-ceramistas observadas no litoral e terras baixas sul-rio-grandenses entre os 4.500 e 2.000 anos AP foram possivelmente sentidas no vale do alto rio Uruguai.

O período de ocupação Guarani é bem marcado na região, apresentando datas em torno dos 500-300cal anos AP. Ficou claro que os patamares elevados de ambos os lados foram utilizados em um mesmo período. Seus ocupantes instalaram uma aldeia ali. Além disso, enterraram seus mortos de maneira diferenciada, tanto em urnas funerárias como diretamente no solo.

Do ponto de vista regional, nossos resultados forneceram novos dados estratigráficos e cronológicos mais abrangentes, recuando a cronologia regional em cerca de 3.000 cal anos AP e preenchendo lacunas de ocupação do Holoceno Médio (Figura 205).

**Figura 206 Cronologia dos sítios arqueológicos localizados no vale do Alto rio Uruguai**



**Legenda: em vermelho está evidenciado as cronologias atualizadas da região. As datas estão elencadas nas tabelas 6 e 30.**

Cabe salientar que a menor quantidade de datas entre  $\approx 6.0-3.2$  cal Ka AP visualizada na figura 205 não representa, a priori, um menor sinal arqueológico na região. Essa dispersão indica, até o momento, somente que as superfícies escavadas desse período foram menores que as superfícies escavadas dos horizontes cronológicos mais antigos, de onde advieram maiores idades  $^{14}\text{C}$ .

O delicado exercício de reconstrução da história natural em escala holocênica foi perceptível, tanto na paisagem, quanto nos depósitos sedimentares. As idades alcançadas são inéditas para superfícies geomórficas em fundo de vale em elaboração. No entanto mostra-se coerente com os dados da evolução geomorfológica da região do Planalto das Araucárias e Rio Iguaçu/Uruguai.

A região do Alto curso do rio Uruguai sempre foi indicada como área de grande interesse arqueológico, permeando publicações sobre modelos de dispersão cultural durante a pré-história brasileira. No entanto, a fragilidade dos dados arqueológicos advindos da região, principalmente cronológicos e estratigráficos, colocavam em dúvidas as interpretações arqueológicas da região, principalmente associadas ao Holoceno inicial.

Os novos dados cronoestratigráficos e arqueológicos alcançados até o momento indicam que a região do Alto Uruguai apresenta antiguidade correlacionável aos sítios do trecho Médio-Baixo da bacia (SUÁREZ, 2015, 2018a; SUÁREZ; PIÑEIRO; BARCELÓ, 2017) e Médio (MILLER, 1987; MORENO DE SOUSA, 2017). Indicando com forte evidência que a variável arqueológica como componente dos depósitos sedimentares dos últimos 13.0 Ka AP devem ser considerados nos estudos do quaternário na bacia hidrográfica.

As problemáticas acerca das indústrias líticas da, justamente criticada, Tradição Humaitá (DIAS; HOELTZ, 2010; HOELTZ, 2005) ganham na sequência arqueológica da Volta Grande novos dados. Os níveis arqueológicos estratificados do Holoceno Médio podem ser peça chave para avançar no conhecimento sobre diferenças e/ou características culturais, em âmbito meridional, em relação a esse período. Além disso, o conhecido hiato de ocupações (ou datas relacionadas a ocupações) do período entre 8.5 a 2.5 Ka AP, conhecido na porção média da bacia, encontra na sequência arqueológica da Volta Grande, o parcial preenchimento do hiato.

A sequência cronoestratigráfica alcançada nessa pesquisa complementa de maneira inédita os dados estratigráficos da região do Alto Uruguai. Do ponto de vista cronológico podemos comparar a sequência coluvial gM ao tempo de deposição do membro lamítico da Fm Touro Passo (BOMBIN, 1976; DA ROSA, 2009; KERBER et al., 2011, 2014), que também possui componentes arqueológicos (MILLER, 1987).

Os sítios Pleistocênicos e associados a uma “tradição paleoindígena” localizados na porção média da bacia, principalmente nos afluentes da margem esquerda do rio Uruguai (rios Ibicuí, Touro Passo e Quaraí) encontram na sequência da Volta Grande uma possível continuidade cronológica, considerando somente os horizontes da denominada fase Uruguai, com idades entre os 12.9-11.9 cal Ka AP (MILLER, 1987; MORENO DE SOUSA, 2017; SCHMITZ; BROCHADO, 1981; SCHMITZ, 1984, 1985, 1981).

Apesar dessa pesquisa não ter como objetivo abordar as questões relativas as tradições arqueológicas vigentes em âmbito regional, os dados alcançados nos levaram a confrontar essas denominações. Com os dados aqui apresentados percebe-se que a sequência arqueológica holocênica do Brasil Meridional é mais complexa do que se almejava. As hipóteses arqueológicas sobre características territoriais baseadas em aspectos morfológicos de um tipo de instrumento lítico e datas relacionadas, homogeneizaram todo o Brasil Meridional em torno do genérico fóssil guia “ponta de projétil bifacial”. Essa visão monolítica não encontra coerência com nossos dados. Assim

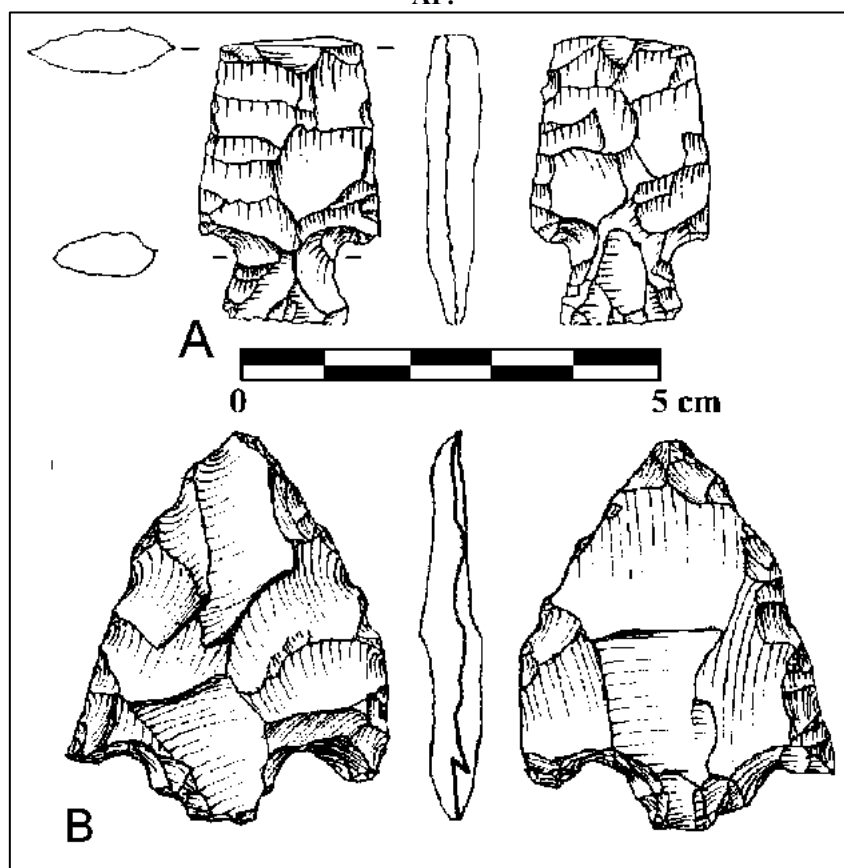
sugerimos que a filiação cultural denominada de tradição Umbu seja revista, pois, não encontra em nossos conjuntos arqueológicos, a homogeneização territorial e cronológica atualmente vigente.

Anteriormente a nossa pesquisa, modelos de povoamento indicavam que o primeiro momento de dispersão no Brasil teria ocorrido entre os 12.000 e 11.000 cal anos AP nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil (BUENO; DIAS 2015). Com nossos dados, o alto vale do rio Uruguai estaria associado no mínimo ao primeiro momento, recuando em 3.000 anos a antiguidade da chegada desses grupos no Alto vale da bacia.

A uniformidade nos padrões tecnológicos e estratégias de subsistência visualizados em abrigos sob-rocha da região da região Nordeste do Rio Grande do Sul no período  $\approx 10.7-0.5$  cal Ka AP (DIAS, 2003, 2012; DIAS; NEUBAUER, 2010; HADLER; DIAS; BAUERMANN, 2012; MENTZ RIBEIRO; RIBEIRO, 1999; OKUMURA; ARAÚJO, 2017), não encontra comparação com nossos dados até o momento, indicando que as ocupações em áreas abertas as margens dos grandes rios ocorreram, no mínimo, de maneira diferente do nas áreas de sítios abrigados, associados até o momento a Tradição Umbu.

Se considerarmos a afirmação de Okumura e Araújo (2013), sobre a aceitação do termo tradição Umbu como uma ferramenta heurística baseada na definição do PRONAPA “conjunto de elementos ou técnicas que se distribuem com persistência temporal” a variabilidade artefactual encontrada no contexto da nossa pesquisa seria pertencente ao horizonte Umbu somente pela data? Por exemplo, as duas pontas bifaciais (Figura 207) encontradas em contexto estratigráfico datado entre 10.500-9.500 cal AP na área arqueológica da Volta Grande do rio Uruguai relegariam o contexto a ocupações Umbu? E os demais 5 níveis sem pontas?

Figura 207: Pontas façoadas bifacialmente advindas do horizonte cronológico 10.500-9.500 cal Ka AP.



É notório o carácter bifacial das indústrias líticas do sul da América do Sul, e possivelmente esse carácter encontra filiações por transmissão cultural em outras áreas do continente (ARAÚJO, 2015). No entanto, o carácter monolítico não parece ser o argumento que consolidaria essa hipótese regional, pois, a façoadagem bifacial encontrada em nosso contexto vai muito além das pontas de projétil.

Do ponto de vista cronológico, nossos dados são condizentes com a sequência arqueológica do Norte do Uruguai, vale médio-baixo do rio Uruguai. No entanto, o conjunto antigo indicado pelo autor não encontra no argumento catalizador (Pontas tipo rabo de peixe, Tigre e Pay Paso), indícios nos nossos conjuntos datados até o momento. No entanto a produção volumétrica de laminas é notória nos sítios Pay Paso e K87 (SUÁREZ, 2011b, 2015, 2018b; SUÁREZ; PIÑEIRO; BARCELÓ, 2017) podendo ser essa produção estandarizada o elemento cultural convergente entre ambas regiões flúvias durante o Holoceno Inicial. A indústria lítica do holoceno inicial (10.5-9.5cal Ka AP) dos sítios RS-URG-01 e ACH-LP-07 apresenta elementos tecnológicos em comum com as indústrias líticas dos 3 componentes antigos do sítio Pay Paso 1, associados a fauna

pleistocênica, datados entre os 12.802-11.024cal AP. Se levarmos em consideração que o sítio ACH-LP-07 apresenta níveis mais antigos ( $\approx$ 12.0-11.0 Ka AP) essa convergência tecnológica poderá ser mais clara com o avanço das pesquisas.

Assim, com os novos dados por nós apresentados, o contexto do Alto rio Uruguai insere-se no período de reorganização social e entre  $\approx$ 13.000-10.000 cal AP ocorridos em toda Bacia do Prata (BARRERO, 2015a, 2015b; FLEGENHEIMER; MIOTTI; MAZZIA, 2013; MIOTTI, 2010; MIOTTI et al., 2015; SUÁREZ, 2017).

Os dados arqueológicos aqui discutidos, a luz das novas evidências encontradas no Alto Uruguai, preenchem as lacunas anteriormente indicadas nos modelos que consideram o vale do rio Uruguai como rota de acesso principal do território sul brasileiro (BUENO; DIAS, 2015; BUENO; DIAS; STEELE, 2013; DIAS; BUENO, 2014; SUÁREZ, 2017). Inserindo assim a área da Volta Grande do Alto Uruguai nas discussões acerca das modalidades de povoamento ocorridas na transição Pleistoceno-Holoceno na bacia do rio Uruguai. Assim, pensamos ter contribuindo com novos dados sobre os aspectos estratigráficos, cronológicos e arqueológicos da bacia do rio Uruguai.

Como o estabelecimento de sequências cronológicas locais e regionais são características basilares para se construir hipóteses e aplicar teorias de cunho arqueológico cultural, torna o presente projeto geoarqueológico foi útil para responder as questões relativas a cronoestratigrafia e sequência arqueológica regional, com foco na área arqueológica da Foz do Chapecó, na região da Volta Grande do rio Uruguai.

Deste modo essa pesquisa visa cooperar para a superação da lacuna científica acima destacada alcançando as seguintes respostas arqueológicas: a sequência arqueológica do sul do Brasil baseada no termo Tradição Umbu não representa a diversidade arqueológica visualizada regionalmente. O holoceno médio não é mais marcado por hiato de ocupações, ao menos na região da Volta Grande do alto rio Uruguai.

## CAPÍTULO 7

*“(...) No, Ned said with sadness in his voice. Now it ends.”*

*Martin, 1998.*

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos indicaram que no fundo do vale da área da Volta Grande do Alto rio Uruguai, Sul do Brasil, existem registros sedimentares, estratigráficos e litológicos relativos a evolução da paisagem durante o Pleistoceno Final e todo Holoceno.

O período paleoclimático da passagem MIS 2-1, favoreceu a formação de depósitos colúvio-aluviais e coluviais. Esses depósitos estão ligados as ações de morfogênese ativadas por escoamento superficial que predominaram nas enconstas durante o UMG. Na transição Pleistoceno-Holoceno, teriam ocorrido pulsos hidrológicos ativando movimentos de massa, com auge no Holoceno Inferior. O Holoceno Médio é marcado regionalmente por seca mais pronunciada, que ativou erosões e voçorocas regionais e continuou a controlar a deposição nos fundos dos vales.

Como o sistema predominante durante os últimos 12.000 anos foi o coluvial, esses depósitos de fundo de vale apresentam composição poligenética, com origem no desmantelamento dos solos das vertentes e topos mais altos, transportados para os fundos por escoamento superficial e/ou movimentos de massa, formando patamares elevados.

Nossos dados sedimentológicos indicaram inferências paleoambientais. Durante o período de 12.0-3.5 Ka AP o nível de base local era mais baixo que o atual, favorecendo a preservação dos Patamares Elevados de origem Colúvial. Sugerindo um ambiente fluvial bem diferente do atual quando grupos humanos holocênicos perpassavam pela região.

Os dados inidcam que a morfogênese dos depósitos sedimentares analisados tem seu processo de evolução associados a teoria da etchplanação, que rebaixam o relevo através dos processos mecânicos de escoamento pluvial, remobilizando material sedimentar pelas vertentes locais.

A região do Alto Uruguai foi historicamente atribuída como área de ocupações humanas ocorridas a partir do holoceno inicial. No entanto, os dados que testemunham essa ocupação adviam exclusivamente de material lítico em contexto fluvial mal



contextualizado. Como a crono-estratigrafia sedimentar da área era inexistente, os níveis arqueológicos a eles associados não eram confiáveis, apresentando uma aura de incerteza, principalmente na atribuição cronocultural dos conjuntos arqueológicos encontrados.

A individualização de depósitos de fácies, com bom espectro cronológico, associa de maneira inédita no Brasil Meridional Depósitos sedimentares e níveis arqueológicos com cronologias específicas. Assim, até o momento, propomos que todo o material encontrado nas erosões da região associados a produção volumétrica pode ser, com boa margem de confiança, associado ao período 9.5-10.5 cal Ka AP. Com o avanço das pesquisas do POPARU essa correlação pode recuar para o período entre 12.0-11.0 cal Ka AP.

A correlação de fácies sedimentares e idades, proporcionaram um quadro cronoestratigráfico e geoarqueológico mais maduro para o decorrer dos trabalhos arqueológicos na região. A partir da nossa pesquisa indicamos onde estão localizados os depósitos sedimentares com níveis arqueológicos associados a todo Holoceno e com possibilidade de haver ocupações um pouco mais antigas. Assim, projetos arqueológicos que vizem estudar períodos específicos do holoceno pode se apoiar nos nossos dados cronoestratigráficos, para procurar os níveis arqueológicos específicos que almejem estudar.

Com nossos dados sedimentares e geocronológicos esse quadro crono-cultural foi ampliado consideravelmente na região arqueológica da Foz do Chapecó, indicando correlações estratigráficas e culturais em diferentes sítios arqueológicos encontrados. Ficou evidenciado de forma inédita a sobreposição de no mínimo 7 níveis arqueológicos na região arqueológica, cronologicamente e tecnologicamente diferenciados. Esses dados colocam em dúvida a homogeneidade cultural arqueológica atribuída ao período Holocênico no Brasil Meridional, indicado como permeado unicamente pela Tradição Umbu, lascadores de pontas bifaciais.

As atribuições culturais dos níveis arqueológicos antigos não seriam correspondentes aos dados utilizados atualmente para definir a Tradição Umbu, pois, a quantidade de dados por nós levantados indica que a existência de façonagem bifacial, apesar de existente, não é o elemento técnico mais característico da área da Volta Grande. Assim, não vemos a possibilidade de continuar a perpetuar essa denominação cultural nos conjuntos por nós escavados.

Por outro lado, a atribuição tecnológica local é clara. Essa é marcada pela produção volumétrica laminar, associada a inúmeros instrumentos façoados uni e bifacialmente. As porcentagens de matéria prima utilizadas também são similares entre

os sítios, indicando existir um complexo tecnológico na área da Volta Grande distinto dos conhecidos na região sul do Brasil. Sua atribuição cronológica está bem posicionada entre 10.5-9.5 cal AP.

Outro dado inédito é a atribuição cronológica aos característicos instrumentos façoados bifacialmente e denominados tipologicamente como Bumerangóides por volta dos 4.500 anos AP. Com um nível arqueológico confirmado. Esse dado indica que essa tecnologia está associada a ocupações anteriores a chegada dos grupos ceramistas na região. Não sendo mais possível aceitar que os mesmos representam uma tecnologia de manufatura unicamente ceramista.

A possibilidade de se encontrar níveis arqueológicos mais antigos estaria associada aos depósitos gMyS, colúvio 1, posicionado e exposto pontualmente na margem esquerda, abaixo do depósito gM, com uma sequência de 6 ocupações individualizadas entre 10.5-3.5 Ka AP.

A nível arqueológico regional, nossos dados contribuem principalmente nessa perspectiva, ou seja, oferece um quadro cronoestratigráfico e arqueológico local, que poderá fornecer subsídios diacrônicos comparativos para toda região arqueológica associada a bacia do rio Uruguai.

Por ser um projeto multidisciplinar. Outras análises com caráter Geo estão sendo realizadas em paralelo a nossa pesquisa. Datações por TL, LOE e IRSL estão sendo realizadas em todos os depósitos que foram alvos das nossas análises sedimentológicas, afim de comparar as idades radiocarbônicas com as idades de deposição sedimentar ocorridas, afinando assim a cronologia dos depósitos sedimentares estudados. Amostras micromorfológicas foram retiradas das sequências associadas a níveis arqueológicos, essas poderam clarificar os possíveis processos de pulsos coluvionares inferidos por nós, principalmente na sequência do sítio RS-URG-01. Além disso foram retiradas amostras micromorfológicas das estruturas de combustão e feições oxidadas mais pronunciadas, com intuito de visualizar as características micromorfológicas das mesmas. Pesquisas geomorfológicas com especial foco na descrição dos depósitos em uma área mais ampla que a Volta Grande está sendo realizada. Essa já forneceu dados morfoscópicos e pedológicos essenciais para nossas descrições.

Salienta-se que o aporte metodológico baseado na Geomorfologia ganhou mais força a partir de 2016 com a aprovação do projeto "Reconstituição paleoambiental quaternária no alto vale do rio Uruguai-Oeste de Santa Catarina", aprovado pelo comitê assessor do CNPQ, e coordenado pelo Prof. Dr. William Zanete Bertolini, do qual somos integrante.

Essas frentes de pesquisa ocorrendo de forma paralela as pesquisas arqueológicas do projeto POPARU, mas de forma independente, podem afinar ainda mais os aspectos sedimentares, cronológicos e genéticos dos depósitos por nós estudados.

A dúvida que permanece em aberto é a idade do depósito relativo ao Perfil A e das camadas GS no fundo da Ilha Redonda. No entanto, essas lacunas não afetaram o entendimento geral dos processos de formação dos depósitos sedimentares da área, objetivo central da nossa pesquisa. Consideramos que os resultados são promissores, e poderão contribuir significativamente para a compreensão das possíveis diferenças culturais e tecnológicas dos grupos Pré-históricos que povoaram o vale do rio Uruguai durante o final do Quaternário.

Por fim, temos ciência que executamos um trabalho de geoarqueologia, com a ressalva que não possuímos uma formação acadêmica de base nas geociências que nos permitisse utilizar a interdisciplinaridade inerente a mesma de maneira automatizada. Mesmo assim, acreditamos que nos apoiamos nos preceitos científicos da Geoarqueologia em geoprospectiva de maneira suficiente para avaliar de uma perspectiva contextualizada dos processos sedimentares que predominaram no preenchimento do vale fluvial estudado.

Chegando ao final deste trabalho, com duração de três anos, temos consciência de que seus resultados propiciaram um quadro variado de perspectivas futuras. No entanto, os objetivos geoarqueológicos iniciais foram plenamente atingidos. Os resultados evidenciam grande potencial científico da aplicação de metodologia geoarqueológica em projetos de arqueologia regional, pois, como prediz a famosa frase de Renfrew (1976) “Como a arqueologia recupera quase todos os seus dados básicos através de escavações, todo problema arqueológico começa como um problema geoarqueológico”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, G.F., 1975. Planation surfaces; peneplains, pediplains, and etchplains Benchmark papers in geology. Dowden, Hutchinson & Ross.
- Afonso, M.C., 1995. Caçadores-Coletores pré-históricos: estudo geoarqueológico da bacia do ribeirão Queimador (vale médio do rio Tietê, SP). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, FFLCH-USP
- Afonso, M.C., 1988. Ocupação pré-histórica na região de Serra Azul e São Simão, São Paulo: um estudo geoarqueológico. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo, FFLCH-USP.
- Aimola, G., Andrade, C., Mota, L., Parenti, F., 2014. Final Pleistocene and Early Holocene at Sitio do Meio, Piauí, Brazil: Stratigraphy and comparison with Pedra Furada. *J. Lithic Stud.* 1, 5–24. doi:10.2218/jls.v1i2.1125
- Allen, B.L., Hajek, B.F., 1989. Mineral occurrence in soil environments, in: DIXON, J.B., WEED, S.. (Eds.), *Minerals in Soil Environments*. Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA, pp. 199–278.
- Almeida, B.K. de, 2017. Gênese de Cobertura Superficial em perfil representativo da superfície geomorfológica de Chapecó – Planalto das Araucárias. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Geografia (FBE). Universidade Estadual do Oeste do Paraná.
- Alves, C.C., 2008. Análise zooarqueológica de um sambaqui fluvial: o caso do sítio Capelinha I. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, MAE-USP.
- Alves, D.M., 2010. A Indústria Lítica Do Sambaqui Mar Casado e outros sítios do litoral do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, MAE-USP.
- Angelucci, D.E., 2003. A partir da terra: a contribuição da Geoarqueologia, in: *Trabalhos de Arqueologia 29 - Paleoecologia Humana E Arqueociências. Um Programa Multidisciplinar Para a Arqueologia Sob a Tutela Da Cultura*. Portugal, pp. 34–103.
- Angulo, R.J., Lessa, G.C., Souza, M.C. de, 2006. A critical review of mid-to Late-Holocene sea-level fluctuations on the eastern Brazilian coastline. *Quat. Sci. Rev.* 25, 486–506. doi:10.1111/evo.12175
- Angulo, R.J., Lessa, G.C., Souza, M.C. De, 2006. A critical review of mid- to late-Holocene sea-level fluctuations on the eastern Brazilian coastline. *Quat. Sci. Rev.* doi:10.1016/j.quascirev.2005.03.008

- Antonello, L.L., 1993. Gênese de uma sequência de solos de rochas alcalinas do Maciço do Itatiaia, RJ: mineralogia, geoquímica e micromorfologia. *Anuário do Inst. Geociências* 16, 148–149.
- Aparicio, P., Galán, E., 1999. Mineralogical interference on kaolinite crystallinity index measurements. *Clays Clay Miner.* 47, 12–27. doi:10.1346/CCMN.1999.0470102
- Araújo, A.G. de M., 2015. On vastness and variability: Cultural transmission, historicity, and the Paleoindian record in Eastern South America. *An. Acad. Bras. Cienc.* 87, 1239–1258. doi:10.1590/0001-3765201520140219
- Araújo, A.G. de M., 2008. Geoarqueologia em Sítios abrigados; processos de formação, estratigrafia e potencial informativo. in: Rubin de Rubin, J.C., Silva, R.T. (ORG). *Geoarqueologia: teoria e prática.*, 1st ed. UCG, Goiânia.
- Araújo, A.G. de M., 2007. A tradição cerâmica Itararé-Taquara: características, área de ocorrência e algumas hipóteses sobre a expansão dos grupos Jê no sudeste do Brasil. *Rev. Arqueol.* 20, 9–38.
- Araújo, A.G. de M., 2001. Teoria e Método em Arqueologia: Um estudo de caso no alto do paranapanema, Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, FFLCH-USP, p. 372.
- Araújo, A.G. de M., 1999. As geociências e suas implicações em teoria e métodos arqueológicos. *Rev. do Mus. Arqueol. e Etnol.* 3, 35-45.
- Araújo, A.G. de M., 1995. Peças que descem, peças que sobem e o fim de Pompéia: algumas observações sobre a natureza flexível do registro arqueológico. *Rev. do Mus. Arqueol. e Etnol.* 5, 3–25.
- Araújo, A.G. de M., Neves, W.A., Piló, L.B., Atui, J.P. V, 2005. Holocene dryness and human occupation in Brazil during the “Archaic Gap.” *Quat. Res.* 64, 298–307. doi:10.1016/j.yqres.2005.08.002
- Araújo, A.G. de M., Neves, W. a, Kipnis, R., 2012. Lagoa Santa revisited: an overview of the chronology, subsistence, and material culture of paleoindian sites in eastern central Brazil. *Lat. Am. Antiq.* 23, 533–550. doi:10.7183/1045-6635.23.4.533
- Araújo, A.G. de M., Paisani, J.C., Schrage, T.J., Feathers, J.K., Hartmann, G.A., Ricci, O., 2017. The “Lagoa do Camargo 1” Paleoindian site: some implications for tropical geomorphology, pedology, and paleoenvironments in southeastern Brazil. *Geoarchaeology* 32, 662–677. doi:10.1002/gea.21628

- Araújo, A.G. de M., Piló, L.B., Neves, W.A., Atui, J.P.V., 2005. Human occupation and paleoenvironments in South America: expanding the notion of an “Archaic Gap”. *Rev. do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo*, 15-16: 3-35.
- Araújo, A.G. de M., Strauss, A.M., Feathers, J.K., Paisani, J.C., Schrage, T.J., 2013. Paleoindian open-air sites in tropical settings: A case study in formation processes, dating methods, and paleo-environmental models in Central Brazil. *Geoarchaeology* 28, 195–220. doi:10.1002/gea.21442
- Baco, H.M. di, Faccio, N.B., 2014. Tecnologia cerâmica Guarani e o estudo experimental da variabilidade cerâmica. *R. Museu Arq. Etn.*, 24: 53-75. doi: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2448-1750.revmae.2014.109369>
- Bandeira, D. da R., Santos, G.S.M. dos, Krassota, A.K., 2013. Sambaquis fluviais em Santa Catarina: Reflexões a partir da pesquisa da fauna do sítio Itacoara. *Rev. Tempos Acadêmicos Dossiê Arq.* 68–83.
- Basile Becker, I.I., 1992. O que sobrou dos índios pré-históricos do Rio Grande do Sul, in: *Arqueologia Pré-Histórica Do Rio Grande Do Sul. Documentos 5. IAP-UNISSINOS.* 331–356.
- Bauermann, S.M., Behling, H., Macedo, R.B., 2009. Biomas Regionais e Evolução da Paisagem no Rio Grande Do Sul com Base em Paleopalinologia. *Floresta com Araucária Ecol. Conserv. e Desenvolv. sustentável* 35–38.
- Behling, H., 2007. Late Quaternary vegetation, fire and climate dynamics of Serra do Araçatuba in the Atlantic coastal mountains of Paraná State, southern Brazil. *Veg. Hist. Archaeobot.* 16, 77–85. doi:10.1007/s00334-006-0078-2
- Behling, H., 2002. Carbon storage increases by major forest ecosystems in tropical South America since the Last Glacial Maximum and the early. *Glob. Planet. Change* 33, 107–116. doi:10.1016/S0921-8181(02)00065-6
- Behling, H., 1997a. Late quaternary vegetation, climate and fire history of the Araucaria forest and campos region from Serra Campos Gerais, Parana State (South Brazil). *Rev. Palaeobot. Palynol.* doi:10.1016/S0034-6667(96)00065-6
- Behling, H., 1997b. Late Quaternary vegetation, climate and fire history from the tropical mountain region of Morro de Itapeva, SE Brazil. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 129, 407–422. doi:10.1016/S0031-0182(97)88177-1
- Behling, H., 1995. Investigations into the late Pleistocene and Holocene history of vegetation and climate in Santa Catarina (S Brazil). *Veg. Hist. Archaeobot.* 4, 127–152. doi:10.1007/BF00203932

- Behling, H., Negrelle, R.R.B., 2001. Tropical rain forest and climate dynamics of the Atlantic lowland, Southern Brazil, during the late Quaternary. *Quat. Res.* 56, 383–389. doi:10.1006/qres.2001.2264
- Behling, H., Oliveira, M.A.T. de, 2017. Evidence of a late glacial warming event and early Holocene cooling in the southern Brazilian coastal highlands. *Quat. Res.* 1–13. doi:10.1017/qua.2017.87
- Behling, H., Pillar, V.D., Bauermann, S.G., 2005. Late Quaternary grassland (Campos), gallery forest, fire and climate dynamics, studied by pollen, charcoal and multivariate analysis of the São Francisco de Assis core in western Rio Grande do Sul (southern Brazil). *Rev. Palaeobot. Palynol.* 133, 235–248. doi:10.1016/j.revpalbo.2004.10.004
- Behling, H., Pillar, V.D.P., Orlóci, L., Bauermann, S.G., 2004. Late Quaternary Araucaria forest, grassland (Campos), fire and climate dynamics, studied by high-resolution pollen, charcoal and multivariate analysis of the Cambará do Sul core in southern Brazil. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 203, 277–297. doi:10.1016/S0031-0182(03)00687-4
- Belem, F., 2012. Do seixo ao zoólito. A indústria lítica dos sambaquis do sul catarinense: aspectos formais, tecnológicos e funcionais. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, MAE-USP.
- Belem, F.R., Deblasis, P., 2015. A indústria lítica do sambaqui do Morrote. *Revista Cadernos do Lepaarq*, 12, n: 23, 43-69. ISSN 2316 841.
- Benites, S., 2015. Investigação das estruturas associadas ao Vulcanismo ácido da formação Serra Geral na região de Aparatos da Serra-RS. Monografia em Geologia. Universidade do Rio Grande do Sul-UFRGS.
- Bertoldo, É., Paisani, J.C., Oliveira, P.E. de, 2014. Registro de Floresta Ombrófila Mista nas regiões sudoeste e sul do Estado do Paraná, Brasil, durante o Pleistoceno / Holoceno. *Hoehnea* 1, 1–8. doi:10.1590/S2236-89062014000100001
- Bertolini, W.Z., Machado, I., Lima, G.L. De, 2016. Morfoscopia e Morfologia da Cobertura Pedológica às Margens do Rio Uruguai no Oeste de Santa Catarina Morphoscopy and Morphology of Pedological Coverage at the Margins of Uruguai River , West of Santa Catarina St. *Anuário do Inst. Geociências - UFRJ* 39, 71–78. doi:10.11137/201637178

- Bertolini, W.Z., Naibo, G.J., Graeff, A., 2017. Análise morfooscópica das areias da Volta Grande no rio Uruguai – SC/RS. Os Desafios da Geogr. Física na Front. do Conhecimento 1, 4318–4328. doi:10.20396
- Bigarella, J.J., Becker, R.D., Santos, G.F. dos., 1994. Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais. Volume 1, 425 p., EdUFSC.
- Bigarella, J.J., Mousinho, M.R., 1965. Considerações a respeito dos terraços fluviais, rampas de colúvio e Várzeas. Boletim Paranaense de Geografia. 16/17, 153–195.
- Bittencourt, A.L.V., 1994. Estudo do Ambiente Quaternário na Região do Banhado do Colégio Camaquã-RS. Pesqui. Série Antropol. São Leopoldo 21, 40–46.
- Boëda, E., Lourdeau, A., Lahaye, C., Felice, G.D., Viana, S., Clemente-conte, I., Pino, M., Fontugne, M., Hoeltz, S., Guidon, N., Pessis, A., Costa, A. Da, Pagli, M., 2013. The Late-Pleistocene Industries of Piauí, Brazil : New Data, in: Paleoamerican Odyssey. pp. 445–465.
- Boëda, E., Rocca, R., Da Costa, A., Fontugne, M., Hatté, C., Clemente-Conte, I., Santos, J.C., Lucas, L., Felice, G., Lourdeau, A., Villagrán, X.S., Gluchy, M., Ramos, M.P., Viana, S., Lahaye, C., Guidon, N., Griggo, C., Pino, M., Pessis, A.-M., Borges, C., Gato, B., 2016. New Data on a Pleistocene Archaeological Sequence in South America: Toca do Sítio do Meio, Piauí, Brazil. PaleoAmerica 2, 286–302. doi:10.1080/20555563.2016.1237828
- Bogaart, P.W., van Balen, R.T., 2000. Numerical modeling of the response of alluvial rivers to Quaternary climate change. Glob. Planet. Change 27, 147–163. doi:10.1016/S0921-8181(01)00064-9
- Bombin, M., 1976. Modelo paleoecológico evolutivo para o Neoquaternário da região da Campanha - Oeste do Rio Grande do Sul (Brasil): a Formação Touro Passo, seu conteúdo fossilífero e a pedogênese pós-deposicional. Comun. do Mus. Ciências da PUCRGS 15, 1–90.
- Bond, G., Broecker, W., Johnsen, S., McManus, J., Labeyrie, L., Jouzel, J., Bonani, G., 1993. Correlations between climate records from North Atlantic sediments and Greenland ice. Nature 365, 143–147.
- Bond, G., Showers, W., Cheseby, M., Lotti, R., Almasi, P., DeMenocal, P., Priore, P., Cullen, H., Hajdas, I., Bonani, G., 1997. A Pervasive Millennial-Scale Cycle in North Atlantic Holocene and Glacial Climates. Science. 278, 1257–1266. doi:10.1126/science.278.5341.1257



- Bonomo, M., Costa Angrizani, R., Apolinaire, E., Noelli, F.S., 2015. A model for the guarani expansion in the La Plata Basin and littoral zone of southern Brazil. *Quat. Int.* 356, 54–73. doi:10.1016/j.quaint.2014.10.050
- Borrero, L.A., 2015a. Moving: Hunter-gatherers and the cultural geography of South America. *Quat. Int.* 363, 126–133. doi:10.1016/j.quaint.2014.03.011
- Borrero, L.A., 2015b. The process of human colonization of Southern South America: Migration, peopling and “The Archaeology of Place.” *J. Anthropol. Archaeol.* 38, 46–51. doi:10.1016/j.jaa.2014.09.006
- Brady, N.C., Weil, R.R., 2013. *Elementos da Natureza e Propriedades dos Solos*, 3 edição. ed. Bookman Companhia Editora Ltda., Porto Alegre, RS.
- Brasil, 2009. *Manual técnico de geomorfologia / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais*, 2 ed. (Manuais técnicos em geociências), Rio de Janeiro.
- Brasil, 2006. *Caderno da Região Hidrográfica do Uruguai*. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos: MMA, Brasília.
- Bringhenti, I., 2010. *Mineralogia e gênese dos solos das serras litorâneas do norte catarinense*. Dissertação de Mestrado. Ciência do Solo. UDESC. 110 p.
- Brochado, J.P., 1984. *An Ecological Model of the Spread of Pottery and Agriculture into Eastern South America*. 574 f. Tese (Doutorado em Antropologia) – University of Illinois, Urbana, 1984.
- Brochado, J.P., 1969. Histórico das pesquisas arqueológicas no Estado do Rio Grande do Sul. *Iheringia. Porto Alegre Mus. Rio-Grandense Ciências Nat.* 1, 3–42.
- Brochier, L.L., 2009. *Controles geoarqueológicos e modelos morfoestratigráficos: implicações para o estudo das ocupações pré-históricas na costa sul-sudeste do Brasil*. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/T.71.2009.tde-15042009-140624
- Bueno, L., 2013. Tecnologia e território no centro-norte mineiro: um estudo de caso na região de Montes Claros, MG, Brasil. *Rev. Espinhaço* 2, 168–186.
- Bueno, L., Dias, A.S., 2015. Povoamento inicial da América do Sul: contribuições do contexto brasileiro. *Estud. Avançados* 29, 119–147. doi:10.1590/S0103-40142015000100009
- Bueno, L., Dias, A.S., Steele, J., 2013. The Late Pleistocene/Early Holocene archaeological record in Brazil: A geo-referenced database. *Quat. Int.* 301, 74–93. doi:10.1016/j.quaint.2013.03.042

- Butzer, K.W., 1982. *Archaeology as Human Ecology: Method and Theory for a Contextual Approach* Cambridge, Cambridge University Press. 1982. ISBN 0 521 28877. doi: 10.1017/CBO9780511558245
- Caldarelli, C.E., Herberts, A.L., 2010. O patrimônio cultural no licenciamento ambiental: o programa de preservação do patrimônio histórico, cultural e paisagístico da área de influência direta da UHE Foz do Chapecó. *Rev. Cad. do Ceom* 23, 273–282.
- Caldarelli, S., 2010. *Arqueologia preventiva na UHE Foz do Chapecó, SC/RS. Relatório Final.* report. Sci. Consult. Científica, Florianópolis.
- Caldarelli, S., Lavina, R., 2011. Da arqueologia acadêmica à arqueologia consultiva no oeste catarinense, in: Carbonera, M., Schmitz, P.I.I. (Eds.), *Antes Do Oeste Catarinense: Arqueologia Dos Povos Indígenas*. Argos, Chapecó, Santa Catarina., pp. 47–70.
- Calegari, M.R., 2009. Ocorrência e significado paleoambiental do Horizonte A húmico em Latossolos. *Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, Piracicaba*. doi:10.11606/T.11.2009.tde-11032009-093135
- Calegari, M.R., Lopes Paisani, S.D., Cecchet, F.A., de Lima Ewald, P.L., Osterrieth, M.L., Paisani, J.C., Pontelli, M.E., 2017. Phytolith signature on the Araucarias Plateau – Vegetation change evidence in Late Quaternary (South Brasil). *Quat. Int.* 434, 117–128. doi:10.1016/j.quaint.2015.11.095
- Callipo, F.R., 2004. Os sambaquis submersos de Cananéia: um estudo de caso de arqueologia subaquática. *Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo*. doi:10.11606/D.8.2004.tde-27062006-143634
- Camargo, G., 2005. O significado paleoambiental de depósitos de enconsta e de preenchimento de canal no município de Lapa (PR), no sul do segundo planalto paranaense. Florianópolis, SC.
- Camargo Filho, M., 2005. O significado paleoambiental de sequência pedosedimentar em baixa encosta \_ O caso dos paleossolos Manjolo - Lapa - PR. Florianópolis, SC.
- Campos, J.B., 2015. *Arqueologia Entre Rios e Gestão Integrada do Território no Extremo Sul de Santa Catarina- Brasil*. Universidade do Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal.

- Campos, J.B., 2014. Diagnóstico arqueológico interventivo, prospecção sistemática interventiva e educação patrimonial da linha de transmissão 230 Kv Foz Do Chapecó – Pinhalzinho 2 C1 E C2 E Da Subestação. Municípios De São Carlos, Saudades, Pinhalzinho (SC) E Alpestre (RS). UNESCO, Criciúma.
- Campos, J.B., Santos, M.C.P., Casagrande, R., Ricken, C., Zocche, J.J., 2013. Arqueologia entre rios : do Urussanga ao Mampituba . Registros arqueológicos pré-históricos. Cad. do LEPAARQ 10. doi:10.15210/LEPAARQ.V10I20.2127
- Cancelli, R.R., 2012. Evolução paleoambiental da planície costeira sul-catarinense (lagoa do sombrio) durante o holoceno, com base em dados palinológicos. Tese de Doutorado. UFRGS.
- Carbonera, M., 2014. A ocupação pré-colonial do alto Rio Uruguai, SC: contatos culturais na Volta do Uvã. Tese de Doutorado. MAE-USP. 323 p.
- Carbonera, M., 2013a. Agricultores ceramistas pré-coloniais no alto rio Uruguai. Cuad. del Inst. Nac. Antropol. y Pensam. Latinoam. - Ser. Espec. 4, 108–116.
- Carbonera, M., 2013b. Agricultores ceramistas pré-coloniais no Alto Rio Uruguai. Cuad. del Inst. Nac. Antropol. y Pensam. Latinoam. - Ser. Espec. 1, 108–116.
- Carbonera, M., 2008. A tradição tupiguarani no alto rio Uruguai: estudando o acervo Marilandi Goulart. Dissertação de Mestrado. Programa De Pós-Graduação Em História, Unisinos, 245 p.
- Carbonera, M., Silva, S., Herberts, A., Kuczkovski, F., Lourdeau, A., Onghero, A., Brizola, J., Santos, M. (2018). Uma deposição funerária Guarani no Alto Rio Uruguai/SC: escavação e obtenção dos dados do perfil funerário e biológico. Submetido.
- Carbonera, M., Loponte, D., 2015. M contexto itararé-taquara no alto rio Uruguai: o sitio Otto Aigner 2. 4, 135–153.
- Carmo Junior, S.P. do, 2015. O Projeto Ponta de Projétil: gestão tecnológica dos Caçadores-Coletores do Alto-Iguaçu, Paraná. Programa de Pós-Graduação em Antropologia.
- Carvalho-Junior, O., Sperb, R.M., 2012. A bacia catarinense do Rio Uruguai e o turismo de conservação como ferramenta ao desenvolvimento sustentável regional. Rev. Bras. Ecoturismo 5, 67–86.
- Casseti, Valter. Geomorfologia. [S.l.]:[2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 08/12/2017.

- Cerezer, J.F., 2017. Tecnologia e simbolismo na expansão Guarani no Sul do Brasil. Tese de Doutorado. Doutorado em Materiais e Culturas. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal, p. 234.
- Chmyz, I., 1984. Projeto Arqueológico Rosana-Taquaruçu Convênio da Fundação UFPR-CESP. Report. São Paulo Fundação UFPR/CESP 1.
- Chmyz, I., 1981. Sexto relatório das pesquisas realizadas na área de Itaipu (1980. Proj. Arqueol. Itaipu.
- Chmyz, I., Chmyz, J., 1986. Datações radiométricas em áreas de salvamento arqueológico no Estado do Paraná. *Rev. do Cent. Estud. e Pesqui. Arqueol. da UFPR* 5, 69–77.
- Chung, K., Coe, H.H.G., Augustin, C.H.R.R., Macário, K., Vasconcelos, A.M., 2016. Evolução Quaternária e Reconstituição Paleobioclimática de rampas alúvio-colúvias na Serra do Espinhaço Meridional, MG, utilizando os indicadores fitólitos e isótopos de carbono, in: *11º Sinageo - Geomorfologia: Compartimentação de Paisagem, Processo E Dinâmica*. Maringa, São Paulo.
- Clemente-Conte, I., Boëda, E., Farias-Gluchy, M., 2017. Macro- and micro-traces of hafting on quartz tools from Pleistocene sites in the Sierra de Capivara in Piauí (Brazil). *Quat. Int.* 427, 206–210. doi:10.1016/j.quaint.2015.12.015
- Collischonn, W., Tucci, C.E.M., 2005. Previsão Sazonal de Vazão na Bacia do Rio Uruguai 1: Ajuste e Verificação do Modelo Hidrológico Distribuído. *Rbrh* 10, 43–59.
- Colonese, A.C., Collins, M., Lucquin, A., Eustace, M., Hancock, Y., Pozoni, R.A.R., Mora, A., Smith, C., Deblasis, P., Figuti, L., Wesolowski, V., Plens, C.R., Eggers, S., Scunderlick E. de F, D., Gledhill, A., Craig, O.E., 2014. Long-term resilience of Late Holocene coastal subsistence system in southeastern South America. *PLoS One*.
- Copé, S.M., 2015. A gênese das paisagens culturais do planalto sul brasileiro. *Estud. Avançados* 29, 149–171. doi:10.1590/S0103-40142015000100007
- Copé, S.M., 2006. Narrativas espaciais das ações humanas. História e aplicação da arqueologia espacial como teoria de médio alcance: o caso das estruturas semi-subterrâneas do planalto Sul-brasileiro. *Rev. Arqueol.* 19, 111–123.
- Corrêa, J., 2003. Mineralogia e Gênese das Principais Classes de Solos de Encostas Basálticas do Estado de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado de Santa Catarina-UDESC, 165p.

- Corteletti, R., 2012. Projeto arqueológico Alto Canoas - Paraca: um estudo da presença Jê no planalto Catarinense. Tese (Doutorado em Arqueologia) - Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/T.71.2013.tde-19042013-093054.
- Corteletti, R., Dickau, R., DeBlasis, P., Iriarte, J., 2015. Revisiting the economy and mobility of southern proto-Jê (Taquara-Itararé) groups in the southern Brazilian highlands: Starch grain and phytoliths analyses from the Bonin site, Urubici, Brazil. *J. Archaeol. Sci.* 58, 46–61. doi:10.1016/j.jas.2015.03.017
- Costa, J.G., 2016. A relação entre matérias-primas e tecnologia lítica no território pré-histórico do extremo sul catarinense. Tese de Mestrado. Instituto Politécnico de Tomar – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Costa, I.M. da, 2015. Morfologia e morfoscopia da cobertura superficial às margens do rio Uruguai em Águas de Chapecó (SC). Universidade Federal da Fronteira Sul.
- Costa, S.S. da, 2012. Arqueologia no Alto Uruguai: a foz do Chapecó. Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos.
- Courbouleix, S., 2002. INTRODUCTION GEOPROSPECTIVE: LE FUTUR DU QUATERNAIRE, in: Miskovsky, J.-C. (Ed.), *Géologie de La Préhistoire*. Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire, Paris, pp. 359–364.
- Cunha, N.G. da., Silveira, R.J. da. C., Koester, E., Costa, F.A. da., Terres, V.C., Silva, J.B. da., Barcellos Junior, J.T., 2009. Estudo dos solos de municípios do Alto Uruguai, RS. Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 88, Pelotas.
- Cunha, S., 2009. Geomorfologia Fluvial, in: Cunha, S., Guerra, A. (Eds.), *Geomorfologia: Uma Atualização de Bases E Conceitos*. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, pp. 211–242.
- Cura, S.R.M., 2014. Tecnologia lítica e comportamento humano no pleistocênico médio final do Alto Ribatejo: Estudo da indústria lítica da Ribeira da Ponte da Pedra. Tese de Doutorado. Materiais e Culturas. UTAD, p. 331.
- Curi, N., Franzmeier, D.P., 1984. Toposequence of Oxisols from the Central Plateau of Brazil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 48, 341–346. doi:10.2136/sssaj1984.03615995004800020024x

- Da Rosa, Á.A.S., 2009. Geologia do Quaternário Continental do RS: Estado da Arte e Perspectivas de Trabalho., in: Ribeiro, A.M., Bauermann, S.G., Scherer, C.S. (Eds.), Quaternário Do Rio Grande Do Sul: Integrando Conhecimentos. Sociedade Brasileira de Paleontologia, Porto Alegre, RS, pp. 17–34.
- Da Rosa, Á.A.S., Milder, S., 2001. Aloformação Guterrez: uma nova unidade estratigráfica para o extremo oeste do Estado do Rio Grande do Sul. Bol. Resumos do VIII Congr. da Assoc. Bras. Estud. do Quaternário (ABEQUA). Imbé 253.
- DeBlasis, P., 2010. New perspectives on moundbuilding societies from coastal southern Brazil. Natural dynamics and regional archaeology, in: Calado, M.B.M.B.; D. (Ed.), Monumental Questions: Prehistoric Megaliths, Mounds and Enclosures. Oxford: British Archaeological Reports-BAR, pp. 130–152.
- DeBlasis, P., 1996. Bairro da Serra em três tempos: arqueologia, uso do espaço regional e continuidade cultural no médio vale do Ribeira. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo-USP.
- DeBlasis, P. a D., Fish, S.K., Gaspar, M.D., Fish, P.R., 1998. Some references for the discussion of complexity among sambaqui moundbuilders from the Southern shores of Brazil. Rev. Arqueol. Am. 15, 75–105.
- DeBlasis, P.D., 1988. A ocupação pré-colonial do vale do Ribeira de Iguape, SP: os sítios líticos do médio curso. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo-USP.
- De Souza, J.G., Corteletti, R., Robinson, M., Iriarte, J., 2016. The genesis of monuments: Resisting outsiders in the contested landscapes of southern Brazil. J. Anthropol. Archaeol. 41, 196–212. doi:10.1016/j.jaa.2016.01.003
- DeBlasis, P., Gaspar, M., 2009. Os sambaquis do sul catarinense: retrospectiva e perspectiva de dez anos de pesquisas. Especiaria - Cad. Ciências Humanas 11/12, 83–125.
- DeBlasis, P., Kneip, A., Scheel-Ybert, R., Giannini, P.C., Gaspar, M.D., 2007. Sambaquis e Paisagem - Dinâmica natural e arqueologia regional no litoral do sul do Brasil. Arqueol. Suramericana 3, 29–61. doi:10.1590/S0102-33062006000100008
- Dias, A. de A., Parisi, G.N., 2007. Programa Geologia do Brasil, Projeto Geologia para Apoio aos Arranjos Produtivos de Gemas do Rio Grande do Sul, RS; Frederico Westphalen, folha SG.22-Y-C-II – 1:100.000. – Porto Alegre : CPRM, 2007. 73 p.
- Dias, A.S., 2012. Hunter-gatherer occupation of south Brazilian Atlantic Forest: Paleoenvironment and archaeology. Quat. Int. 256, 12–18. doi:10.1016/j.quaint.2011.08.024

- Dias, A.S., 2008. Estilo Tecnológico e as Indústrias Líticas do Alto Vale do Rio dos Sinos: Variabilidade Artefactual entre Sistemas de Assentamentos Pré-coloniais do Sul do Brasil. *Cad. do Lepaarq* 9–10, 10–34. doi:10.11606/T.8.2003.tde-21102004-162152
- Dias, A.S., 2007a. Novas perguntas para um velho problema: escolhas tecnológicas como índices para o estudo de fronteiras e identidades sociais no registro arqueológico. *Bol. do Mus. Para. Emílio Goeldi.* 2, 59–76. doi:10.1590/S1981-81222007000100005
- Dias, A.S., 2007b. Da tipologia à tecnologia: reflexões sobre a variabilidade das indústrias líticas da Tradição Umbu, in: BUENO, L.; ISNARDIS, A. (Ed.), *Das Pedras Aos Homens: Tecnologia Lítica Na Arqueologia Brasileira ....* Belo Horizonte: Argentum Editora.
- Dias, A.S., 2004. Sistema de assentamento de caçadores coletores no Alto Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul. *Rev. do CEPA.*
- Dias, A.S., 2003. Sistemas de Assentamento e Estilo Tecnológico: Uma Proposta Interpretativa para a Ocupação Pré-colonial do Alto Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul 401. doi:10.11606/T.8.2003.tde-21102004-162152
- Dias, A.S., Bueno, L., 2014. The initial colonization of South America Eastern lowlands: Brazilian archaeology contributions to settlement of America models. *Paleoamerican Odyssey.*
- Dias, A.S., Hoeltz, S., 2010. Indústrias líticas em contexto: o problema Humaitá na Arqueologia Sul Brasileira. *Rev. Arqueol.* 23, 40–67.
- Dias, A.S., Neubauer, F., 2010. Um estudo contextual da organização tecnológica do sítio RS-C-61: Adelar Pilger (Rio Grande do Sul, Brasil). *Cazadores Recolectores del Cono Sur Rev. Arqueol.* 4, 187–206.
- Dias, J.A., 2004. A análise sedimentar e o conhecimento dos sistemas marinhos (versão preliminar). Universidade do Algarve, Faro, Portugal.
- Diemer, F., Rambo, D., Specht, L.P., Pozzobon, C.E., 2008. Propriedades geotécnicas do solo residual de basalto da região de Ijuí / RS. *Teor. e Prática na Eng. Civ.* 12, 25–36.
- Dillehay, T.D., 2014. Standards and expectations: comments on Boëda et al “A new late Pleistocene archaeological sequence in South America: the Vale da Pedra Furada (Piauí, Brazil)”. *Antiquity* 88, 927–955. doi:10.1017/S0003598X00050845

- Dillehay, T.D., 2000. *The Settlement of the Americas a new prehistory*, American Anthropologist. Basic Books.
- Dillehay, T.D., 1999. The late Pleistocene cultures of South America. *Evol. Anthropol. Issues, News, Rev.* 7, 206–216. doi:10.1002/(SICI)1520-6505(1999)7:6<206::AID-EVAN5>3.0.CO;2-G
- Dillehay, T.D., Ramírez, C., Pino, M., Collins, M.B., Rossen, J., Pino-Navarro, J.D., 2008. Monte Verde: seaweed, food, medicine, and the peopling of South America. *Science* 320, 784–6. doi:10.1126/science.1156533
- Dubois, C.M.F., Rubin de Rubin, J.C., 2017. Environmental dynamics and formation processes of the archaeological record in Latin America. *Geoarchaeology An Int. J.* 32.
- EMBRAPA, 2012. *Padronização de Métodos para Análise Granulométrica no Brasil*. Brasil. Comunicado técnico 66. Rio de Janeiro, RJ. ISSN 1517-5685
- EMBRAPA, 2004. *Solos do Estado de Santa Catarina*. Embrapa Solos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; n. 46, Rio de Janeiro.
- Embrapa, E.B.D.P.A., 2006. *Sistema brasileiro de classificação de solos*, 2nd ed, EMBRAPA-SPI. EMBRAPA-SPI, Rio de Janeiro. doi:ISBN 978-85-7035-198-2
- Erhart, H., 1956. La theorie bio-rexistesique et les problemens biogeographiques et paleobiologiques. *Soc. Biogeogr. Fr. CNR* 288, 43–53.
- Ericson, D.B., Wollin, G., 1968. Pleistocene climates and chronology in deep-sea sediments. *Science* (80). 162, 1227–1234.
- Etchebehere, M.L. de C., 2002. *Aloestratigrafia - Revisão de conceitos e exemplos de aplicação, com ênfase nos depósitos neouaternários de terraço da bacia do rio do Peixe*, SP. *Geociências* VII, 15–34.
- Evans, C., 1967. Introdução. in. *Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas, resultados preliminares do primeiro ano 1965-1966*. Publicações Avulsas do Mus. Para. Emílio 1, 7–13.
- Evans, C., Meggers, B., 1974. Introdução. In. *Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas, resultados preliminares do quinto ano 1969-1970*. Bol. do Mus. Para. Emilio Goeldi, Ciências Humanas 5, 7–10.
- Farias, D.S.E., 2005. *Distribuição e padrão de assentamento: proposta para os sítios da tradição umbu na encosta de Santa Catarina*. Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Tese de doutorado. Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.



- Farias, D.S.E., Neu, M.F.R., Demathé, A., Guimarães, G.M., Atorre, T., 2013. AMA - Arqueologia na Mata Atlântica. *Rev. Tempos Acadêmicos - Dossiê Arqueol. Pré-Histórica* 11, 185–209.
- Feathers, J., Kipnis, R., Piló, L., Arroyo-Kalin, M., Coblenz, D., 2010. How old is Luzia? luminescence dating and stratigraphic integrity at lapa Vermelha, Lagoa Santa, Brazil. *Geoarchaeology* 25, 395–436. doi:10.1002/gea.20316
- Ferrasso, S., Schmitz, P.I., 2010. Arqueofauna da Tradição Guarani. *Cad. do LEPAARQ* 7, 65–85.
- Ferreira, G.M. dos S.S., 2009. Estratigrafia de depósitos quaternários em cabeceira de vale (Cerro de Touro, Campo Alegre - SC): aplicação da análise textural e micromorfológica. Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC.
- Ferreira, M.M., Fernandes, B., Curi, N., 1999. Mineralogia da fração argila e estrutura de Latossolos da região sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Ciência do Solo* 23, 507–514. doi:10.1590/S0100-06832009000100004
- Ferrier, K.L., Huppert, K.L., Perron, J.T., 2013. Climatic control of bedrock river incision. *Nature* 496, 206–209. doi:10.1038/nature11982
- Fett Júnior, N., 2011. Aloestratigrafia e evolução do relevo do pleistoceno médio ao holoceno no médio curso do Rio Pardo, região Centro-Leste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Florianópolis, SC.
- Fett Júnior, N., Bauermann, S.G., 2014. Evolução paleoclimática do bioma Mata Atlântica no estado do Rio Grande do Sul durante o Pleistoceno Superior e o Holoceno., in: Carvalho, I. de S., Garcia, M.J., Lana, C.C., Junior, O.S. (Eds.), *Paleontologia: Cenários de Vida - Paleoclimas*. Interciência, Rio de Janeiro, pp. 475–483.
- Fiedel, S.J., 2017. Did Monkeys Make the Pre-Clovis Pebble Tools of Northeastern Brazil? *PaleoAmerica* 3, 6–12. doi:10.1080/20555563.2016.1273000
- Figuti, L., 1993. O homem pré-histórico, o molusco e o sambaqui: considerações sobre a subsistência dos povos sambaquieiros. *Rev. do Mus. Arqueol. e Etnol.* 3, 67–80.
- Figuti, L., Pleins, C.R., DeBlasis, P., 2013. Small sambaquis and big chronologies: building and hunter-gatherers in neotropical highlands. *Proc. 21st Int. Radiocarb. Conf.* 55, 1215–1221. doi:10.2458/azu\_js\_rc.55.16206
- Flegenheimer, N., Miotti, L.L., Mazzia, N., 2013. Rethinking early objects and landscape in the Southern Cone: fishtail point concentrations in the Pampas and Northern Patagonia. *Paleoamerican Odyssey* 359–376.

- Flemming, B.W., 2000. A revised textural classification of gravel-free muddy sediments on the basis ternary diagrams. *Cont. Shelf Res.* 20, 1125-1137.
- Fontugne, M., 2013. New Radiocarbon Ages of Luzia Woman, Lapa Vermelha IV Site, Lagoa Santa, Minas Gerais, Brazil. *Radiocarbon* 55, 1187–1190. doi:10.2458/azu\_js\_rc.55.16253
- French, C., 2003. *Geoarchaeology in Action. Studies in soil micromorphology and landscape evolution, The Holocene.* Routledge. doi:10.1177/095968360301300619
- Gadens-Marcon, G.T., 2013. Inferências paleoambientais e paleoclimáticas para o quaternário continental do sul do Brasil baseadas em análises de polinofácies e de geoquímica orgânica de ambientes influenciados por diferentes regimes hidrológicos. UFRGS.
- Gadens-Marcon, G.T., Guerra-Sommer, M., Mendonça-Filho, J.G., 2014a. Palynofacies and organic geochemistry studies of organic matter from a wetland system of southern Brazil influenced by different hydrological regimes in the Quaternary. *J. South Am. Earth Sci.* 56, 41–53. doi:10.1016/j.jsames.2014.08.002
- Gadens-Marcon, G.T., Guerra-sommer, M., Mendonça-Filho, J.G., Mendonça, J. de O., Carvalho, M. de A., Hartmann, L.A., 2014b. Holocene Environmental Climatic Changes Based on Palynofacies and Organic Geochemical Analyses from an Inland Pond at Altitude in Southern Brazil. *Am. J. Clim. Chang.* 3, 95–117. doi:10.4236/ajcc.2014.31009
- Gadens-Marcon, G.T., Mendonça-Filho, J.G., Guerra-Sommer, M., Carvalho, M.A., Pires, E.F., Hartmann, L.A., 2014c. Relation between the sedimentary organic record and the climatic oscillations in the Holocene attested by palynofacies and organic geochemical analyses from a pond of altitude in southern Brazil. *An. Acad. Bras. Cienc.* 86, 1077–1099. doi:10.1590/0001-3765201420130268
- Garcia, A.M., Milheira, R.G., 2011. As cadeias operatórias líticas do Sítio PT-02 (Cerrito da Sotéia), Ilha da Feitoria, Pelotas-RS: uma hipótese interpretativa referente ao aproveitamento litológico no litoral sudoeste da laguna dos Patos. *Cad. do Lepaarq* 8, 41–82.
- Gaspar, M., 2000. *Sambaquis: arqueologia do Litoral*, Jorge Zahar Editora, Rio de Janeiro.
- Gee, G.W., Bauder, J., 1986. Particle-size analysis, in: KLUTE, A. (Ed.), *Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods.* American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, Madison, pp. 383–411.

- Ghibaudo, G., 1992. Subaqueous sediment gravity flow deposits: practical criteria for their field description and classification. *Sedimentology* 39, 423–454.
- Ghidin, A.A., Melo, V. de F., Lima, V.C., Lima, J.M.J.C., 2006. Toposseqüências de Latossolos originados de rochas basálticas no Paraná: I - mineralogia da fração argila. *Rev. Bras. Ciência do Solo* 30, 293–306. doi:10.1590/S0100-06832006000200010
- Giannini, P.C.F., Villagrán, X.S., Fornari, M., Rodrigues, D., Menezes, P., Tanaka, A.P., Assunção, D., De Blasis, P., Amaral, P., 2010. Interações entre evolução sedimentar e ocupação humana pré-histórica na costa centro-sul de Santa Catarina, Brasil. *Bol. do Mus. Para. Emílio Goeldi. Série Ciências Humanas* 5, 105–128. doi:10.1590/S1981-81222010000100008
- Gladfelter, B.G., 1977. Geoarchaeology: the geomorphologist and archaeology. *Am. Antiq.* 42, 519–538.
- Goebel, T., Waters, M.R., O'Rourke, D.H., 2008. The Late Pleistocene Dispersal of Modern Humans in the Americas. *Science* (80). 319, 1497–1502. doi:10.1126/science.1153569
- Goldberg, P., Macphail, R., 2006. *Practical and Theoretical Geoarchaeology*. Blackwell Publications.
- Gomes, H., Rosina, P., Cura, S., Oosterbeek, L., 2010. Breve síntese do estudo do registo sedimentar associado a contextos arqueológicos do Alto Ribatejo, in: Oosterbeek, L., Sophiati, D. (Eds.), *ARKEOS - Perspectivas Em Diálogo* 28. Instituto Terra e Memória, Tomar, Portugal, pp. 33–37.
- Gomes, M.E.B., 1996. Mecanismos de resfriamento, estruturação e processos pós-magmáticos em basaltos da Bacia do Paraná - região de Frederico Westphalen (RS) - Brasil. *Inst. Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS*.
- Gonzalez, M., Milheira, R., 2005. Reinterpretando o Zoomorfo de Tubarão da coleção “Carla Rosane Duarte Costa”. *Cadernos do LEPAARQ.* v. 2, n. 4. p. 85-97. doi:10.15210/LEPAARQ.V2I4.889
- Grab, S., van Zyl, C., Mulder, N., 2005. Controls on basalt terrace formation in the eastern Lesotho highlands. *Geomorphology* 67, 473–485. doi:10.1016/j.geomorph.2004.11.010
- Guerra, A.T., Guerra, A.J.T., 2008. *Novo Dicionário Geológico-geomorfológico*. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro.

- Guerra, S., 2012. Abrangência Espacial e temporal da Morfogênese e Pedogênese no Planalto de Palmas (PR) e Água Doce (SC): Subsídio ao estudo da evolução da Paisagem Quaternária. UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ. Francisco Beltrão, Paraná.
- Guerra, S., Paisani, J.C., 2014. Mineralogia da fração argila do registro estratigráfico do planalto de água doce/ palmas (sul do brasil): primeira aproximação. *Raega - O Espaço Geográfico em Análise* 31, 208–226.
- Guerra, S., Paisani, J.C., 2012. Levantamento estratigráfico das Formações Superficiais Cenozóicas no Planalto de Palmas (PR) e Água Doce (SC): subsídio ao estudo da evolução da paisagem a partir do Estágio Isotópico Marinho 3. *Rev. Ambiência* 8, 651–665. doi:10.5777/ambiencia.2012.03.03
- Guidon, N., Delibrias, G., 1986. Carbon-14 dates point to man in the Americas 32,000 years ago. *Nature* 321, 769–771. doi:10.1038/321769a0
- Hadler, P., Cherem, J.J., Turbay, R., Alberti, A., Pardiñas, U.F.J., 2016. Diversidade de pequenos mamíferos (Didelphimorphia e Rodentia) do holoceno do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil: Implicações taxonômicas e paleoambientais. *Rev. Bras. Paleontol.* 19, 127–144. doi:10.4072/rbp.2016.1.10
- Hadler, P., Dias, A.S., Bauermann, S.G., 2012. Multidisciplinary studies of Southern Brazil Holocene: Archaeological, palynological and paleontological data. *Quat. Int.* 305, 119–126. doi:10.1016/j.quaint.2012.09.026
- Hartmann, L.A., 2014. a História Natural Do Grupo Serra Geral Desde O Cretáceo Até O Recente. *Ciência e Nat.* 36, 173–182. doi:10.5902/2179460X13236
- Higuchi, P., da Silva, A.C., de Almeida, J.A., Bortoluzzi, R.L. da C., Mantovani, A., Ferreira, T. de S., de Souza, S.T., Gomes, J.P., da Silva, K.M., 2013. Florística e estrutura do componente arbóreo e análise ambiental de um fragmento de floresta ombrófila mista alto-montana no Município de Painel, SC. *Cienc. Florest.* 23, 153–164. doi:10.1177/0272989X07302131
- Hilbert, K., 1994. Caçadores-coletores pré-históricos no Sul do Brasil: um projeto para uma redefinição das tradições líticas Umbu e Humaitá, in: *Negros E Índios: Literatura E História.* pp. 9–24.
- Hoeltz, S., 2005. Tecnologia Lítica: Uma proposta de leitura para a compreensão das indústrias do Rio Grande do Sul, Brasil, em tempos remotos. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

- Hoeltz, S., 1997. Artesãos e artefatos pré-históricos do vale do rio Pardo. Edunisc, Santa Cruz do Sul.
- Hoeltz, S., 1995. As tradições Umbu e Humaitá: releitura das indústrias líticas das fases Rio Pardinho e Pinhal através de uma proposta alternativa de investigação. Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Hoeltz, S., Brüggemann, A., 2011. As indústrias líticas na área da UHE Foz do Chapecó, oeste catarinense: antiguidade, estratégia tecnológica e variabilidade, in: Carbonera, M., Schmitz, P.I. (Eds.), *Antes Do Oeste Catarinense: Arqueologia Dos Povos Indígenas*. Editora Argos, Chapecó, Santa Catarina., pp. 105–136.
- Hoeltz, S., Lourdeau, A., Viana, S.A., 2015. Um novo conceito de lascamento no sul do Brasil: debitagem laminar na foz do rio Chapecó (SC/RS). *Rev. do Mus. Arqueol. e Etnol.* 25, 3–19.
- Holliday, V.T., 2004. *Soils in archaeological research*. Oxford University Press.
- Holz, M., 1999. *Do mar ao deserto: a evolução do Rio Grande do Sul no tempo geológico*. Editora da Universidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Honorato, L. da C., 2009. *Arqueologia Da Paisagem E Geoarqueologia : Experiências Em Projetos De Pesquisa*. *Tópos* 3, 127–147.
- IBGE, 2012. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. doi:ISSN 0101-4234
- Iriarte, J., DeBlasis, P., Mayle, F.E., Corteletti, R., Fradley, M., Cardenas, M., De Souza, J.G., Souza, J.G., 2014. Paisagens Jê Meridionais: Ecologia, História e Poder numa Paisagem Transicional durante o Holoceno Tardio. *Cad. do LEPAARQ* 22, 239–253.
- Iribar, P.F.F., 2009. *Relação entre o sinal isotópico de oxigênio e carbono e o tamanho de testa de foraminíferos em amostras de topo de dois testemunhos da Margem Continental Brasileira*. Dissertação de Mestrado. Oceanogr. Química e Geológica. Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/D.21.2009.tde-13052010-102108
- Iriondo, M., 1999. Climatic changes in the South American plains: Records of a continent-scale oscillation. *Quat. Int.* 57–58, 93–112. doi:10.1016/S1040-6182(98)00053-6

- Iriondo, M., Brunetto, E., Kröhling, D., 2009. Historical climatic extremes as indicators for typical scenarios of Holocene climatic periods in the Pampean plain. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 283, 107–119. doi:10.1016/j.palaeo.2009.09.005
- Iriondo, M., Kröhling, D., 2004. The parent material as the dominant factor in Holocene pedogenesis in the Uruguay River Basin. *Rev. Mex. Ciencias Geol.* 21, 175–184.
- Iriondo, M.H., Brunetto, E., 2016. Cuaternario de Brasil, Paraguay y Uruguay. Martín Horacio Iriondo Martín, Córdoba.
- Iriondo, M.H., Kröhling, D., 2008. Cambios ambientales en la cuenca del río Uruguay: desde dos millones de años hasta el presente, 1st ed, Ciencia y Técnica. Univ. Nacional del Litoral.
- Jacobus, A.L., 2004. Uma proposta para a práxis em zooarqueologia do neotrópico: o estudo de arqueofaunas do abrigo dalpiaz (um sítio de caçadores-coletores na mata atlântica). *Rev. do CEPA* 28, 49–110.
- Jeske-Pieruschka, V., Pillar, V.D., de Oliveira, M.A.T., Behling, H., 2013. New insights into vegetation, climate and fire history of southern Brazil revealed by a 40,000 year environmental record from the State Park Serra do Tabuleiro. *Veg. Hist. Archaeobot.* 22, 299–314. doi:10.1007/s00334-012-0382-y
- Kamal Hossenakanda, M., Rosina, P., Cunha, P.P., Sen, S., Ahsan, S.M.K., 2015. Alteration of the Alluvial Deposits of Wari-Bateshwar: Geoarchaeological Relevance of the Characterization of Grain Size and Clay Mineralogy. *Pratnatattva J. Dept. Archaeol. Jahangirnagar Univ.* 21, 15–39.
- Kampf, N., 1971. Mineralogia e genese de alguns solos da regio nordeste do planalto riograndense, *Revista Brasileira de Ciência do Solo*.
- Kämpf, N., Curi, N., Marques, J.J., 2009. Intemperismo e ocorrência de minerais no ambiente do solo., in: MELO, V.F., ALLEONI, L.R.F. (Eds.), *Química E Mineralogia Do Solo (Parte I – Conceitos Básicos)*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, Minas Gerais, pp. 333–379.
- Kashimoto, E.M., 1997. Variáveis ambientais e Arqueologia no Alto Paraná. Tese de doutorado Universidade de São Paulo-USP.
- Kashimoto, E.M., 1992. Geoarqueologia no baixo Paranapanema: uma perspectiva geográfica de estabelecimentos humanos pré-históricos. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo-USP.

- Kashimoto, E.M., Martins, G.R., 2004. Archaeology of the Holocene in the upper Paraná River, Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Quat. Int.* 114, 67–86. doi:10.1016/S1040-6182(03)00043-0
- Kerber, L., Kinoshita, A., José, F.A., Graciano Figueiredo, A.M., Oliveira, É.V., Baffa, O., 2011. Electron Spin Resonance dating of the southern Brazilian Pleistocene mammals from Touro Passo Formation, and remarks on the geochronology, fauna and palaeoenvironments. *Quat. Int.* 245, 201–208. doi:10.1016/j.quaint.2010.10.010
- Kerber, L., Pitana, V.G., Ribeiro, A.M., Hsiou, A.S., Oliveira, E. V., 2014. Late pleistocene vertebrates from Touro Passo Creek (Touro Passo Formation), southern Brazil: A review. *Rev. Mex. Ciencias Geol.* 31, 248–259.
- Kern, A., 1981. Le pré-céramique du plateau sud-brésilien. Tese (Doutorado). École des Hautes Études en Sciences Sociales. Paris.
- Kern, A.A., 1990. Grupos Pré-Históricos de Caçadores-Coletores da Floresta Tropical. *Rev. do CEPA, St. Cruz do Sul* 101–128.
- Kern, A.A., 1982. Variáveis para a definição e a caracterização das Tradições pré-cerâmicas Humaitá e Umbú. *Rev. do Arq. do Mus. História Nat. Belo Horizonte.* 99–108.
- Kern, A.A., 1981. A Pré-história do Rio Grande do Sul. *Bol. do Gab. Pesqui. História do Rio Gd. do Sul* 3–9.
- Klein, R.M., 1972. Árvores nativas da Floresta Subtropical do Alto Uruguai. *Sellowia* 24, 9–62.
- Klokler, D., Villagrán, X.S., Giannini, P.C.F., Peixoto, S., Deblasis, P., 2010. Juntos na costa: zooarqueologia e geoarqueologia de sambaquis do litoral sul catarinense. *Rev. do Mus. Arqueol. e Etnol.* 20, 53–75.
- Köeppen, W., 1948. *Climatología: Con un estudio de los climas de la Tierra.* Fondo de Cultura Económica, México.
- Koole, E.K.M., 2007. Pré-História da província cárstica do alto São Francisco, Minas Gerais: a indústria lítica dos caçadores-coletores arcaicos. doi:10.11606/D.71.2007.tde-06032008-115300
- Kraus, M.J., Bown, T.M., 1985. Paleosols and time: resolution in alluvial stratigraphy., in: Wright, V.P. (Ed.), *Paleosols-Their Recognition and Interpretation.* Princeton University Press, Princeton, New Jersey, pp. 180–207.

- Kröhling, D., Brunetto, E., Galina, G., Zalazar, M.C., Iriondo, M., 2014. Planation Surfaces on the Paraná Basaltic Plateau, South America, in: Rabassa, J., Ollier, C. (Eds.), *Gondwana Landscapes in Southern South America*. Springer Earth System Sciences, pp. 247–303. doi:10.1007/978-94-007-7702-6\_\_10
- Kuhn, L.A., Souza, P.A., Cancelli, R.R., Silva, W.G., Macedo, R.B., 2017. Paleoenvironmental evolution of the coastal plain of Southern Brazil: palynological data from a Holocene core in Santa Catarina State. *An. Acad. Bras. Cienc.* 0–0. doi:10.1590/0001-3765201720160895
- La Salvia, F., Brochado, J.P., 1989. *Cerâmica Guarani, Porto Alegre*. Posenato Arte & Cultura, Porto Alegre.
- Lago, P., Gouvêa, A., Chagas, E., 1968. *Comunidades pesqueiras de Santa Catarina: condições sociais e economicas do pescador artesanal e aspectos da evolução da atividade pesqueira Rio de Janeiro: Editora SAI/MA*.
- Lahaye, C., Guérin, G., Boëda, E., Fontugne, M., Hatté, C., Frouin, M., Clemente-Conte, I., Pino, M., Felice, G.D., Guidon, N., Lourdeau, A., Pagli, M., Pessis, A.M., Da Costa, A., 2015. New insights into a late-Pleistocene human occupation in America: The Vale da Pedra Furada complete chronological study. *Quat. Geochronol.* 30, 445–451. doi:10.1016/j.quageo.2015.03.009
- Lahaye, C., Hernandez, M., Boëda, E., Felice, G.D., Guidon, N., Hoeltz, S., Lourdeau, A., Pagli, M., Pessis, A.M., Rasse, M., Viana, S., 2013. Human occupation in South America by 20,000 BC: The Toca da Tira Peia site, Piauí, Brazil. *J. Archaeol. Sci.* 40, 2840–2847. doi:10.1016/j.jas.2013.02.019
- Lana, C.E., Castro, P. de T.A., 2012. Níveis de base fluviais: síntese dos principais condicionantes e dinâmica de instalação. *Brazilian Geogr. J. Geosci. Humanit. Res. Mediu.* 3, 102–122.
- Latrubesse, E.M., Stevaux, J.C., Santos, M.L., Assine, M.L., 2005. Grandes sistemas fluviais: geologia, geomorfologia e paleohidrologia. *Quaternário no Bras.* 276–297.
- Lavina, R., 2004. *Relatório final de levantamento arqueológico do canteiro de obras da UHE Foz do Chapecó, Municípios de Águas de Chapecó/SC e Alpestre/RS. UNESCO, Criciúma*.
- Ledru, M.-P., 1993. Late Quaternary environmental and climatic changes in central Brazil. *Quat. Res.* 39, 90–98. doi:10.1006/qres.1993.1011



- Leinz, V., 1949. Contribuição à geologia dos derrames basálticos do sul do Brasil. *Boletim FFCHL-USP. Geologia* 103, 1–103. doi:10.11606/issn.2526-3862.bffcluspgeologia.1949.121703
- Lepsch, I.F., 2011. Dezenove lições de pedologia. Oficina de Textos, São Paulo.
- Lepsch, I.F., Buol, S.W., 1988. Oxisol-landscape relationships in Brazil, in: INTERNATIONAL SOIL CLASSIFICATION WORKSHOP, 8. Embrapa-SNLCS/USDA/UFPR, Rio de Janeiro, pp. 174–189.
- Lima, A.P.S., 2005. Análise dos processos formativos do sítio Capelinha: estabelecimento de um contexto microrregional. 2005. Dissertação (Mestrado) - Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 113. doi:10.3895/S1808-04482005000200010
- Lima, T.A., Lopez Mazz, J., 1999. La emergencia de complejidad entre los cazadores recolectores de la costa atlántica meridional sudamericana. *Rev. Arqueol. Am.* 17, 18, 19, 129–175. doi:10.2307/27768437
- Lima, A.G. de, 2009. Controle geológico e hidráulico na morfologia do perfil longitudinal em rio sobre rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral no Estado do Paraná. Florianópolis, SC.
- Lima, M.I.C. De, 2006. Análise de Drenagem e seu Significado Geológico-Geomorfológico. 3 edição, Belém – Pará - Brasil, p. 222.
- Lisiecki, L.E., Raymo, M.E., 2005. A Pliocene-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic  $\delta$  <sup>18</sup>O records. *Paleoceanography* 20, 1–17. doi:10.1029/2004PA001071
- López Mazz, J.M., 2001. Las estructuras tumulares (cerritos) del litoral atlántico uruguayo. *Lat. Am. Antiq.* 12, 231–255. doi:10.1017/CBO9781107415324.004
- López Mazz, J.M., Gascue Amaral, A., Moreno Rudolph, F., 2003. La prehistoria del este de Uruguay: cambio cultural y aspectos ambientales. *An. Prehist. y Arqueol.* 19–20, 9–24.
- Loponte, D., Carbonera, M., Silvestre, R., 2015a. Fishtail Projectile Points from South America: The Brazilian Record. *Archaeol. Discov.* 3, 85–103. doi:http://dx.doi.org/10.4236/ad.2015.33009
- Loponte, D., Okumura, M., Carbonera, M., 2015b. New records of fishtail projectile points from Brazil and its implications for its peopling. *J. Lithic Stud.* 3, 63–85. doi:10.2218/jls.v3i1.1312

- Lourdeau, A., 2017. Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du Sud du Brésil Les premières occupations de la haute vallée du fleuve Uruguay Rapport scientifique. Paris.
- Lourdeau, A., 2016. Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du Sud du Brésil Les premières occupations de la haute et moyenne vallée du fleuve Uruguay Rapport scientifique. Paris.
- Lourdeau, A., 2015a. Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du Sud du Brésil Les premières occupations de la haute et moyenne vallée du fleuve Uruguay Rapport scientifique 2015. Paris.
- Lourdeau, A., 2015b. Lithic Technology and Prehistoric Settlement in Central and Northeast Brazil: Definition and Spatial Distribution of the Itaparica Technocomplex. *PaleoAmerica* 1, 52–67. doi:10.1179/2055556314Z.0000000005
- Lourdeau, A., 2014. Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du Sud du Brésil Les premières occupations de la haute et moyenne vallée du fleuve Uruguay Rapport scientifique 2014. Paris.
- Lourdeau, A., 2010. Le technocomplexe Itaparica – définition techno-fonctionnelle des industries à pièces façonnées unifaciellement à une face plane dans le centre et le nord-est du Brésil pendant la transition Pleistocène-Holocène et l’Holocène ancien. Université Paris Ouest Nanterre La Défense.
- Lourdeau, A., Carbonera, M., Hoeltz, S., Pereira, M.C., Oliveira, L. De, Costa, A. Da, Viana, S., 2017. Debitagem laminar no Sul do Brasil : Habemus nucleos ! *J. Lithic Stud.* 4, 1–17. doi:10.2218/jls.v4i4.2530
- Lourdeau, A., Carbonera, M., Santos, M.C.P., Hoeltz, S., Fontugne, M., Hatté, C., Silva, S.F.S.M. da, Rosina, P., Lucas, L.D.O. e, Costa, A. Da, Foucher, C., Ramalho, J.B., Kuczkovski, F., Campos, J.B., Viana, S.A., Herbets, A.L., 2016. Pré-história na foz do rio Chapecó. *Cad. do CEOM* 29, 220–242. doi:10.22562/2016.45.09
- Lourdeau, A., Hoeltz, S.E., Viana, S.A., 2014. Early Holocene blade technology in southern Brazil. *J. Anthropol. Archaeol.* 35, 190–201. doi:10.1016/j.jaa.2014.06.003
- Lourdeau, A., Pagli, M., 2014. Indústrias Líticas Pré-Históricas na região da Serra da Capivara, in: *Os Biomas e as Sociedades Humanas na Pré-história da região do Parque Nacional Serra Da Capivara, Brasil. Volume II-B. São Paulo*, pp. 550–619.

- Marrero, A.R., Silva, W.A., Bravi, C.M., Hutz, M.H., Petzl-Erler, M.L., Ruiz-Linares, A., Salzano, F.M., Bortolini, M.C., 2007. Demographic and evolutionary trajectories of the Guarani and Kaingang natives of Brazil. *Am. J. Phys. Anthropol.* 132, 301–310. doi:10.1002/ajpa.20515
- Martins, A.A., Cunha, P.P., Rosina, P., Osterbeek, L., Cura, S., Grimaldi, S., Gomes, J., Buylaert, J.P., Murray, A.S., Matos, J., 2010. Geoarchaeology of Pleistocene open-air sites in the Vila Nova da Barquinha-Santa Cita area (Lower Tejo River basin, central Portugal). *Proc. Geol. Assoc.* 121, 128–140. doi:10.1016/j.pgeola.2010.01.005
- Meggers, B.J., Evans, C., 1985. A utilização de sequências cerâmicas seriadas para inferir comportamento social. *Inst. Arqueol. Bras. (Boletim Série Ensaio)* 3, 1–48.
- Meis, M.R.M. de, Machado, M., 1978. A morfologia de rampas e terracos no planalto do sudeste do Brasil. *Finisterra*. doi:10.18055/Finis2248
- Meis, M.R.M. de, Moura, J.R. da S. de, 1984. Upper Quaternary sedimentation and hillslope evolution: southeastern Brazilian Plateau. *Am. J. Sci.* doi:10.2475/ajs.284.3.241
- Melfi, A.J., Pedro, G., 1977. Estudo geoquímico dos solos e formações superficiais do Brasil - Parte 1: Caracterização e repartição dos principais tipos de evolução pedogenética. *Rev. Bras. Geociências* 7, 271–286.
- Melfi, A.J., Pedro, G., Volkoff, B., 1983. Cartografia pedogeológica das coberturas pedológicas do Brasil. *Estud. e Cartogr. formações Superf. e suas Apl. em regiões Trop.* 1. Comun. e debates. São Paulo USP 335–350.
- Meliá, B., 1986. *El Guarani Conquistado y Reducido: Ensayos de Etnohistoria*, 5th ed. Biblioteca Paraguaya de Antropología, Centro de Estudios Antropológicos Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción-CEPAG, Asunción-Paraguay.
- Mello, C.L., 1994. Aloestratigrafia e Análise de Fácies: “Revoluções” na Geologia Sedimentar e o Estudo do Quaternário. *Anu. do Inst. Geociência-Universidade Fed. Rio Janeiro* 17, 93–108.
- Melo, V.F., Fontes, M.P.F., Novais, R.F., Singh, B., Schaefer, C.E.G.R., 2001. Características dos óxidos de ferro e de alumínio de diferentes classes de solos. *Rev. Bras. Ciência do Solo* 25, 19–32. doi:10.1590/S0100-06832001000100003
- Meltzer, D.J., 2003. Peopling of North America. *Dev. Quat. Sci.* 1, 539–563. doi:10.1016/S1571-0866(03)01026-1

- Meltzer, D.J., Adovasio, J.M., Dillehay, T.D., 1994. On a Pleistocene Human Occupation at Pedra-Furada, Brazil. *Antiquity* 68, 695–714.
- Menegat, R., Alberto, L., Fernandes, D.A., 1994. O Método Da Investigação Científica Na Geologia : Uma Abordagem Através Do Exemplo Heurístico Da Caixa-Preta. *Rev. Bras. Geociências* 24, 177–188.
- Menegotto, E., Gasparetto, N.V.L., 1987. Intemperização de rochas vulcânicas básicas e ácidas na região de Santa Maria - RS. *Congr. Bras. GEOQUÍMICA*, 1. Soc. Bras. Geoquímica, St. Maria 2, 69–83.
- Menestrino, E., Mentz Ribeiro, P.A., 1995. Vieira, Charrua e Minuano: um mesmo grupo?, in: *A Cidade Do Rio Grande: Estudos Históricos*. Rio Grande: Universidade do Rio Grande, Secretaria Municipal de Educação e Cultura., Rio Grande, Rio Grande do Sul.
- Menezes, P.M.L., 2009. Análise de fácies e proveniência sedimentar em sambaquis do litoral centro-sul de Santa Catarina. *Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo*, São Paulo. doi:10.11606/D.44.2009.tde-19082009-102541
- Menghin, O., 1955. El Altoparanaense. *Ampurias* 17/18, 171–200.
- Mentz Ribeiro, P.A., 1999. Os mais antigos caçadores-coletores do sul do Brasil, in: Tenório, M.C. (Ed.), *Pré-História Da Terra Brasilis*. UFRJ, Rio de Janeiro, pp. 75–88.
- Mentz Ribeiro, P.A., 1990. A tradição umbu no sul do Brasil. *Rev. do CEPA*, St. Cruz do Sul v. 17, , 129–151.
- Mentz Ribeiro, P.A., 1983. Sítios arqueológicos numa microrregião alagadiça na Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Rev. do CEPA*, St. Cruz do Sul V. 10, N., 3–96.
- Mentz Ribeiro, P.A., 1979. Indústrias líticas do sul do Brasil: uma tentativa de esquematização. *Rev. da PUC do Rio Gd. do Sul*, Porto Alegre. Verit. 24 (96), 471–494.
- Mentz Ribeiro, P.A., PENHA, M., FREITAS, S., Pestana, M.B., 2002. A ocorrência de zoólitos no Litoral Centro e Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. *Arqueol. Doc.* 11. Rio Gd. Ed. da FURG 11, 45.
- Mentz Ribeiro, P.A., Ribeiro, C., 1999. Escavações arqueológicas no sítio RS-TQ-58: Montenegro, RS, Brasil. *Série Doc. (Editora da FURG)* 10, 1–86.

- Merencio, F.T., Brochier, L.L., Junior, M.R., 2015. O conjunto lítico do Sambaqui Ilha das Pedras, litoral sul, Paraná: técnicas de produção e uso do espaço. *Cad. do LEPAARQ* 12.
- Milani, E.J., 2004. Comentários sobre a origem e a evolução tectônica da Bacia do Paraná, in: MANTESSO-NETO, V., BARTORELLI, A., CARNEIRO, C.D.R., BRITONEVES, B.B. (Eds.), *Geologia Do Continente Sul-Americano: Evolução Da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. São Paulo, pp. 265–279.
- Milani, E.J., Melo, J.H.G. de, Souza, P.A. de, Fernandes, L.A., França, A.B., 2007. Bacia do Paraná. *Bol. Geociências da Petrobrás* 15, 265–287.
- Milder, S., 2000. *Arqueologia do Sudoeste do Rio Grande do Sul: uma perspectiva geoarqueológica*. Universidade de São Paulo.
- Milder, S., 1995. Uma breve análise da fase arqueológica Ibicuí. *Rev. do CEPA* 19, 41–63.
- Milder, S., 1999. Caçadores coletores: a problemática arqueológica e ambiental sobre os primeiros povoadores do Rio Grande do Sul. *Rev. do CEPA, St. Cruz do Sul. UNISC* 23, 7–56.
- Milder, S.S., 1994. A fase Ibicuí: uma revisão arqueológica, cronológica e estratigráfica. PUCRS, Porto Alegre.
- Milheira, R.G., 2014. Zoólitos: Algumas Reflexões Sobre as Esculturas Sambaquieiras. *Arqueofauna e Paisag.* 187–208.
- Milheira, R.G., 2010. *Arqueologia Guarani no litoral sul-catarinense: História e território*.
- Milheira, R.G., Garcia, A.M., Ribeiro, B.L.R., Ulguim, P.F., Da Silveira, C.S., Sanhudo, M.D.S., 2016. Arqueologia dos Cerritos na Laguna dos Patos, Sul do Brasil: uma síntese da ocupação regional. *Rev. Cad. do Ceom* 29, 33. doi:10.22562/2016.45.02
- Milheira, R.G., Macario, K.D., Chanca, I.S., Alves, E.Q., 2017. Archaeological Earthen Mound Complex in Patos Lagoon, Southern Brazil: Chronological Model and Freshwater Influence. *Radiocarbon* 59, 195–214. doi:10.1017/RDC.2017.5
- Miller, E., 1967. Pesquisas arqueológicas efetuadas no nordeste do Rio Grande do Sul. *Publicações Avulsas do Mus. Para. Emílio* 6, 15–38.
- Miller, E.E.T., 1969. Pesquisas arqueológicas efetuadas no oeste do Rio Grande do Sul (Campanha-Missões). *Publicações Avulsas do Mus. Para. Emílio Goeldi*.
- Miller, E.T., 1987. Pesquisas arqueológicas paleoindígenas no Brasil ocidental. *Estud. Atacameños* 8, 39–64.

- Miller, E.T., 1969. Resultados preliminares das escavações no sítio pré-cerâmico RS-LN-1: Cerrito Dalpiaz. Iheringia. Série Antropol. 43–104.
- Miller, E.T., 1969. Pesquisas Arqueológicas Efetuadas no Noroeste do Rio Grande do Sul (Alto Uruguai). Programa Nac. Pesqui. Arqueol. Result. Prelim. do segundo ano 1966-1967. Publicações avulsas 33–54.
- Miotti, L.L., 2010. El rol del litoral marítimo y los ríos en la colonización humana de Patagonia a finales de la Edad del Hielo. Una historia de más de 11.000 años, in: Masera, R.F. (Ed.), Los Ríos Mesetarios Norpatagónicos. Águas Generosas Del Ande Al Atlántico. Ministério de la Producción, Viedma, Provincia de Rio Negro, pp. 45–108.
- Miotti, L.L., 2006. La fachada atlantica, como puerta de ingreso alternativa de la colonizacion humana de America del sur durante la transicion Pleistoceno/Holoceno. El Hombre Tempr. En América 1–45.
- Miotti, L.L., Hermo, D., Terranova, E., Blanco, R., 2015. Edenes En El Desierto. Señales De Caminos Y Lugares En La Historia De La Colonización De Patagonia Argentina. Antipoda 161–185. doi:10.7440/antipoda23.2015.08
- Miskovsky, J.-C., Debard, E., 2002. Granulométrie des sédiments et étude de leur fraction grossière, in: MISKOVSKY, J.-C. (Ed.), Géologie de La Préhistoire. Association pour l'étude de l'environnement géologique de la préhistoire, Paris, pp. 479–501.
- Morais, J.L. de, 1980. A utilização dos afloramentos litológicos pelo homem pré-histórico brasileiro: análise do tratamento da matéria-prima. Universidade de São Paulo-USP.
- Morais, J.L. de, 1978. A ocupação do espaço em função das formas de relevo e o aproveitamento das reservas petrográficas por populações pré-históricas do Paranapanema. Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
- Morais, J.L. De, 1999. A ARQUEOLOGIA E O FATOR GEO. Rev. do Mus. Arqueol. e Etnol. 9, 3–22. doi:10.11606/issn.2448-1750.revmae.1999.109339
- Moreno de Sousa, J.C., 2017. Paleoindian Lithic Industries of Southern Brazil: A Technological Study of the Laranjito Archaeological Site, Pleistocene-Holocene Transition. PaleoAmerica 3, 74–83. doi:10.1080/20555563.2016.1248752
- Moreno de Sousa, J.C., Guimarães, A.M., 2016. Tecnologia lítica do interior paulista: a indústria do sítio arqueológico Santa Cruz. Cad. do LEPAARQ 13, 138–171. doi:10.15210/LEPAARQ.V13I26.7952

- Morley, M.W., Goldberg, P., 2017. Geoarchaeological research in the humid tropics: A global perspective. *J. Archaeol. Sci.* 77, 1–9. doi:10.1016/j.jas.2016.11.002
- Mourelle, D., Prieto, A.R., García-Rodríguez, F., 2017. Riparian woody vegetation history in the campos region, southeastern South America, during two time windows: late Pleistocene and late Holocene. *Quat. Sci. Rev.* 167, 14–29. doi:10.1016/j.quascirev.2017.04.024
- Muggier, C.C., 1998. Polygenetic Oxisols on Tertiary Surfaces, Minas Geras, Brazil- Soil genesis and landscape development. Agricultural University, Wageningen.
- Nakase, L.M. (ORG), 2008. Plano de Desenvolvimento Sustentável da Região da Bacia do Rio Uruguai. COMPONENTE 1 - DIAGNÓSTICO DA REGIÃO DA BACIA DO RIO URUGUAI. Florianópolis/SC — Porto Alegre/RS.
- Nami, H., 2014. Arqueología del último milenio del Pleistoceno en el Cono Sur de Sudamérica, puntas de proyectil y observaciones sobre tecnología Paleoindia en el Nuevo Mundo., in: Farias, M., Lourdeau, A. (Eds.), *Peuplement de l'Amérique Du Sud: L'apport de La Technologiolithique.*, Archéo-édition, Paris, p. 279–336.
- Neto, R. do A., 2005. CARACTERIZAÇÃO DO CONTROLE TECTÔNICO SOBRE OS SISTEMAS FLUVIAIS PARA UMA INTERPOLAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ROCHAS SEDIMENTARES. Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Neves, E.G., 2015. Existe algo que se possa chamar de “arqueologia brasileira”? *Estud. Avançados* 29, 07–17. doi:10.1590/S0103-40142015000100002
- Nishizaki, C., 2013. Caracterização do Último Interglacial sensu lato com base em geoquímica e foraminíferos planctônicos na margem continental sudeste brasileira. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/D.21.2014.tde-09022015-102025
- Noelli, F., Corrêa, Â., 2016. Arqueologia regional e a construção das paisagens Guarani na margem esquerda do rio Paraná , Estado do Paraná , Brasil Introdução. *Rev. Cad. do Ceom* 29, 87–112. doi:10.22562/2016.45.04
- Noelli, F.S., 2005. Rethinking stereotypes and the history of research on Je populations in South Brazil: an interdisciplinary point of view, in: *Global Archaeological Theory: Contextual Voices and Contemporary Thoughts.* pp. 167–190.
- Noelli, F.S., 2000. A ocupação Humana na região Sul do Brasil: Arqueologia, Debates e Perspectivas 1872-2000. *Rev. USP* 44, 218–269.

- Noelli, F.S., 1996. As hipóteses sobre o centro de origem e rotas de expansão dos Tupi. *Rev. Antropol.* 39, 7–53. doi:10.2307/41616192
- Noelli, F.S., 1993. Sem Tekhoa não há Tekó. Em busca de um modelo etnoarqueológico da aldeia e da subsistência Guarani e sua aplicação a uma área de domínio no delta do rio Jacuí, Rio Grande do Sul. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Noelli, F.S., De Souza, J.G., 2017. Novas perspectivas para a cartografia arqueológica Jê no Brasil meridional. *Bol. do Mus. Para. Emilio Goeldi Ciências Humanas* 12, 57–84. doi:10.1590/1981.81222017000100004
- Noelli, F.S., Dias, A.S., 1995. Complementos históricos ao estudo funcional da indústria lítica Guarani. *Rev. do CEPA* 19, 7–32.
- Novasco, R.V., Schmitz, P.I., Ferrasso, S., 2017. Arqueologia e Paleoambiente no planalto sul brasileiro, município de São José do Cerrito, Santa Catarina. *Anais do XVI Congresso da ABEQUA, Bertioga, São Paulo, p. 1.* ISSN 2318-0986
- Nowatzki, C.H., 2005. Fundamentos de Geologia Arqueológica. ed. Núcleo de estudos e pesquisas em geologia arqueológica - NEPGEA., São Leopoldo, RS, Brasil.
- Okumura, M., Araújo, A.G. de M., 2017. Fronteiras sul e sudeste: Uma análise morfométrica de pontas bifaciais de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (Brasil). *J. Lithic Stud.* 4, 1–26. doi:10.2218/jls.v4i1.xxx
- Okumura, M., Araújo, A.G. de M., 2016. The Southern Divide: Testing morphological differences among bifacial points from southern and southeastern Brazil using geometric morphometrics. *J. Lithic Stud.* 3. doi:10.2218/jls.v3i1.1379
- Okumura, M., Araújo, A.G. de M., 2015. Desconstruindo o que Nunca foi Construído: Pontas Bifaciais “Umbu” do Sul e Sudeste do Brasil. *Rev. do Mus. Arqueol. e Etnol.* 77–82.
- Okumura, M., Araújo, A.G. de M., 2014. Long-term cultural stability in hunter-gatherers: A case study using traditional and geometric morphometric analysis of lithic stemmed bifacial points from Southern Brazil. *J. Archaeol. Sci.* 45, 59–71. doi:10.1016/j.jas.2014.02.009
- Okumura, M., Araújo, A.G. de M., 2011. The bifacial points from Southeastern Brazil: Chrono-spatial characterization through statistical analysis 159776.
- Okumura, M.M.M., Araújo, A.G. de M., 2013. Pontas Bifaciais no Brasil Meridional: Caracterização Estatística das Formas e suas Implicações Culturais. *Rev. do Mus. Arqueol. e Etnol.* 111–127.



- Okumura, M.M.M., Eggers, S., 2005. The people of Jabuticabeira II: Reconstruction of the way of life in a Brazilian shellmound. *HOMO- J. Comp. Hum. Biol.* 55, 263–281. doi:10.1016/j.jchb.2004.10.001
- Oliveira, K., 2006. O sítio de pesca lacustre RS-RG-48. A Ocupação pré-histórica do Litoral Merid. do Bras. São Leopoldo Pesqui. *Antropol.* 63, 307–336.
- Oliveira, O.A., 2014. Os povos caçadores e coletores que habitaram as margens da Lagoa Mirim. Tese de doutorado. Programa de pós-graduação em História, UNISSINOS. p. 144.
- Oliveira, P.C., 2012. Caracterização geológico-geotécnica de diferentes litotipos basálticos: basalto denso, basalto vesículo-amigdaloidal e brecha basáltica. 2012. Dissertação (Mestrado em Geotecnia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012. doi:10.11606/D.18.2012.tde-08112012-113103.
- Oliveira, M.A.T. de, Behling, H., Pessenda, L.C.R., 2008. Late-Pleistocene and mid-Holocene environmental changes in highland valley head areas of Santa Catarina state, Southern Brazil. *J. South Am. Earth Sci.* 26, 55–67. doi:10.1016/j.jsames.2008.03.001
- Oliveira, M.A.T. de, Lima, G.L. de, 2004. Classificação de sedimentos quaternários em cabeceiras de vale através da aplicação do diagrama de Flemming: município de Campo Alegre, norte de Santa Catarina. *Geociências* 23, 67–78.
- Oliveira, M.A.T. de, Lima, G.L. de, Ferreira, G.M. dos S.S., Paulino, R.B., Sant’Ana, W. de O., 2003. Aplicação do diagrama de flemming à classificação de coberturas quaternárias em cabeceiras de vale: campo alegre (SC), in: II Congresso Sobre Planejamento E Gestão Das Zonas Costeiras Dos Países de Expressão Portuguesa IX Congresso Da Associação Brasileira de Estudos Do Quaternário II Congresso Do Quaternário Dos Países de Língua Ibéricas.
- Pagli, M., Lucas, L. de O. e, Lourdeau, A., 2016. Proposta de sequência tecnocultural da Serra da Capivara (Piauí) do Pleistoceno final ao Holoceno recente. *Cadernos do Ceom* 29, 243–267.
- Paisani, J.C., 2006. Sedimentologia e Estratigrafia de Rampa Arenosa - Praia Mole (SC) - e sua Correlação com Eventos Paleoclimáticos Globais. *Pesqui. em Geociências* 33, 87–99.

- Paisani, J.C., Calegari, M.R., Pessenda, L.C.R., Paisani, S.D.L., Raitz, E., 2012a. Dinâmica ambiental e da vegetação do Planalto das Araucárias – superfície II - no quaternário tardio: contribuições das análises de fitólitos, de isótopos de carbono e da mineralogia de argila, in: IX Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2012, Rio de Janeiro, pp. 1–5.
- Paisani, J.C., Calegari, M.R., Pontelli, M.E., Pessenda, L.C.R., Côrrea, A.C. de B., Paisani, S.D.L., Raitz, E., 2013a. O Papel Das Mudanças Climáticas Do Quaternário Superior Na Dinâmica Evolutiva De Paleovale De Segunda Ordem (Sul Do Brasil). *Rev. Bras. Geomorfol.* 14, 103–116. doi:10.20502/rbg.v14i1.413
- Paisani, J.C., Fachin, A., Pontelli, M.E., Osterrieth, M.L., Paisani, S.D.L., Fujita, R.H., 2016. Evolução De Paleocabeceira De Drenagem Do Rio Chopinzinho (Sul Do Brasil). Durante O Quaternário Superior. *Rev. Bras. Geomorfol.* 17. doi:10.20502/rbg.v17i1.735
- Paisani, J.C., Geremia, F., 2010. Evolução de encostas no planalto basáltico com base na análise de depósitos de colúvio - médio vale do rio marrecas, sw do Paraná. *Geociencias* 29, 321–334.
- Paisani, J.C., Oliveira, M.A.T. de, 1998. Identificação de paleossolos em áreas de cabeceira de drenagem: o caso da Colônia Quero-Quero, Palmeira (PR). *Geosul* 14, 470–475.
- Paisani, J.C., Osterrieth, M.L., Pontelli, M.E., Fujita, R.H., 2017. Dinâmica de rampa de colúvio na Superfície de Palmas/Água Doce durante o Quaternário Tardio – bases para compreender a evolução das encostas no Planalto das Araucárias. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v.18, n.4, p.783-799. doi: <http://dx.doi.org/10.20502/rbg.v18i4.1247>
- Paisani, J.C., Pontelli, M.E., 2010. Depósitos Coluviais a Partir da análise da mineralogia de Argilas – Planalto Basáltico – SW PR. *Revista de Geografia. Recife: UFPE – DCG/NAPA*, v. especial VIII SINAGEO, n. 1. p. 167–180.
- Paisani, J.C., Pontelli, M.E., Andres, J., 2008. Superfícies aplainadas em zona morfoclimática subtropical úmida no planalto basáltico da Bacia do Paraná (SW Paraná / NW Santa Catarina): primeira aproximação. *Geociências* 27, 541–553.
- Paisani, J.C., Pontelli, M.E., Calegari, M.R., 2012b. Evolução de bacias de baixa ordem nos 41.000 anos ap – brasil meridional. *Mercator* 11, 131–148. doi:10.4215/RM.V11I26.605

- Paisani, J.C., Pontelli, M.E., de Barros Corrêa, A.Ô.C., Rech Rodrigues, R.A., 2013b. Pedogeochemistry and micromorphology of oxisols - A basis for understanding etchplanation in the Araucárias Plateau (Southern Brazil) in the Late Quaternary. *J. South Am. Earth Sci.* 48, 1–12. doi:10.1016/j.jsames.2013.07.011
- Paisani, J.C., Pontelli, M.E., Geremia, F., Fortes, J.Â.E., 2005. Análise de lineamentos na bacia do rio Quatorze – Sudoeste Do Paraná. *Varia Sci. Rev. Multidiscip. da Unioeste* 5, 65–74.
- Paisani, J.C., Pontelli, M.E., Manfredini, L., Ribeiro, F.J., Lima, S., 2014a. Identificação de superfícies geomórficas entre Abelardo Luz (SC) e Erechim (RS) – bases para compreender a evolução do relevo no vale do rio Uruguai, sul do Brasil. *Rev. Geonorte, Edição Espec.* 10, 79–85.
- Paisani, J.C., Pontelli, M.E., Osterrieth, M.L., Paisani, S.D.L., Fachin, A., Guerra, S., Oliveira, L., 2014b. Paleosols in low-order streams and valley heads in the Araucaria Plateau - Record of continental environmental conditions in southern Brazil at the end of MIS 3. *J. South Am. Earth Sci.* 54, 57–70. doi:10.1016/j.jsames.2014.04.005
- Paisani, J.C., Pontelli, M.E., Pereira, J.S., Cavazini, A.J., 2017. Pedogênese e Morfogênese no médio vale do rio Marrecas durante o Quaternário Tardio - sul do Brasil. *Raega - O Espaço Geográfico em Análise* 41, 49. doi:10.5380/raega.v41i0.49026
- Paisani, S.D.L., Osterrieth, M., Paisani, J.C., Pontelli, M., Ribeiro, F., Cavazini, A., 2016. Fitólitos alóctones e autóctones em colúvios da superfície de palmas/água doce (sul do Brasil): contribuição para à análise paleoambiental de rampa de colúvios. XI SINAGEO-Geomorfologia Compart. paisagem, Process. e dinâmica (Resumos Expand. doi:10.1016/j.jsames.2014.04.005
- Parenti, F., 2001. Le gisement Quaternaire de Pedra Furada (Piauí Brésil). *Stratigraphie, Chronologie Évolution Culturelle*. Editions Recherches et Civilisations, Paris.
- Parenti, F., Fontugne, M., Guérin, C., 1996. Pedra furada in Brazil and its “presumed” evidence: limitations and potential of the available data. *Antiquity* 70, 416–421.
- Pavei, D.D., Santos, M.C.P., Campos, J.B., 2016. Entre a caça a pesca e a coleta: a fauna na dieta pré-histórica no litoral do extremo sul catarinense entre 1300-500 anos BP, in: III Encuentro Latino Americano de Zooarqueologia, Aracajú.
- Paz, A.R. da, Collischonn, W., 2008. Derivação de rede de drenagem a partir de dados do SRTM. *Rev. Geográfica Acadêmica* 2, 84–95.

- Pedron, F.D.A., 2007. Mineralogia, morfologia e classificação de saprolitos e neossolos derivados de rochas vulcânicas no rio grande do sul. Universidade Federal de Santa Maria-UFSM.
- Pessenda, L.C.R., Valencia, E.P.E., Aravena, R., Telles, E.C.C., Boulet, R., 1998. Paleoclimate Studies in Brazil Using Carbon Isotopes in Soils. *Environ. Geochemistry Trop. Lect. Notes Earth Sci.* Vol. 72. Springer, Berlin/New York. doi:10.1007/BFb0010902
- Pestana, M.B., 2007. A tradição tupiguarani na porção central da planície costeira do rio grande do sul, brasil. Mestrado. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, Brasil.
- Piazza, W., 1971. Dados Complementares à Arqueologia do Vale do Uruguai. MUS. PAR. E. GOELDI. PUBL. AVULSAS.
- Piazza, W., 1969. Notícia Arqueológica do vale do Uruguai. Programa Nac. Pesqui. Arqueol. Result. Prelim. do segundo ano 1966-1967. Publicações avulsas 55–74.
- Plens, C.R., 2007. Sitio Moraes, Uma Biografia Não Autorizada: Análise Do Processo de Formação de Um Sambaqui Fluvial 240. doi:10.11606/T.71.2008.tde-28052008-145502
- Prado, L.F., Wainer, I., Chiessi, C.M., Ledru, M.P., Turcq, B., 2013. A mid-Holocene climate reconstruction for eastern South America. *Clim. Past* 9, 2117–2133. doi:10.5194/cp-9-2117-2013
- Prado, H. do, 2013. Pedologia fácil: aplicações em solos tropicais, 4th ed. Pedologia Fácil, Piracicaba.
- Prous, A., 1991. Arqueologia Brasileira. Editora Universidade de Brasília, Brasília.
- Prous, A., 1977. Les sculptures zoomorphes du sud brésilién et de l'Uruguay. *Cahiers d'Archéologie d'Amérique du Sud* 5. Paris, École des Hautes Études en Sciences Sociales.
- Queiroz, A.N. de, 2004. tude des vertébrés du site archéologique RS-TQ-58, Montenegro, RS, Brésil: aspects archéozoologiques et taphonomiques. *BAR Int. Ser.* 1298 153–176.
- Rambo, S.J.B., 1954. A Fisionomia do Rio Grande do Sul, Série Documentos Históricos.
- Rapp, G.J., Hill, C.L., 1998. *Geoarchaeology: The Earth Science Approach to Archaeological Interpretation.*

- Reimer, P.J., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J.W., Blackwell, P.G., Ramsey, C.B., Buck, C.E., Cheng, H., Edwards, R.L., Friedrich, M., Grootes, P.M., Guilderson, T.P., Haflidason, H., Hajdas, I., Hatté, C., Heaton, T.J., Hoffmann, D.L., Hogg, A.G., Hughen, K.A., Kaiser, K.F., Kromer, B., Manning, S.W., Niu, M., Reimer, R.W., Richards, D.A., Scott, E.M., Southon, J.R., Staff, R.A., Turney, C.S.M., van der Plicht, J., 2013. IntCal13 and Marine13 Radiocarbon Age Calibration Curves 0–50,000 Years cal BP. *Radiocarbon* 55, 1869–1887. doi:10.2458/azu\_js\_rc.55.16947
- Renfrew, C., 1976. Introduction, in: DAVIDSON, D.A., SHACKLEY, M.L. (Eds.), *Geoarchaeology: Earth Science and the Past*. Duckworth, London.
- Righi, E., Robaina, L.E. de S., 2010. Enchentes do Rio Uruguai no Rio Grande do Sul entre 1980 e 2005: uma análise geográfica. *Soc. Nat.* 22, 35–54. doi:10.1590/S1982-45132010000100004
- Rodrigues, A., Cabral, A., 2012. Tupián, in: Campbell, L., Grondona, V. (Eds.), *The Indigenous Languages of South America: A Comprehensive Guide*. Berlin: De Gruyter Mouton, Berlin, pp. 495–574.
- Rodrigues, A.R.R., 2011. Estágio de intemperismo de Perfil laterítico em área subtropical com substrato Basalto - Superfície aplainada VI (SW PR). Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Unioeste.
- Rodrigues, J.M., Behling, H., Giesecke, T., 2016. Holocene dynamics of vegetation change in southern and southeastern Brazil is consistent with climate forcing. *Quat. Sci. Rev.* 146, 54–65. doi:10.1016/j.quascirev.2016.06.011
- Rogge, J.H., 2004. Fenômenos de fronteira: um estudo das situações de contato entre os portadores das tradições cerâmicas pre-historicas no Rio Grande do Sul. *Unissinos*.
- Rogge, J.H., Beber, M.V., 2013. Arqueologia das estruturas subterrâneas do sul do Brasil. *Tempos Acadêmicos* 11, 146–162.
- Rogge, J.H., Schmitz, P.I., 2010. Projeto Arroio Do Sal: a Ocupação Indígena Pré-Histórica No Litoral Norte Do Rs 1 167–225.
- Rohling, E., Cooke, S., 1999. Stable oxygen and carbon isotope ratios in foraminiferal carbonate, in: *Modern Foraminifera*. Springer Netherlands, Dordrecht, pp. 239–258. doi:10.1007/0-306-48104-9\_14
- Rohr, J.A., 1984. Sítios arqueológicos de Santa Catarina. *An. do Mus. Antropol. UFSC*, Florianópolis, 17.
- Rohr, J.A., 1969. Os sítios arqueológicos do município sul-catarinense de Jaguaruna. *Pesqui. Série Antropol. São Leopoldo* 22.

- Rohr, J.A., 1968. Achados Arqueológicos em Itapiranga. *Pesqui. Antropol. Estud. Leopoldenses. An. do segundo simpósio Arqueol. da Área do Prata*. 18, 47–55.
- Rohr, J.A., 1966. Os sítios arqueológicos do município de Itapiranga às margens do Rio Uruguai, fronteira com a Argentina. *Pesquisas-Antropologia* 15, 21–59.
- Roosvelt, A.C., Douglas, J., Brown, L., 2002. The Migrations and Adaptations of the First Americans Clovis and Pre-Clovis viewed from South America, in: *The First Americans. The Pleistocene Colonization of the New World*. pp. 159–235.
- Rosa, A.O., 2009. Análise zooarqueológica do sítio Garivaldino (RS-TA-58) município de Montenegro, RS. *Pesqui. Antropol.* 67, 133–172.
- Rosa, A.O., 2006. Caçadores de cervídeos no Litoral Central: o sítio RS-LC-96. *Pesqui. Antropol.*
- Rosa, A.O., Jacobus, A., 2010. Registro de mamíferos em sítios arqueológicos do Rio Grande do Sul, Brasil, in: Ribeiro, A.M., Bauermann, S., Scherer, C. (Eds.), *Quaternário Do Rio Grande Do Sul: Integrando Conhecimentos. Monografias Da Sociedade Brasileira de Paleontologia*. Porto Alegre, pp. 233–241.
- Rosa, P.A., Breunig, F.M., Balbinot, R., Galvão, L.S., 2013. Dinâmica da floresta do Parque Estadual do Turvo com índices de vegetação. *Floresta e Ambient.* 20, 487. doi:10.4322/loram.2013.034
- Rosenstengel, L., 2011. Estratigrafia dos basaltos do Distrito Mineiro de Ametista do Sul, Brasil.
- Rosina, P., 2004. I Depositi Quaternari nella Media Valle del Tago (Alto Ribatejo – Portogallo Centrale) e le industrie litiche associate. Tese de Doutorado em Dinamiche ambientali, umane e comportamentali. Università degli studi di Ferrara-UNIFE.
- Rosina, P., Cura, S., 2010. Interpretation of lithic remains in fluvial terrace contexts: An example from Central Portugal. *Ann. d’Universite “Valahia” Targoviste, Sect. d’Archeologie d’Histoire* 12, 7–24.
- Rosina, P., Cura, S., Oosterbeek, L., Grimaldi, S., Cruz, A., Gomes, J., 2010. Cronoestratigrafia das ocupações humanas quaternárias do Alto Ribatejo e a problemática dos complexos macrolíticos. *Materiaes Especial*. 107–148.
- Rosina, P., Gomes, H., Cunha, P.P., 2016. Depósitos Pleistocênicos e Holocênicos associados a contextos arqueológicos de ar livre no Alto Ribatejo. *Rev. Cad. do Ceom* 29, 113. doi:10.22562/2016.45.05
- Rosina, P., Oosterbeek, L., Cura, S., Gomes, H., Carrondo, J., Cura, P., Gomes, J., R,

2009. Análise sedimentológica dos depósitos coluvionares do sítio arqueológico da Ribeira da Atalaia. Contribuição para uma interpretação geoarqueológica, in: Boski, T., Moura, D., Gomes, A. (Eds.), VII Reunião Do Quaternário Ibérico. Editado por: Tomasz Boski, Delminda Moura & Ana Gomes CIMA - Centro de Investigação Marinha e Ambiental Universidade do Algarve, Faro, Portugal, pp. 215–218. doi: ISBN: 978-989-95 636-4-3
- Rosina, P., Oosterbeek, L., Jaime, A., Cura, S., 2004. Archaeological sites associated with tagus middle valley deposits (Alto Ribatejo–Portugal) archaeological sites associated with tagus deposits, in: Santonja, M., Pérez-González, A., Machado, M.J. (Eds.), *Geoarqueología y Conservación del Patrimonio*. pp. 253–262.
- Rossato, M.S., 2011. Os climas do Rio Grande do Sul: Variabilidade, tendências e tipologia. (Tese de doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS.
- Rubin, J.C.R. de, Carbonera, M., 2011. Considerações acerca do contexto ambiental dos sítios arqueológicos do alto rio Uruguai: Projeto Salvamento Arqueológico Uruguai UHE-Itá. *Rev. do Mus. Arqueol. e Etnol.* 0, 153. doi:10.11606/issn.2448-1750.revmae.2011.89970
- Rubin, J.C.R. de, Silva, R.T., 2004. Arqueologia , Dinâmica Das Vertentes E Perdas De Solo. *Rev. do Mus. Arqueol. e Etnol.* 14, 179–193.
- Rubin de Rubin, J.C., Dubois, C.M.F., Silva, R.T. (ORG), 2015. *Geoarqueologia na América do Sul*, 1st ed. PUC, Goiás, Goiânia.
- Rubin de Rubin, J.C., Silva, R.T. (ORG), 2013. *Geoarqueologia*, 1st ed. PUC, Goiás, Goiânia.
- Rubin de Rubin, J.C., Silva, R.T. (ORG), 2008. *Geoarqueologia: teoria e prática.*, 1st ed. UCG, Goiânia.
- Santa Catarina, 1986. *Atlas de Santa Catarina*. Gabinete de Planejamento e Coordenação, GAPLAN, Santa Catarina.
- Santos, G.M., Bird, M.I., Parenti, F., Fifield, L.K., Guidon, N., Hausladen, P.A., 2003. A revised chronology of the lowest occupation layer of Pedra Furada Rock Shelter, Piau??, Brazil: The Pleistocene peopling of the Americas. *Quat. Sci. Rev.* 22, 2303–2310. doi:10.1016/S0277-3791(03)00205-1
- Santos, M.C.P., Pavei, D.D., Campos, J.B., 2016. Arqueologia Entre Rios: do Urussanga ao Mampituba . Paleoambiente, cultura material e ocupação humana na paisagem litorânea do extremo Sul catarinense entre 3.500-200 anos AP Introdução. *Rev.*

- Cad. do 29:45, 64–86.
- Santos, R.D. do, Lemos, R.C. de, Santos, H.G. dos, Ker, J.C., Anjos, L.H.C. dos, 2005. Manual de Descrição e Coleta de Solos no Campo, 5 edição. ed. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa.
- Santos, J. Dos, Milheira, R.G., Campos, J.B., 2017. Entre rios, dunas, lagoas e o mar. *Rev. Arqueol.* 30, 28. doi:10.24885/sab.v30i1.501
- Santos, R.S.B. dos, 1962. Aspectos da Hidrografia Brasileira. *Rev. Bras. Geogr.* XXIV, 327–376.
- Scheel-Ybert, R., 2001. Man and Vegetation in Southeastern Brazil during the Late Holocene. *J. Archaeol. Sci.* 28, 471–480. doi:10.1006
- Scheer, M.B., Curcio, G.R., Roderjan, C. V., 2013. The Late Holocene upper montane cloud forest and high altitude grassland mosaic in the Serra da Igreja, Southern Brazil. *An. Acad. Bras. Cienc.* 85, 769–783. doi:10.1590/S0001-37652013000200020
- Scheer, M.B., Pereira, N.V., Behling, H., Curcio, G.R., Roderjan, C. V., 2014. Nine thousand years of upper montane soil/vegetation dynamics from the summit of Caratua Peak, Southern Brazil. *J. South Am. Earth Sci.* 56, 365–375. doi:10.1016/j.jsames.2014.09.019
- Scheibe, L.F., 1986. A geologia de Santa Catarina - Sinopse provisória, in: GEOSUL n.1. pp. 7–38. doi:10.5007/%X
- Schmitz, P., 1957. Um paradeiro guarani no alto Uruguai. *Pesquisas, Antropologia* n.1. Porto Alegre: IAP, 1957. p. 122-142.
- Schmitz, P., Brochado, J., 1981. Datos para una secuencia cultural del estado de Rio Grande do Sul (Brasil), in: *Contribuciones a La Prehistoria de Brasil. Pesquisas. (Antropología)* 32. pp. 131–160.
- Schmitz, P., Girelli, M., Rosa, A., 1997. *Pesquisas Arqueológicas em Santa Vitória Do Palmar, RS.*
- Schmitz, P., Naue, G., Becker, I.I.B., 2006. Os aterros dos campos do sul: a tradição Vieira. *Arqueologia Pré-Histórica do Rio Grande do Sul. Documentos, IAP, UNISSINOS.*
- Schmitz, P., Rogge, J., 2015. Tradição Umbu na Mata Atlântica de Taió, SC. *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano - Series Especiales* Nº 2 Vol. 4, Año 2015 p. 154-166. ISSN 2362-1958



- Schmitz, P.I., 2013. A Ocupação Pré-Histórica do Estado De Santa Catarina. *Tempos Acadêmicos Dossiê Arq*, 6–24.
- Schmitz, P.I., 2011. A ocupação indígena do oeste catarinense, in: Carbonera, M., Schmitz, P.I. (Eds.), *Antes Do Oeste Catarinense: Arqueologia Dos Povos Indígenas*. Argos, Chapecó, Santa Catarina. p. 55–83.
- Schmitz, P.I., 2006. Considerações sobre a ocupação Pré- histórica do litoral Meridional do Brasil. *Pesqui. Antropol.* 63, 355–364.
- Schmitz, P.I., 1991. O mundo da caça, da pesca e da coleta. *Série Doc. São Leopoldo, IAP/UNISINOS. Arqueol. do Rio Gd. do Sul, Bras.* 5, 7–29.
- Schmitz, P.I., 1988. As Tradições Ceramistas do Planalto Sul-brasileiro. *Arqueol. do Rio Gd. do Sul, Doc.* 2, 75–130.
- Schmitz, P.I., 1987. Prehistoric hunters and gatherers of Brazil. *J. World Prehistory* 1, 53–126. doi:10.1007/BF00974817
- Schmitz, P.I., 1985. Estratégias usadas no estudo dos caçadores do sul do Brasil. Alguns comentários. *Pesqui. Antropol.*
- Schmitz, P.I., 1984. Caçadores e coletores da pré-história do Brasil, São Leopoldo: Instituto Ancheitano de Pesquisas.
- Schmitz, P.I., 1978. Industrias Líticas en el Sur de Brasil. *Estud. Leopoldenses* 14, 103–129.
- Schmitz, P.I., 1976. Sítios de Pesca Lacustre em Rio Grande, RS, Brasil. *Inst. Anchiitano Pesqui. UNISINOS, São Leopoldo.*
- Schmitz, P.I. (ORG), 1981. Temas da Arqueologia Brasileira: 1- Paleoíndio. in: (III Seminário Goiano de Arqueologia). *Anuário de Divulgação Científica. Instituto Goiano de Pré-história e Antropologia/UCG*, n. 5, 1978/1979/1980, Goiânia.
- Schmitz, P.I., Arnt, F.V., Beber, M.V., Rosa, A.O., Rogge, J.H., 2009. Taió, no vale do Rio Itajaí, SC. O encontro de antigos caçadores com as casas subterrâneas *Resumo. Pesqui. Antropol.* 67, 185–320.
- Schmitz, P.I., Becker, I.I.B., 2006. Os primitivos engenheiros do planalto e suas estruturas subterrâneas: a Tradição Taquara. In. *Arqueol. do Rio Gd. do Sul, Bras. Doc.* 05, 2a edição. *Inst. Anchiitano Pesqui. - UNISINOS São Leopoldo, RS, Bras.*

- Schmitz, P.I.I., Silva, G.O.S. da, Löf, Â.M., Schmitz, P.I.I., Kelly de Oliveira, Milheira, R.G., Garcia, A.M., Ribeiro, B.L.R., Ulguim, P.F., Da Silveira, C.S., Sanhudo, M.D.S., Milheira, R.G., 1991. O mundo da caça, da pesca e da coleta. Série Doc. São Leopoldo, IAP/UNISINOS. Arqueol. do Rio Gd. do Sul, Bras. 5, 7–29. doi:10.22562/2016.45.02
- Schmitz, P.P.I., Becker, I.I.B., 1968. Uma indústria lítica do tipo altoparanaense, Itapiranga, SC. *Pesqui. Ser. Antropol* 18, 21–46.
- Silva, L.S., 2016. Caracterização da mineralogia da fração argila dos solos do Planalto Ocidental Paulista. Universidade Estadual Paulista.
- Silva, O.P., Monticelli, G., Domiks, J., 1998. Levantamento do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico na Área Diretamente Afetada pela Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó - Relatório de Atividades. Florianópolis, Santa Catarina.
- Silva, G.O.S. da, Löf, Â.M., Schmitz, P.I., 2006. O sítio de pesca lacustre RS-RG-49. *Pesqui. Antropol.* 63, 337–340.
- Siqueira, L., 2011. Tectônica deformadora em sinéclises intracratônicas: a origem do alto estrutural de Pitanga, Bacia do Paraná, SP. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/D.44.2011.tde-27072011-164342
- Sklar, L.S., Dietrich, W.E., 2001. Sediment and rock strength controls on river incision into bedrock. *Geology* 29, 1087–1090. doi:10.1130/0091-7613(2001)029<1087:SARSCO>2.0.CO
- Soares, A.L.R., 1997. Guarani, organização social e arqueologia. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Sordi, M.V. de, Salgado, A.A.R., Paisani, J.C., 2016. Compartimentação geomorfológica em áreas de tríplice divisor de águas regional - o caso do planalto de Santa Catarina. *Geociências (São Paulo)* 35, 623–641.
- Sordi, M.V. de, Salgado, A.A.R., Paisani, J.C., Pagotto, D.D., 2017. Controle litoestrutural no desenvolvimento de vales na área do rebordo da bacia do Paraná no Estado de Santa Catarina, sul do Brasil. *Rev. Bras. Geomorfol.* 18, 671–687. doi:http://dx.doi.org/10.20502/rbg.v18i4.1189
- Souza, I.G. de, Costa, A.C.S. da, Sambatti, J.A., Peternele, W.S., Tormena, C.A., Montes, C.R., Clemente, C.A., 2007. Contribuição dos constituintes da fração argila de solos subtropicais à área superficial específica e à capacidade de troca catiônica. *Rev. Bras. Cienc. do Solo* 31, 1355–1365. doi:10.1590/S0100-06832007000600014

- Stanford, D.J., Bradley, B.A., 2012. *Across Atlantic Ice: The Origin of America's Clovis Culture*. University of California press.
- Stevaux, J., 1994. The upper Paraná river (Brazil): Geomorphology, sedimentology and paleoclimatology. *Quat. Int.* 21, 143–161. doi:10.1016/1040-6182(94)90028-0
- Stevaux, J.C., 2000. Climatic events during the Late Pleistocene and Holocene in the Upper Parana River: Correlation with NE Argentina and South-Central Brazil, in: *Quaternary International*. pp. 73–85. doi:10.1016/S1040-6182(00)00023-9
- Stevaux, J.C., 1993. O rio Paraná: geomorfogênese, sedimentação e evolução Quaternária do seu curso superior (região de Porto Rico, PR). Universidade de São Paulo-USP.
- Stock, J.D., Montgomery, D.R., 1999. Geologic constraints on bedrock river incision using the stream power law. *J. Geophys. Res.* 104, 4983. doi:10.1029/98JB02139
- Stutz, N.S., Cherem, J.J., Pardiñas, U.F.J., Hadler, P., 2017. Roedores Sigmodontíneos (Mammalia, Cricetidae) holocênicos do Rio Grande do Sul, Brasil - O Sítio RS-TQ-58: Afonso Garivaldino Rodrigues. *Rev. Bras. Paleontol.* 20, 133–148. doi:10.4072/rbp.2017.1.11
- Suárez, R., 2018a. The Peopling of Southeastern South America: Cultural Diversity, Paleoenvironmental Conditions, and Lithic Technological Organization During the Late Pleistocene and Early Holocene, in: Robinson, E., Sellet, F. (Eds.), *Lithic Technological Organization and Paleoenvironmental Change*. Springer, Cham, pp. 281–300. doi:10.1007/978-3-319-64407-3\_13
- Suárez, R., 2018b. Lithic Technological Organization and Paleoenvironmental Change 9, 281–300. doi:10.1007/978-3-319-64407-3
- Suárez, R., 2017. The human colonization of the Southeast Plains of South America: Climatic conditions, technological innovations and the peopling of Uruguay and south of Brazil. *Quat. Int.* 431, 181–193. doi:10.1016/j.quaint.2016.02.018
- Suárez, R., 2015. The Paleoamerican Occupation of the Plains of Uruguay : Technology , Adaptations , and Mobility. *PaleoAmerica* 1, 88–104. doi:10.1179/2055556314Z.00000000010
- Suárez, R., 2011a. Cazadores-recolectores tempranos, supervivencia de fauna del pleistoceno (*Equus* sp. y *Glyptodon* sp.) y tecnología lítica durante el Holoceno temprano en la frontera Uruguay - Brasil. 24, 1–144.

- Suárez, R., 2011b. Movilidad, Acceso Y Uso De Agua Traslúcida por Los Cazadores-Recolectores Tempranos Durante La Transición Pleistoceno-Holoceno en El Norte De Uruguay (Ca. 11,000-8500 A.P). *Lat. Am. Antiq.* 22, 359–384. doi:10.7183/1045-6635.22.3.359
- Suárez, R., 2011c. Arqueología durante la Transición Pleistoceno-Holoceno en Uruguay. *paleoindios, Organ. la Tecnol. lítica y ...* 2220.
- Suárez, R., Piñeiro, G., Barceló, F., 2017. Living on the river edge: The Tigre site (K-87) new data and implications for the initial colonization of the Uruguay River basin. *Quat. Int.* doi:10.1016/j.quaint.2017.08.024
- Suguio, K., 2010. *Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais*, Oficina de. ed. São Paulo.
- Suguio, K., Martin, L., Bittencourt, A., 1985. Flutuações do nível relativo do mar durante o Quaternário Superior ao longo do litoral brasileiro e suas implicações na sedimentação costeira. *Rev. Bras. Geociências* 15, 273–286.
- Testoni, S.A., 2015. Mineralogia da fração argila de Latossolos e Nitossolos brunos com caráter retrátil. Dissertação de Mestrado. *Ciência do Solo*. UDESC.
- Tikuka, M.M., 2014. O Alto rio Madeira e as ocupações humanas pretéritas: Um diálogo entre a geomorfologia fluvial e a arqueologia (Rondônia, Brasil). *Comun. Geol.* 101, 625–629.
- Tikuka, M.M., 2013. *Geoarqueologia E Paleohidrologia Da Planície Aluvial Holocênica Do Rio Madeira Entre Porto Velho E Abunã/RO*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista.
- Toledo, M.C.M., Oliveira, S.M.B. de., Melfi, A.J., 2000. Intemperismo e Formação do Solo, in: Teixeira, W. (Ed.), *Decifrando a Terra*. Oficina de Textos, São Paulo, pp. 139–166.
- Tomazelli, L.J., Villwock, J.A., 2005. Mapeamento Geológico de Planícies Costeiras: o Exemplo da Costa do Rio Grande do Sul. *Gravel* 3, 109–115.
- Twidale, C.R., 2002. The two-stage concept of landform and landscape development involving etching: Origin, development and implications of an idea. *Earth-Science Rev.* 57, 37–74. doi:10.1016/S0012-8252(01)00059-9
- Val-Peón, C., Cancelli, R.R., Santos, L., Soares, A.L.R., 2017. Prehistoric occupation and palaeoenvironmental changes along Santa Catarina's Coastal Plain, Brazil: An integrated approach based on palynological data. *J. Archaeol. Sci. Reports*. doi:10.1016/j.jasrep.2017.11.017

- Vandenbergh, J., 2002. The relation between climate and river processes, landforms and deposits. *Quat. Int.* 91, 17–23. doi:10.1016/S1040-6182(01)00098-2
- Vandenbergh, J., 1995. Timescales, climate and river development. *Quat. Sci. Rev.* 14, 631–638. doi:10.1016/0277-3791(95)00043-O
- Veloso, H.P., Rangel Filho, A.L.R., Lima, J.C.A., 1991. *Classificação da Vegetação Brasileira Adaptada a um Sistema Universal*, Rio de Janeiro, IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro. doi:ISBN 85-240-0384-7
- Vialou, D., Benabdelhadi, M., Feathers, J., Fontugne, M., & Vialou, A. (2017). Peopling South America's centre: The late Pleistocene site of Santa Elina. *Antiquity*, 91(358), 865-884. doi:10.15184/aqy.2017.101
- Vialou, A. V., 2005. *Pré-história do Mato Grosso - Santa Elina*. Vol 1. Editora Edusp.
- Viana, S.A., Lourdeau, A., Hoeltz, S.E., Farias-Gluchy, M., 2014. Esquemas operatórios de produção lítica na pré-história do Brasil., in: *Indústrias Líticas Na América Do Sul: Abordagens Teóricas E Metodológicas*. UFPE, Recife, pp. 43–65.
- Vibrans, A.C., Sevegnani, L., Gasper, A.L. de, Lingner, D.V., 2012. *Inventário Florestal florístico de Santa Catarina - Diversidade e Conservação dos Remanescentes Florestais*, 1st ed. Edufurb, Blumenau, Santa Catarina.
- Vilhena-Vialou, Á., 2011. Occupations humaines et faune éteinte du Pléistocène au centre de l'Amérique du Sud: L'abri rupestre Santa Elina, Mato Grosso, Brésil. *Peuplements Préhistoire en Amériques* 193–208.
- Vilhena-Vialou, Á., 2003. Santa Elina Rockshelter, Brazil: Evidence of the Coexistence of Man and *Glossolherium*, in: *Where the South Winds Blow*. pp. 21–28.
- Vilhena Vialou A. 1998. Une pendeloque taillée dans un os de *Glossotherium* , in *Encyclopaedia universalis*: 267. Paris: Universalialia
- Vilhena-Vialou, A., Vialou, D., 1994. Les premiers peuplements préhistoriques du Mato Grosso. *Bull. la Société Préhistorique Française* 257–263. doi:10.4000/nda.214
- Villagrán, X.S., 2012. *Micromorfologia de sítios concheiros da América do Sul: arqueostratigrafia e processos de formação de sambaquis (Santa Catarina, Brasil) e concheiros (Terra do Fogo, Argentina)*. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/T.44.2012.tde-24072013-145242
- Villagrán, X.S., 2008. *Análise de arqueofácies na camada preta do sambaqui Jabuticabeira II*. Dissertação de Mestrado. MAE-USP. doi:10.1520/E0975-00

- Villagrán, X.S., Gaspar, M.D., Souza, S.M. de, 2015. Primeiros estudos micromorfológicos em sambaquis da baía de Guanabara (Rio de Janeiro): sítio Sernambetiba sob o microscópio, in: RUBIN, J.C.R. DE, Dubois, C.M.F., SILVA, R.T. DA (Eds.), *Geoarqueologia Na América Do Sul*. Editora da PUC-Goiás. IGPA, Goiânia, pp. 427–461.
- Villagrán, X.S., Giannini, P.C.F., Deblasis, P., 2009. Archaeofacies analysis: Using depositional attributes to identify anthropic processes of deposition in a monumental shell mound of Santa Catarina State, southern Brazil. *Geoarchaeology* 24, 311–335. doi:10.1002/gea.20269
- Villagrán, X.S., Klokler, D., Nishida, P., Gaspar, M.D., DeBlasis, P., 2012. *Lecturas Estratigráficas: Arquitectura Funeraria Y Depositación De Residuos En El Sambaquí Jabuticabeira II*. *Lat. Am. Antiq.* doi:10.7183/1045-6635.21.2.195
- Villagrán, X.S., Klokler, D., Peixoto, S., DeBlasis, P., Giannini, P.C.F., 2011. Building Coastal Landscapes: Zooarchaeology and Geoarchaeology of Brazilian Shell Mounds. *J. Isl. Coast. Archaeol.* 6, 211–234. doi:10.1080/15564894.2011.586087
- Villagrán, X.S., Strauss, A., Miller, C., Ligouis, B., Oliveira, R., 2017. Buried in ashes: Site formation processes at Lapa do Santo rockshelter, east-central Brazil. *J. Archaeol. Sci.* 77, 10–34. doi:10.1016/j.jas.2016.07.008
- Villwock, J.A., Tomazelli, L.J., 1998. Holocene coastal evolution in Rio Grande do Sul, Brazil, Quaternary of South America and Antarctic Peninsula.
- Vitte, A.C., 2005. Etchplanação dinâmica e episódica nos trópicos quentes e úmidos. *Geogr. Dep. Univ. Sao Paulo* 16, 105–118. doi:10.7154/RDG.2005.0016.0011
- Vitte, A.C., 2001. Considerações sobre a teoria da etchplanação e sua aplicação nos estudos das formas de relevo nas regiões tropicais quentes e úmidas. *Terra Livre* 11–24.
- Wagner, G.P., 2009. *Sambaquis da barreira da Itapeva: uma perspectiva geoarqueológica*. Tese (Doutorado em História) – área de concentração em Arqueologia.
- Walker, M.J.C., Berkelhammer, M., Björck, S., Cwynar, L.C., Fisher, D.A., Long, A.J., Lowe, J.J., Newnham, R.M., Rasmussen, S.O., Weiss, H., 2012. Formal subdivision of the Holocene Series/Epoch: A Discussion Paper by a Working Group of INTIMATE (Integration of ice-core, marine and terrestrial records) and the Subcommittee on Quaternary Stratigraphy (International Commission on Stratigraphy). *J. Quat. Sci.* 27, 649–659. doi:10.1002/jqs.2565

- Waters, M.R., 1992. Principles of Geoarchaeology: a north American Perspective. University of Arizona Press.
- Waters, M.R., Stafford, T.W., 2007. Redefining the Age of Clovis : Implications for the Peopling of the Americas. Science (80). 315, 1122–1126. doi:10.1126/science.1137166
- Wollmann, C.A., 2014. The floods in Rio Grande do Sul during 21th century. Mercator 13, 79–91. doi:10.4215/RM2014.1301.0006
- Zalán, P., Wolff, S., Conceição, J., Astolf, M., Vieira, I., Appi, V., Zanotto, O., 1987. Tectônica e sedimentação da Bacia do Paraná. Simpósio sul-brasileiro Geol. III, Curitiba Soc. Bras. Geol. 1, 441–473.

## APÊNDICES

### Publicações e participações em eventos

#### Publicações vinculadas com o projeto de doutorado:

CARBONERA, M., SILVA, S., HERBERTS, A., KUCZKOVSKI, F., LOURDEAU, A., ONGHERO, A., BRIZOLA, J., **SANTOS, M.** (2018). Uma deposição funerária Guarani no Alto Rio Uruguai/SC: escavação e obtenção dos dados do perfil funerário e biológico. Submetido.

LOURDEAU A.; CARBONERA, M.; HOELTZ, S.; **SANTOS, M.**; LUCAS, L.; DA COSTA, A.; VIANA, S.. (2017). Debitagem laminar no Sul do Brasil: Habemus núcleos!. **Journal of Lithic Studies** vol. 4, nr. 2, doi:10.2218/jls.v4i2.xxx

LOURDEAU, A.; CARBONERA, M.; **SANTOS, M. C. P.**; HOELTZ, S.; ROSINA, P.; COSTA, A.; LUCAS, L. O. E.; FOUCHER, C.; RAMALHO, J. B.; KUCZKOVSKI, F.; CAMPOS, J. B.; VIANA, S. A.; HERBERTS, A. L.. (2016). Pré-história na foz do rio Chapecó. **CADERNOS DO CEOM**, v. 29, n. 45, p. 220-242.

**SANTOS, M.** (2017). Prehistoric occupation of Southern Brazil: geoarchaeological context of prehistoric occupation in Upper Uruguay River. (ORG.) Henriques, M. H.; Pena dos Reis, R.; Oosterbeek, L.; Garcia, G.G.; Almeida, N.; Ferreira, M. Q.; Vaz, N.M. (2017). **Geosciences Centre: an interdisciplinary research cluster. Mação: série Area Domeniu**, vol. 7, Instituto Terra e Memória - Centro de Geociências da Universidade de Coimbra. ISBN: 978-989-54041-3-1. p. 195-198.

**SANTOS, M. C. P.**; ROSINA, P.; PAVEL, D.; SCHUSTER, A.; PEDROSO, J.. (2017). Le site archéologique Uruguay 1 (RS-URG-01): activités de terrain. in. **Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du Sud du Brésil: Les premières occupations de la haute et moyenne vallée du fleuve Uruguay**. Rapport scientifique. Ministère des Affaires Etrangères et du Développement International, France. p. 47-63.

**SANTOS, M. C. P.**; ROSINA, P. (2016). Le site archéologique Uruguay 1 (RS-URG-01): activités de terrain. in. **Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du Sud du Brésil: Les premières occupations de la haute et moyenne vallée du fleuve Uruguay**. Rapport scientifique. Ministère des Affaires Etrangères et du Développement International, France. p. 47-63.

SOUZA, A. S.; **SANTOS, M.C.P.**; CAMPOS, J.B.. (2016). Relatório de movimentação de solos da área teste às margens do rio Uruguai, Aguas de Chapeco, Santa Catarina. in. **Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du Sud du Brésil: Les premières occupations de la haute et moyenne vallée du fleuve Uruguay**. Rapport scientifique. Ministère des Affaires Etrangères et du Développement International, France. p. 100-104.



SANTOS, M. C. P.; ROSINA, P. (2015). Étude géoarchéologique de Volta Grande. in. **Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du Sud du Brésil: Les premières occupations de la haute et moyenne vallée du fleuve Uruguay**. Rapport scientifique. Ministère des Affaires Etrangères et du Développement International, France. p. 14-22.

SANTOS, M. C. P.; ROSINA, P. (2015). Le site RS-URG-01. in. **Mission franco-brésilienne sur les peuplements préhistoriques du Sud du Brésil: Les premières occupations de la haute et moyenne vallée du fleuve Uruguay**. Rapport scientifique. Ministère des Affaires Etrangères et du Développement International, France. p. 48-59.

### **Publicações vinculadas a projetos paralelos ao projeto de doutorado (2015-2018)**

SANTOS, M.C.P.; PAVEI, D.; CAMPOS, J. (*in press*). Sambaqui Lagoa dos Freitas, Santa Catarina: estratigrafia, antiguidade, arqueofauna, e cultura material. **Revista Memorare**, Tubarão. ISSN: 2358-0593

RODRIGUES, M. H.S.; CAMPOS, J.B.; FARIAS, D.S.E.; DEBLASIS, P.; SANTOS, M.C.P.; ZOCHE, J.J.. (2017). Gestão Integrada do Patrimônio e da Paisagem Cultural: Breves Considerações. In: Nilzo Ivo Ladwig; Hugo Schwalm. (Org.). **Planejamento e gestão territorial: gestão integrada do território**. 1ed. Criciúma: Editora Unesc, v. 1, p. 310-321.

CAMPOS, J.B.; SANTOS, J.; MOSER, D.; OSTETTO, L. C.; SANTOS, M.C.P.. (2017). Divulgação científica e educação patrimonial em arqueologia: a experiência do I Workshop de Arqueologia da Unesc. **Revista Arqueologia Pública**. Campinas, SP, v.11 n.2 ISSN 2237-8294.

VOTRE, G.C.; NOELLI, F.S.; PEREIRA, G.S.; PAVEI, D.D.; ZOCHE, J.J.; SANTOS, M.C.P.; CAMPOS, J. B.. (2017). Arqueologia Entre Rios: Do Urussanga ao Mampituba - Arqueobotânica Guarani. In: **VIII Semana de Ciência e Tecnologia, 2017, Criciúma. Anais VIII Semana de Ciência e Tecnologia**. Criciúma: EdUnesc, 2017. v. 8. p. 1-16.

ROSA, N. S. ; ROSA. R. C. ; SANTOS, J. ; SANTOS, M. C. P. ; CAMPOS, J. B. . Arqueologia no Noroeste Sul Riograndense: As Ocupações Pré-Históricas nos Afluentes do Rio Uruguai. In: Nilzo Ivo Ladwig; Hugo Schwalm.. (Org.). **Planejamento e Gestão Territorial - Hidrografia e Sustentabilidade**.. 1ed. Florianópolis: Insular, 2016, v. 1, p. 139-159.

SANTOS, M. C. P.; PAVEI, D. D.; CAMPOS, J. B.. (2016). Arqueologia Entre Rios: do Urussanga ao Mampituba. Paleoambiente, cultura material e ocupação humana na paisagem litorânea do extremo sul catarinense entre 3500-200 anos AP. **CADERNOS DO CEOM**, v. 29, p. 64, 2016.

CEZARO, H. S.; SANTOS, M. C. P.; CAMPOS, J. B.. (2016). Possibilidades para uma interpretação de sítios com arte pré-histórica: o caso do sítio Malacara I e Toca do Tatu. **REVISTA MEMORARE**, v. 3, p. 47-72.

CAMPOS, J. B.; SANTOS, M. C. P.; PESTANA, M. B.; SANTOS, J.; MATIAS, C. P. P. (2016). Patrimônio e Cidadania: A Educação Patrimonial nas Escolas e a Formação Cidadã. **REVISTA MEMORARE**, v. 3, p. 97-113.

PEREIRA, G. S. ; NOELLI, F. S. ; CAMPOS, J. B. ; SANTOS, M. C. P. ; ZOCHE, J. J.. (2016). Ecologia Histórica Guarani: As Plantas Utilizadas no Bioma Mata Atlântica do Litoral Sul de Santa Catarina, Brasil (Parte 1). **Cadernos do LEPAARQ**, v. 13, p. 197-246.

ZILLI, E. ; MATIAS, C. P. P. ; SANTOS, M. C. P. ; OSTETTO, L. C. ; CAMPOS, J. B. (2016). Memória e Patrimônio: Caminhos das Tropas no Extremo Sul Catarinense. In: Juliano Bitencourt Campos, Daniel Ribeiro Prêve, Ismael Francisco de Souza,. (Org.). **Patrimônio cultural, direito e meio ambiente: perspectivas sobre diversidades, cultura e memória**. 1ed.Curitiba: Multideia, 2016, v. 1, p. 93-110.

SANTOS, M.C.P.; COSTA, J. G.; CAMPOS, J. B..(2015). Escolhas de Matérias-Primas Rochosas por Grupos Pré-Históricos Caçadores-Coletores na Microbacia do Rio da Pedra. Jacinto Machado/Santa Catarina. **Cadernos do LEPARQ**, v. 12, p. 23-42.

CAMPOS, J. B.; MATIAS, C. P. P.; OSTETTO, L. C.; ZOCHE, J. J.; SANTOS, M. C. P. (2015). Em Campo e em Sala de Aula: Arqueologia Experimental Em Movimento. In: Pedro Paulo Abreu Funari; Juliano Bitencourt Campos; Marian Helen da Silva Gomes Rodrigues. (Org.). **Arqueologia Pública e Patrimônio: Questões Atuais**. 1ed.Criciúma: Editora da Unesc, v. 1, p. 179-196.

MOSER, D.; BACK, R.; SANTOS, M. C. P.; SANTOS, J.; OSTETTO, L. C.; MATIAS, C. P. P.; CAMPOS, J. B.. (2015). Patrimônio Cultural no Extremo Sul Catarinense: Salva-guarda do Patrimônio Entre Rios.. In: Pedro Paulo Abreu Funari; Juliano Bitencourt Campos; Marian Helen da Silva Gomes Rodrigues.. (Org.). **Arqueologia Pública e Patrimônio: Questões Atuais**. 1ed.Criciúma: Editora da Unesc, v. 1, p. 353-386.

VIANA, I. R.; ROSA. R. C.; CAMPOS, J. B.; SANTOS, M. C. P.; ZOCHE, J. J.. (2015). Uso e cobertura da terra no entorno de corpos d'água no litoral sul catarinense e os conflitos com as Áreas de Preservação Permanente.. In: Nilzo Ivo Ladwig; Hugo Schwalm. (Org.). **Planejamento e Gestão territorial: Experiências sustentáveis**. 1ed.Florianópolis: Editora Insular, v. 1, p. 245-270.

PAVEL, D. D.; CAMPOS, J. B.; SANTOS, M. C. P.. (2016). Entre a caça a pesca e a coleta: a fauna na dieta pré-histórica no litoral do extremo sul Catarinense entre 1300-500 anos BP.. In: **III Encuentro latino americano de Zooarqueologia, Anais do III Encuentro latino americano de Zooarqueologia**. Aracajú: UFS, 2016. v. 1. p. 1-5.

CANCELLI, R.; BARBOZA, E. G.; CAMPOS, J. B.; SANTOS, M. C. P.; ROSA. R. C.; ZOCHE, J. J.. (2015). Paleoambientes, Geomorfologia e Arqueologia da Região Sul de Santa Catarina. In: **XV Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. ABEQUA & II Encontro Brasileiro do Tecnógeno, ecodiversidade e sua sustentabilidade no Quaternário.**, 2015, Imbé. Anais da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - ABEQUA - XV Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário/ABEQUA. Porto Alegre: CECLIMAR/IBIO/UFRGS, 2015. v. 2. p. 392-393.

**Participações em eventos com vinculação a pesquisa do doutorado (2015-2018):**

**SANTOS, M.C.P.**.Géoarchéologie dans la haute vallée du fleuve Uruguay, sud du Brésil: reconstitution des séquences sédimentaires de l'Holocène et culture matérielle associée. IIIe Journée d'étude ACTUALITÉS DE LA RECHERCHE EN PREHISTOIRE AU BRÉSIL. 2017 Musée de l'Homme, Paris.

**SANTOS, M.C.P.**; ROSINA, P.; LOURDEAU, A.; CARBONERA, M.; CAMPOS, J. Ocupações Pré-Históricas do Sul do Brasil: **Contexto Geoarqueológico das Ocupações Pré-Históricas no Alto Rio Uruguai**. V Encontro De Geoarqueologia da América Latina-GEGAL. Geoarqueologia em Terras Tropicais. Manizales, Caldas, Colômbia, 2017.

**SANTOS, M.C.P.**; ROSINA, P.; LOURDEAU, A.; CARBONERA, M.. **Sequência arqueológica das ocupações pré-históricas do sul do brasil: contexto geoarqueológico da região da Volta Grande no alto rio Uruguai**. XIII Jornadas Iberoamericanas de Arqueologia e Património. Mação, Portugal, 2017.

LOURDEAU, A.; PAVEL, D.D.; **SANTOS, M.C.P.**; ROSINA, P. ; CARBONERA, M. ; COSTA, A. ; LUCAS, L. O. E. ; HOELTZ, S. ; VIANA, S. ; CAMPOS, J. B. . **Ilha Redonda 1 (Foz do Chapecó, SC): uma indústria lítica original no panorama sul-brasileiro**. In: XIX Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira: Arqueologia na trincheira: o papel da Arqueologia no contemporâneo, 2017, Teresina. v. 1. p. 86-86.

**SANTOS, M. C. P.** ROSINA, P. LOURDEAU, A. CARBONERA, M. (2016). Ocupações pré-históricas do sul do Brasil: contexto geoarqueológico das ocupações paleoíndias no alto rio Uruguai. **X Encontro do núcleo regional Sul da Sociedade de Arqueologia Brasileira, III Jornada de Atualização em Arqueologia Tupi-Guarani**, Pelotas, RS, de 18 à 21 de outubro de 2016.

**SANTOS, M.C.P.** **Ocupações Pré-Históricas do Sul do Brasil: Contexto geoarqueológico das ocupações paleoíndias no Alto rio Uruguai**. XVIII Congresso da SAB - Goiânia/2015. 27/09 a 02/10/2015 - Arqueologia pra quem? 27 de setembro a 2 de outubro de 2015 – Goiânia.

# Artigo 1: Pré-história na foz do rio Chapecó

CADERNOS Estudos arqueológicos regionais – v. 29, n. 45 (Dez/2016) – ISSN 2175-0173  
DO CEOM DOI: <http://dx.doi.org/10.22562/2016.45.09>

## Pré-história na foz do rio Chapecó

Antoine Lourdeau<sup>1</sup>, Mirian Carbonera<sup>2</sup>, Marcos César Pereira Santos<sup>3</sup>, Sirlei Hoeltz<sup>4</sup>, Michel Fontugne<sup>5</sup>,  
Christine Hatté<sup>6</sup>, Sergio Francisco Serafim Monteiro da Silva<sup>7</sup>, Pierluigi Rosina<sup>8</sup>,  
Livia de Oliveira e Lucas<sup>9</sup>, Amélie Da Costa<sup>10</sup>, Cécile Foucher<sup>11</sup>,  
Juliana Betarello Ramalho<sup>12</sup>, Francieli Kuczkowski<sup>13</sup>, Juliano Bitencourt Campos<sup>14</sup>,  
Sibeli Aparecida Viana<sup>15</sup>, Ana Lucia Herberts<sup>16</sup>

Palavras-chave: Alto rio Uruguai; Sítio ACH-LP-07; Debitagem laminar; Cerâmica Guarani; Pré-história do Sul do Brasil.

Mots clés: Haute vallée du fleuve Uruguay; Site ACH-LP-07; Débitage laminaire; Céramique Guarani; Préhistoire du Sud du Brésil.

Resumo: O alto rio Uruguai é uma área importante para compreender o povoamento pré-histórico da bacia do rio da Prata. Nela foram localizados sítios de caçadores-coletores, referentes ao passado mais antigo da região, e de grupos ceramistas relacionados às unidades arqueológicas Tupiguarani e Taquara-Itararé. Este artigo apresenta os primeiros resultados das pesquisas realizadas no sítio ACH-LP-07 situado próximo à foz do rio Chapecó, à margem direita do rio Uruguai, no oeste de Santa Catarina. O rio apresentou várias ocupações de populações de caçadores-coletores no início do Holoceno, caracterizadas por uma variabilidade nas produções de pedra lascada, onde se destaca a produção de lâminas por uma debitagem específica. No último milênio, o local também foi povoado por grupos ceramistas Guarani. O sítio tem trazido diferentes contribuições a respeito dessas antigas sociedades, especialmente as modalidades de ocupação e de sucessão dos grupos humanos no alto rio Uruguai.

Résumé: La haute vallée du fleuve Uruguay est une zone importante pour comprendre le peuplement préhistorique du bassin du Rio de la Plata. On y a découvert les sites les plus anciens de la région, associés à des occupations de chasseurs-cueilleurs et des groupes céramistes des traditions Tupiguarani et Taquara-Itararé. Cet article a pour objectif de présenter les premiers résultats des recherches faites sur le site ACH-LP-07 situé proche de l'embouchure du fleuve Chapecó, sur la rive droite du fleuve Uruguay, dans l'ouest de l'état de Santa Catarina. Celui-ci présente plusieurs occupations de chasseurs-cueilleurs du début de l'Holocène, caractérisées par une variabilité des productions lithiques, en particulier l'obtention de lames par un débitage spécifique. Dans le dernier millénaire l'endroit a également été peuplé par des groupes céramistes de la tradition Guarani. Le site a apporté différentes contributions sur ces sociétés anciennes, spécialement sur les modalités d'occupation et de succession des groupes humains dans la haute vallée du fleuve Uruguay.

Recebido em 19 de setembro de 2016. Aprovado em 1º de outubro de 2016.

<sup>1</sup> Doutor em Pré-história pela Université Paris Ouest Nanterre La Défense (UPOND)/França. Professor do Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN)/França e do Programa de Pós-graduação de Arqueologia da Universidade Federal de Sergipe (UFS). E-mail: [antoine.lourdeau@mnhn.fr](mailto:antoine.lourdeau@mnhn.fr).

<sup>2</sup> Doutora em Arqueologia pela Universidade de São Paulo (USP). Responsável pelo Centro de Memória do Oeste de Santa Catarina (CEOM) e professora do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais (UnoChapecó).

<sup>3</sup> Doutorando em Arqueologia da Università degli Studi di Ferrara (UNIFE)/Itália. Funcionário da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

<sup>4</sup> Doutora em História pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Arqueóloga na Arqueo Pesquisas Arqueológicas.

<sup>5</sup> Pesquisador do Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, Institut Pierre Simon Laplace (LSCE/IPSL), Commissariat à l'Energie Atomique (CEA)-Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)-Université de Versailles Saint-Quentin (UVSQ), Université Paris Saclay/França.

<sup>6</sup> Doutora em Geologia pela Université Paris XI. Pesquisadora do LSCE/IPSL, CEA-CNRS-UVSQ, Université Paris Saclay/França.

<sup>7</sup> Doutor em Arqueologia pela USP. Professor da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

<sup>8</sup> Doutor em Geologia pela UNIFE/Itália. Professor do Instituto Politécnico de Tomar (IPT)/Portugal.

<sup>9</sup> Doutoranda em Arqueologia na UFS. Funcionária da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

<sup>10</sup> Doutoranda em Pré-história na UPOND/França.

<sup>11</sup> Doutoranda em Arqueologia na Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne/França.

<sup>12</sup> Doutoranda em História na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

<sup>13</sup> Graduada em História pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Funcionária do CEOM/UnoChapecó.

<sup>14</sup> Doutor em Arqueologia pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD). Professor da UNESC.

<sup>15</sup> Doutora em História pela PUCRS. Professora da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-Goiás).

<sup>16</sup> Doutora em História pela PUCRS. Arqueóloga na Scientia Consultoria Científica.

## Introdução

Neste artigo, buscamos trazer novos dados sobre a pré-história na foz do rio Chapecó, no oeste de Santa Catarina. Os estudos têm sido desenvolvidos no âmbito de um programa de pesquisa franco-brasileiro iniciado em 2013 por meio do projeto acadêmico “Povoamentos pré-históricos do alto rio Uruguai”, que tem como objetivo principal entender as mais antigas ocupações humanas na região do alto Uruguai, no Oeste de Santa Catarina e no Noroeste do Rio Grande do Sul, através de pesquisas interdisciplinares de campo e laboratório.

Os dados apresentados neste trabalho referem-se às atividades de pesquisa nos setores 1 e 2 do sítio ACH-LP-07 (Linha Policial 7), localizado à margem direita do rio Uruguai, no município de Águas de Chapecó, Santa Catarina. As informações descritas aqui provêm das etapas desenvolvidas entre 2013 e 2015, ainda em andamento em ambos os setores do sítio. E este apresenta ao menos dois grandes momentos: ocupações pré-ceramistas do início do Holoceno e uma ocupação com vestígios de grupos ceramistas da unidade arqueológica Guarani, do último milênio. As camadas mais antigas contêm vestígios líticos, os quais têm revelado uma variabilidade técnica significativa. Nesse contexto, a ocupação Guarani tem possibilitado a obtenção de novas informações, não somente a respeito da produção material, mas também sobre as formas de sepultamento.

Sendo assim, o contexto do sítio ACH-LP-07 revela-se particularmente interessante para entender diferentes aspectos dessas culturas, bem como abordar como as populações humanas ocuparam e se sucederam no espaço e no tempo no alto rio Uruguai.

## Histórico das pesquisas e descrição da área

Para a pré-história do Sul do Brasil, o alto rio Uruguai é uma área importante, pois apresenta desde sítios pré-ceramistas da passagem Pleistoceno-Holoceno até sítios ceramistas do Holoceno Tardio. Há, no entanto, um lapso difícil de documentar que compreende o Holoceno Médio. Apesar de serem

registrados vários achados pré-históricos na região desde pelo menos a década de 1950, os sítios com contextos estratigráficos claros e bem datados são poucos.

Desde meados do século XX, os vestígios arqueológicos do alto rio Uruguai passaram a ser objeto de estudo e de preservação. Schmitz (1957) foi um dos pesquisadores precursores ao descrever um sítio Guarani em Itapiranga/SC. Novas pesquisas, mas principalmente registros de sítios, ocorreram nas décadas seguintes com os estudos desenvolvidos por Becker e Schmitz (1970), Piazza (1969, 1971), Rohr (1966, 1968, 1973, 1984) e Schmitz (1978).

Já a partir da década de 1980, as pesquisas arqueológicas passaram a ser realizadas basicamente em decorrência de projetos de licenciamento ambiental; por isso, para uma análise mais detalhada é importante consultar: Carbonera (2008) e Caldarelli e Lavina (2011). Foram empreendidas principalmente por Caldarelli (2010); De Masi e Artusi (1985); De Masi (2012); Goulart (1985a, 1985b, 1985c); Goulart (1987a, 1987b, 1988a, 1988b); Lavina (2004); Museu de Ciência e Tecnologia (2001); Silva, Monticelli e Domiks (1998). No entanto, nos últimos anos, houve um esforço para a retomada de estudos acadêmicos, seja a partir de análises de coleções, ou de novas escavações, o que pode ser exemplificado pelos textos de Carbonera (2008, 2014); Carbonera e Schmitz (2011); Carbonera, Loponte e Silvestre (2015); Costa (2000); Oliveira (2009, 2011); Hoeltz e Brüggemann (2011, 2014); Hoeltz, Lourdeau e Viana (2015); Costa (2012); Loponte, Carbonera e Silvestre (2015); Lourdeau, Hoeltz e Viana (2014).

A região analisada neste artigo está localizada nas proximidades da foz do rio Chapecó com o rio Uruguai. Neste local, em fins do século XIX, foram encontrados vestígios arqueológicos descritos por Maximiliano Beschören. Como topógrafo, realizou expedições de levantamento a pedido do Governo do Rio Grande Sul, entre 1875 a 1887. Segundo ele, foram encontrados velhos utensílios e sepultamentos humanos antigos:

Na foz do rio Chapecó [hoje município de Águas de Chapecó], perto da recém-descoberta fonte medicinal, encontrou-se, quando se procurava preciosidades jesuítas, sob oito palmos de terra, grandes pratos de argila de 1 a 2 metros de

diâmetro, com restos de ossos humanos, na maioria, reduzidos a pó. Seriam esses restos de pessoas que procuravam a cura junto à fonte? (BESCHÖREN, 1989 [1889], p. 51-52).

O relato descreve vestígios relacionados à unidade arqueológica Guarani, inclusive vestígios de um tipo de sepultamento que, como veremos neste trabalho, ainda se encontra na área.

João Alfredo Rohr, na década de 1960, levantou 52 sítios arqueológicos na região de Itapiranga, dois sítios em Mondai, quatro em São Carlos, um sítio Guarani em Águas de Chapecó, dois sítios Guarani em Caxambu do Sul, além de um sítio de sinalização rupestre que, segundo o autor, constava de inscrições em bloco de diabásio que foi dinamitado pelos moradores (ROHR, 1984). Já à margem esquerda do rio Uruguai, o município de Alpestre/RS foi percorrido inicialmente por Danilo Lazarotto, entre os anos de 1972 e 1973. O mesmo encontrou 24 sítios superficiais, a grande maioria Guarani, assim como dois Taquara-Itararé (SILVA; MONTICELLI; DOMIKS, 1998).

Antes da construção da Usina Hidrelétrica de Foz do Chapecó, nenhum sítio havia sido escavado em Águas de Chapecó. Os primeiros levantamentos na área da usina foram realizados por Silva, Monticelli e Domiks (1998), pesquisadores que, a partir de prospecções assistemáticas, localizaram 38 sítios e ocorrências, principalmente associados à tradição Guarani. Outra etapa foi realizada por Lavina (2004), quando, por meio de prospecções sistemáticas, registrou 12 sítios e 21 ocorrências. Do total de sítios, nove encontravam-se à margem direita do rio Uruguai (ACH-SU-01 a 03 e ACH-LP-01 a 06) e três à margem esquerda (ALP-AA-01 a 03). Exceto os sítios ALP-AA-01 e 02, nos quais foi encontrado material lítico (lascas e blocos lascados de arenito silicificado), os demais sítios foram associados ao período ceramista, principalmente à tradição Guarani (Figura 1).

Posteriormente, as atividades tiveram prosseguimento com a equipe da Scientia Consultoria Científica, durante 2006 e 2007, quando os sítios foram reavaliados e escavados. As escavações, bem como as análises laboratoriais, permitiram evidenciar que três sítios eram mais antigos: o sítio Alto Alegre 3 (ALP-AA-03), em Alpestre/RS, e os sítios Linha

Policial 1 e 3 (ACH-LP-01 e ACH-LP-03), em Águas de Chapecó/SC (CALDARELLI, 2010; HOELTZ; BRÜGGEMANN, 2011, 2014) (Figura 1).

Esses três sítios apresentam um contexto sedimentar e arqueológico muito similar, e estão localizados em uma área plana, relativamente extensa (216 m<sup>2</sup> para ALP-AA-03, 2480 m<sup>2</sup> para ACH-LP-01 e 2160 m<sup>2</sup> para ACH-LP-03), em patamares à beira do rio Uruguai, ao lado de córregos, perto da foz do rio Chapecó (CALDARELLI, 2010). Foram escavados por quadrículas de 4 m<sup>2</sup> repartidas em toda a área, totalizando mais de 10% da superfície total de cada sítio. As intervenções atingiram uma profundidade máxima de 70 a 170 cm, em função da quantidade de material arqueológico encontrado.

Os vestígios líticos lascados foram produzidos principalmente em arenito silicificado, sílex, metalamito, quartzo e basalto. São compostos de lascas, núcleos e instrumentos. Nesta categoria, destaca-se a presença de uma quantidade importante de lâminas: 19 no sítio ALP-AA-03; 51 no sítio ACH-LP-01 e 107 para o sítio ACH-LP-03. Foram também encontradas possíveis áreas de combustão, com concentrações de carvão que permitiram obter quatro datas radiocarbônicas (Tabela 1).

As lâminas dos sítios ALP-AA-03, ACH-LP-01 e ACH-LP-03 foram alvo de estudos detalhados realizados por Lourdeau, Hoeltz e Viana (2014) e Hoeltz, Lourdeau e Viana (2015). As análises mostraram que a produção seguiu um método único, com uma produção unidirecional e um preparo centrípeto do núcleo, que as técnicas usadas para o lascamento das lâminas foram a percussão com percutor de pedra e a percussão com percutor orgânico, e que esses suportes eram destinados a várias funções.

Na área, também foi possível realizar seis datações que correspondem às ocupações recentes por sociedades ceramistas associadas à unidade arqueológica Guarani (Tabela 1). Estas ocupações estavam localizadas nos patamares planos, caracterizadas pela presença de solo escuro além de abundante cerâmica (CALDARELLI, 2010). Ainda segundo os autores, foram encontrados objetos líticos, estruturas de combustão, fauna e estruturas funerárias.

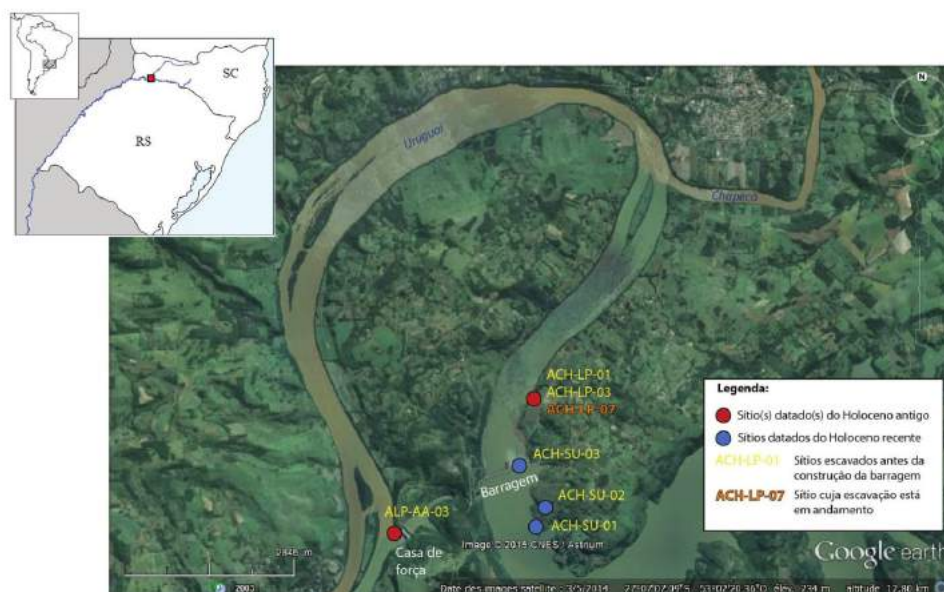
**Tabela 1 – Cronologia dos sítios da área do canteiro da UHE Foz do Chapecó (“years BP”: anos antes do presente, 1950 por convenção. “cal. years BP”: anos calibrados antes do presente, 1950 por convenção. Os intervalos das datas calibradas são dados com 2 sigma, ou seja, um nível de confiança de 95,4%).**

Idade 14C (years BP)	Data calibrada (2 $\sigma$ ) (cal. years BP)	Sítio	Num. Laboratório
110 $\pm$ 40	[150; 0]	ACH-SU-02-12	Beta236427
320 $\pm$ 40	[510; 280]	ACH-SU-03-M2-1	Beta226115
360 $\pm$ 40	[510; 310]	ACH-SU-01-C3-340	Beta236426
400 $\pm$ 40	[520; 420]	ACH-SU-01-C3-524	Beta236324
470 $\pm$ 40	[540; 490]	ACH-SU-03-M2-2	Beta226116
750 $\pm$ 50	[740; 650]	ALP-AA-06-51	Beta236425
6.990 $\pm$ 70	[7.960; 7680]	ACH-LP-03	Beta236421
7.260 $\pm$ 60	[8.180; 7960]	ACH-LP-03	Beta236420
8.270 $\pm$ 70	[9.460; 9.020]	ACH-LP-01	Beta236423
8.370 $\pm$ 60	[9.500; 9260]	ACH-LP-01	Beta236422

Fonte: Caldarelli (2010).

Segundo Caldarelli (2010), a cerâmica Guarani apresentou características dessa cultura, sendo confeccionada principalmente a partir da técnica do acordelamento, quase 50% dos fragmentos apresentaram queima oxidante incompleta, o acabamento corrugado foi observado em mais de

50% do material analisado; e a predominância dos diâmetros de boca entre 8 e 30 cm. Por fim, cabe destacar a presença de fragmentos de cerâmica Taquara-Itararé junto a uma das seis estruturas funerárias encontradas (CALDARELLI, 2010).



**Figura 1 – Foto de satélite que indica a localização dos principais sítios arqueológicos da foz do Chapecó, no alto Uruguai, em Santa Catarina e Rio Grande do Sul**

Fonte: Elaborada pelos autores (2016) (Foto satélite: Google Earth).

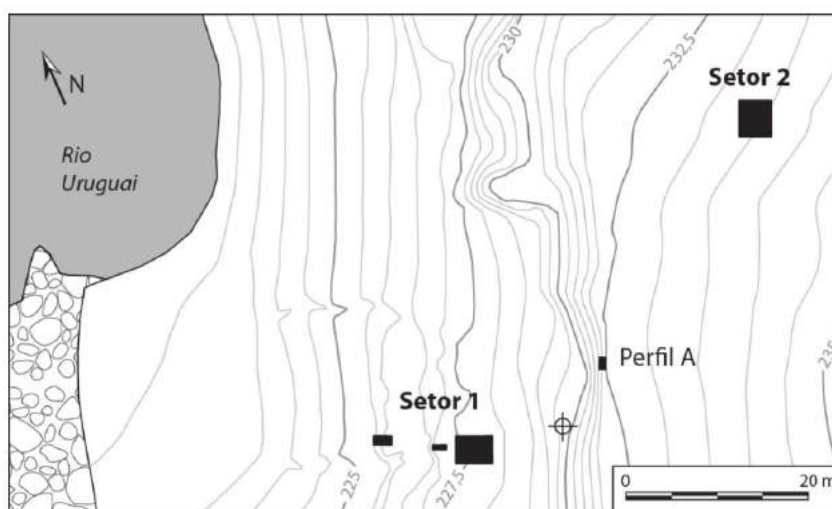
Dias e Hoeltz (2010) mencionam que o material lítico dos sítios associados à unidade arqueológica Tupiguarani que foi encontrado na área compõe-se principalmente de lascas retocadas obtidas por debitação bipolar de rochas criptocristalinas e à produção de peças bifaciais de portes avantajados de arenito silicificado e basalto, medindo entre 8 e 20 cm. Ainda segundo as autoras, os artefatos seriam talhadores bifaciais bumerangoides, afiadores de arenito, percutores, perfuradores, lâminas de machado polidas e tembetás (DIAS; HOELTZ, 2010).

### O sítio ACH-LP-07

O sítio ACH-LP-07 localiza-se em uma plataforma à margem direita do rio Uruguai, a uma altitude entre 225 e 237 m, a aproximadamente 1 km à jusante da UHE Foz do Chapecó (Figura 1). Estende-se por uma área de 400 m de comprimento

e, no máximo, 50 m de largura. A área foi cavada quase inteiramente e em profundidade na época da construção da barragem. Foi preenchida, logo após a finalização da escavação, com sedimentos não originais e nivelada a uma altitude constante de 237,5 m para permitir a construção de tanques para criação de peixes. No entanto, a margem do rio foi poupada destes trabalhos de terraplanagem preservando seus sedimentos originais e, portanto, os vestígios arqueológicos lá encontrados.

Os sítios vizinhos descobertos por pesquisas preventivas, ACH-LP-01 e ACH-LP-03 parecem ter sido completamente destruídos pelas atividades relacionadas com a construção da hidrelétrica. Sendo assim, fica impossível a associação direta entre esses locais e ACH-LP-07. As escavações realizadas, em 2014 e 2015, concentraram-se em dois setores (Figura 2).



**Figura 2 – Topografia e posição dos setores de escavação do sítio ACH-LP-07**  
Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

O setor 1 encontra-se à margem do rio, em uma zona onde a erosão do pacote sedimentar delimitou vários patamares, revelando diferentes níveis de material arqueológico em contexto. O setor 2 encontra-se a 50 m do setor 1, na parte superior da plataforma. Sua posição foi determinada pelo encontro casual de um conjunto composto de um recipiente cerâmico com tampa, cuja borda da

primeira e a parte final da segunda afloravam na superfície. O descobrimento de restos ósseos em seu interior permite interpretá-lo como urna funerária. O setor 2 vem sendo escavado para obter uma visão completa da sequência estratigráfica da área, inclusive os níveis superiores que são ausentes no setor 1. Foi também realizada uma limpeza de um corte natural entre os dois setores (perfil A).



As observações de campo, juntamente com os resultados das análises granulométricas, permitem distinguir três unidades sedimentares sucessivas ao longo da sequência de ACH-LP-07 (Figura 3). De cima para baixo, a camada I compreende a superfície atual da plataforma, antes da erosão resultante da construção da barragem. Há um sedimento argilo-

arenoso composto por aproximadamente 50% de areia, 30% de argila e 20% de silte. Sua cor é marrom-avermelhada nos primeiros centímetros, e depois tende a marrom-claro. Esses sedimentos foram encontrados em todo o setor 2 e na parte superior do perfil A. É na camada I que está posicionado o nível arqueológico 1 do setor 2 e a urna cerâmica.

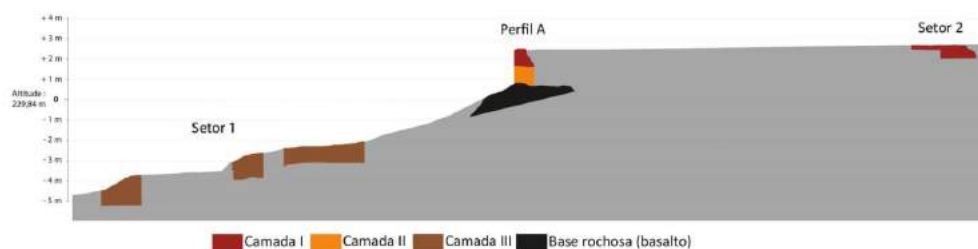


Figura 3 – Sequência sedimentar geral do sítio ACH-LP-07

Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

A camada II é atualmente conhecida apenas no perfil A, entre 1 e 2 m de profundidade. É composta de um sedimento argiloso marrom com aproximadamente 40% de argila, 40% de areia e 20% de silte. Até o momento, não há conhecimento de nenhum vestígio arqueológico nesta camada.

A camada III corresponde a todo o sedimento do setor 1. É argila quase pura, composta por cerca de 50% de argila, de 40% de silte, e entre 10% de areia. Há uma variação na coloração dos sedimentos, entre o amarelo e o marrom-escuro. Os carvões encontrados durante a escavação permitiram datar esse sedimento entre 9.500 e 11.300 cal AP. A parte superior da camada III é rica em vestígios arqueológicos.

As diferenças de cor e textura entre essas camadas não estão bem marcadas. Passa-se de forma progressiva de um sedimento ao outro, de forma que durante a escavação é difícil perceber essas transições. Ademais, cada camada corresponde a um pacote sedimentar relativamente espesso (1 m para as camadas I e II e pelo menos 3 m para a camada

III). Assim, cada camada pode ter sido depositada ao longo de um período de tempo relativamente longo, e conter vários níveis arqueológicos.

### Níveis arqueológicos do setor 1

As atividades do setor 1 foram realizadas em uma área de escavação principal e duas sondagens abaixo, em direção ao rio (Figura 4). A primeira tem uma superfície de 12 m<sup>2</sup> e atingiu, até agora, uma profundidade de 1 m. A sondagem E33/34 tem uma superfície 0,75 m<sup>2</sup> e uma profundidade máxima de 1,20 m. A sondagem G27/28 tem uma superfície de 2 m<sup>2</sup> e uma profundidade máxima de 1,50 m. A escavação desta última foi interrompida pelo afloramento de água no fundo, a uma profundidade de aproximadamente 2 m acima do nível médio do rio Uruguai. Nesse setor, dois conjuntos arqueológicos distintos foram encontrados.



### Conjunto arqueológico inferior

Encontra-se na parte superior da sondagem G27/28 e na parte profunda da sondagem E33/34, acima e abaixo de uma camada argilosa alaranjada de 20 cm de espessura. A composição granulométrica desta camada é a mesma do resto do sedimento do

setor 1. Não se sabe ainda a origem desta camada alaranjada, mas as datações radiocarbônicas de carvões e as características técnicas do material lítico tendem a mostrar que os vestígios logo acima e logo abaixo da camada correspondem ao mesmo conjunto arqueológico, datado entre 11.400 e 11.150 cal. BP (Tabela 2).

**Tabela 2 – ACH-LP-07-Setor 1 - Datas radiocarbônicas por AMS do conjunto inferior (“years BP”: anos antes do presente, 1950 por convenção. “cal. years BP”: anos calibrados antes do presente, 1950 por convenção. As idades foram calibradas com o programa OxCal (BRONK RAMSEY; LEE, 2013) utilizando a curva de calibração IntCal13 (REIMER et al., 2013). Os intervalos das datas calibradas são dados com 2 sigma, ou seja um nível de confiança de 95,4%). Todas as datações foram feitas sobre carvão**

Idade 14C (years BP)	Data calibrada (2σ) (cal. years BP)	Num. Laboratório	Observação
9.925 ± 45	[11.400; 11.200]	Gif13116/SacA40193	Acima da camada alaranjada
9.91 ± 45	[11.400; 11.200]	Gif13117/SacA40194	Acima da camada alaranjada
9.865 ± 50	[11.350; 11.160]	Gif13158/SacA44480	Abaixo da camada alaranjada

Fonte: Projeto Poparu (2016).

A superfície escavada do conjunto inferior encontra-se ainda bastante reduzida (menos de 2 m<sup>2</sup> no total). Assim, a quantidade de vestígios nele encontrada é pouca. Na sondagem E33/34, cinco peças líticas foram achadas, e três na sondagem G27/28, ou seja, um total de oito objetos líticos, além de uma quantidade importante de carvões dispersos, sem estrutura aparente. O número limitado de peças ainda não permite uma boa caracterização técnica do material associado a esse nível.

Esses objetos correspondem a um instrumento maciço produzido sobre uma grande

lasca cortical, uma grande lasca não cortical (essas duas fragmentadas por provável contato com o fogo), cinco lascas pequenas, algumas talvez de retoque unifacial, e um seixo apresentando marcas profundas de impactos repetidos em cada extremidade interpretado como percutor (Figura 5). Todos esses objetos são de sílex. As partes corticais, quando preservadas, demonstram que a matéria-prima foi coletada no rio, na forma de seixos rolados. Próximo ao sítio, até hoje, no leito do rio, existem praias de seixos com matéria-prima comparável.

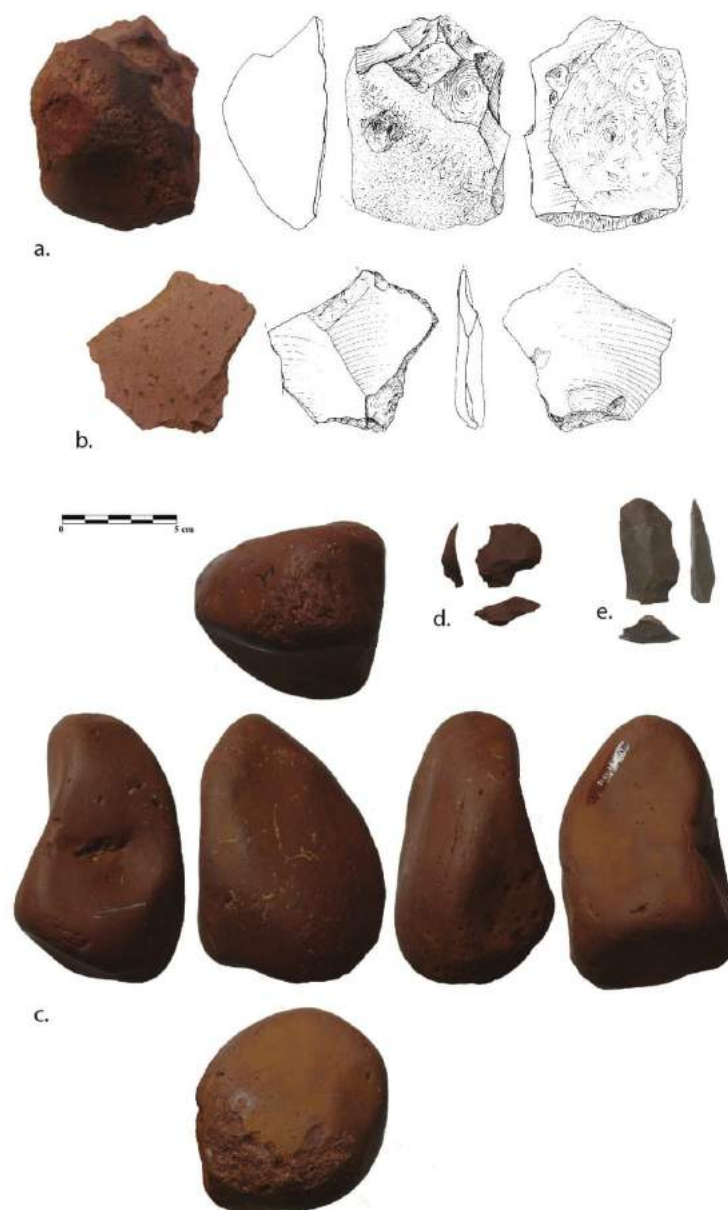


Figura 5 – ACH-LP-07 - Setor 1 - Artefatos líticos do conjunto arqueológico inferior  
 Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

### Conjunto arqueológico principal

Esse conjunto corresponde à totalidade dos vestígios encontrados na área de escavação principal e no nível superior da sondagem E33/34.

Exceto por uma lente de areia (arqueologicamente estéril) correspondente a uma perturbação recente ao redor da quadra G36, os sedimentos nos quais se encontram os vestígios do conjunto arqueológico principal pertencem à mesma unidade estratigráfica

de argila marrom-escuro. É difícil distinguir, durante a escavação, as diferenças sedimentares dentro desse pacote argiloso. No entanto, a distribuição espacial do material arqueológico, concentrações de matérias-primas idênticas e remontagens de peças lascadas permitem fazer subdivisões verticais. Essas subdivisões demonstram que este conjunto arqueológico foi sendo depositado em vários momentos, como decorrência das sucessivas ocupações do sítio. No entanto, as datas demonstram que essas ocupações ocorreram dentro de uma faixa

de tempo bastante reduzida, e os artefatos líticos não apresentam variedade notável de um nível ao outro.

Cinco datações radiocarbônicas foram efetuadas com carvões (Tabela 3). Três delas demonstram que esses níveis arqueológicos datam principalmente entre 10.000 e 9.500 cal AP. Outra, obtida na base, propiciou uma data de 10.700 cal BP (9.450 ± 45 AP) (Tabela 2). A última idade, de 2.055 ± 40 AP, é discordante com o resto da sequência e deve corresponder a uma intrusão de material mais recente no nível arqueológico.

**Tabela 3 – ACH-LP-07- Setor 1 - Datas radiocarbônicas por AMS do conjunto principal (“years BP”: anos antes do presente, 1950 por convenção. “cal. years BP”: anos calibrados antes do presente, 1950 por convenção. As idades foram calibradas com o programa OxCal (BRONK RAMSEY; LEE, 2013) utilizando a curva de calibração IntCal13 (REIMER et al., 2013). Os intervalos das datas calibradas são dados com 2 sigma, ou seja um nível de confiança de 95,4%. Todas as datações foram feitas sobre carvão**

Idade 14C (years BP)	Data calibrada (2σ) (cal. years BP)	Num. Laboratório
8.585 ± 40	[9.560; 9.470]	Gif13112/SacA40189
8.840 ± 40	[9.950; 9.650]	Gif13113/SacA40190
8.905 ± 40	[10.170; 9.760]	Gif13114/SacA40191
9.450 ± 45	[10.800; 10.560]	Gif13159/SacA44481
2.055 ± 40	[2.020; 1.890]	Gif13115/SacA40192

Fonte: Projeto Poparu (2016).

Do ponto de vista arqueológico, todos os vestígios encontrados pertencem a um conjunto coerente em termos sedimentar, cronológico e cultural. O mesmo está organizado em pequenos níveis sucessivos de ocupação sub-horizontais, com uma inclinação em direção ao rio. A homogeneidade do sedimento e o fato de que cada nível apresenta uma densidade relativamente baixa de material tornam difícil sua distinção durante a escavação. Os vestígios arqueológicos correspondem a objetos líticos e carvões espalhados. Até agora, nenhuma estrutura organizada foi encontrada nesse conjunto arqueológico

O material lítico compõe-se atualmente de 517 peças, incluindo 217 estilhas, 195 lascas não retocadas, 73 fragmentos, 13 lâminas não retocadas, dez instrumentos e nove núcleos. As matérias-primas são variadas, incluindo sílex, arenito silicificado, calcedônia, quartzo hialino e basalto. Essa indústria é caracterizada por uma grande diversidade de esquemas operatórios.

A produção de lâminas é um elemento marcante desta indústria, como já tinha sido notado nos sítios ACH-LP-01, ACH-LP-03 e ALP-AA-3 (LOURDEAU; HOELTZ; VIANA, 2014; HOELTZ; LOURDEAU; VIANA, 2015) (Figura 6). Estas peças foram deixadas brutas ou retocadas. Os módulos são de comprimento bastante variado. Os perfis e talões, entre outros, demonstram o uso de diferentes técnicas de lascamento para a debitagem destes suportes. A percussão direta com percutor orgânico é evidenciada, bem como a percussão direta com pedra, tanto por percussão interna quanto marginal.

O exame das modificações das lâminas durante a sua confecção demonstra que serviram de suporte de instrumentos bastante variados. Os retoques são mais frequentemente laterais que distais, mas existem alguns raspadores distais. Sua extensão é variável. Eles formam gumes com ângulos mais ou menos abertos, lineares ou denticulares, retilíneos ou convexos. Gumes não retocados parecem também ter sido objetos de um uso direto. Alguns retoques

parecem mais ligados a um objetivo de prensão do que transformativo. Um teste traceológico demonstrou a preservação de marcas de uso, revelando um interessante potencial para um estudo futuro.

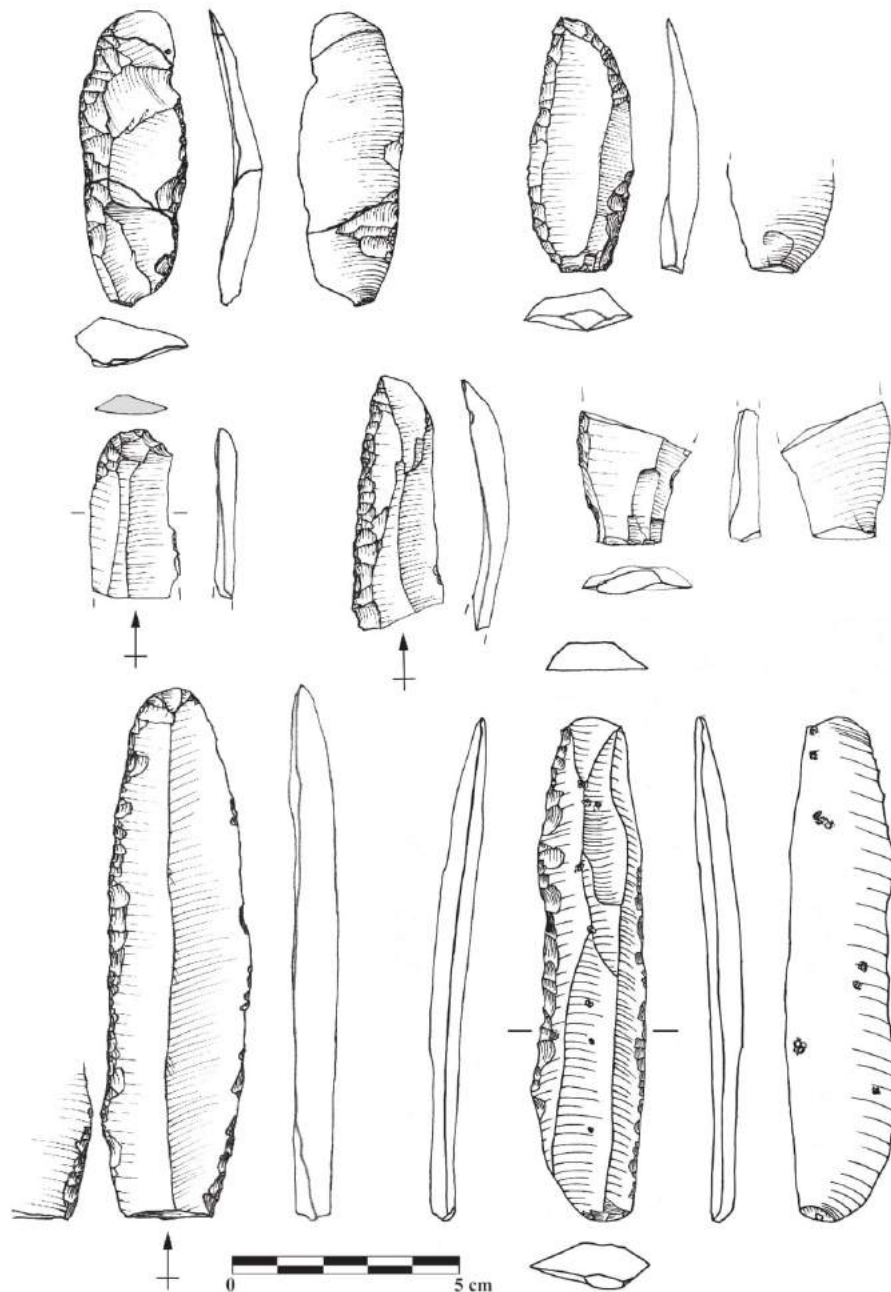
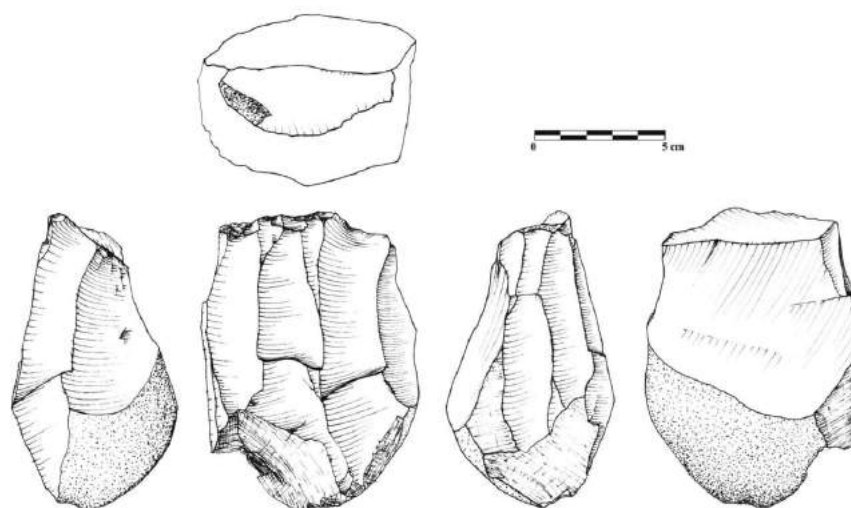


Figura 6 – ACH-LP-07, Setor 1. Lâminas do conjunto arqueológico principal  
Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Nenhum núcleo laminar foi encontrado na área de escavação até o momento. As coleções de superfície do sítio ACH-LP-07; no entanto, forneceram alguns núcleos laminares plenamente coerentes com as lâminas encontradas no contexto em termos de métodos e técnicas (Figura 7). A estrutura do núcleo é padronizada. Caracteriza-se

por um plano traseiro e um único plano de percussão, a produção das lâminas sendo unidirecional. A superfície de debitage é convexa, mas relativamente “plana”, sendo esta última preparada, quando necessário, de acordo com um método centrípeto.



**Figura 7 – ACH-LP-07. Setor 1. Núcleo laminar encontrado na superfície**  
**Fonte: Elaborada pelos autores (2016).**

A esta produção laminar estão associados vários outros esquemas operatórios. Um deles visa à obtenção de grandes lascas triangulares ou quadrangulares, que são então retocadas para produzir diferentes instrumentos (Figura 8, nº 1). Nenhum núcleo encontrado no sítio corresponde à debitage dessas lascas, mas a leitura técnica das peças atesta um alto grau de predeterminação, ou seja, de um esquema operatório específico.

A debitage das lascas menores também ocorre. Os suportes obtidos são transformados em diferentes instrumentos. Os poucos núcleos encontrados na área de escavação reportam a produção de lascas pequenas. A debitage é organizada em séries curtas, sem preparação prévia da superfície de debitage, mas, após uma preparação eventual do plano de percussão (Figura 8, nº 3). Estes pequenos módulos podem ser obtidos por percussão unipolar ou, no caso de blocos de

quartzo hialino, percussão bipolar sobre bigorna. Esta debitage de quartzo é atestada por alguns núcleos e lascas, mas especialmente por numerosas estilhas (Figura 8, nº 2). As pequenas lascas resultantes da percussão bipolar ou unipolar encontradas na escavação não apresentam nenhum retoque. É provável que tenham sido usadas brutas.

O *façonnage* bifacial também está bem representado no nível principal do setor 1. Pelo menos dois esquemas operatórios são atestados. Um é destacado por um fragmento apical de peça bifacial maciça, produzida por percussão interna com pedra (Figura 9, nº 1). Várias lascas descobertas também se referem a este esquema de *façonnage* (Figura 9, nº 2 a 4). Um segundo esquema visa à obtenção de peças mais leves, por percussão macia e eventualmente pressão. Uma ponta de projétil bifacial e várias lascas de *façonnage* se relacionam a esta produção (Figura 9, nº 5).

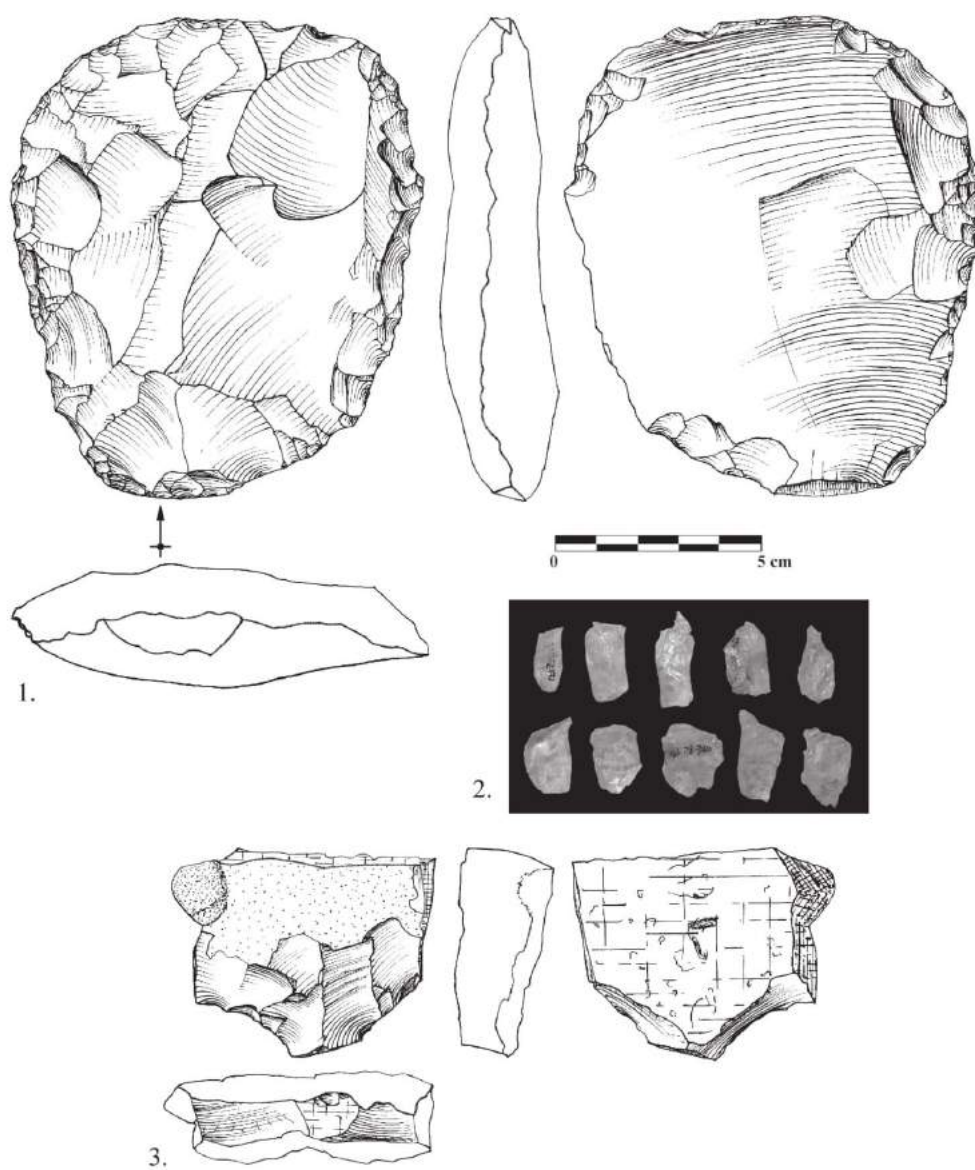


Figura 8 – ACH-LP-07, Setor 1. Debitagem do conjunto arqueológico principal. 1: grande lasca quadrangular retocada, 2: estilhas de quartzo, 3: núcleo apresentando negativos da debitagem de uma curta série unidirecional de pequenas lascas  
 Fonte: Elaborada pelos autores (2016).



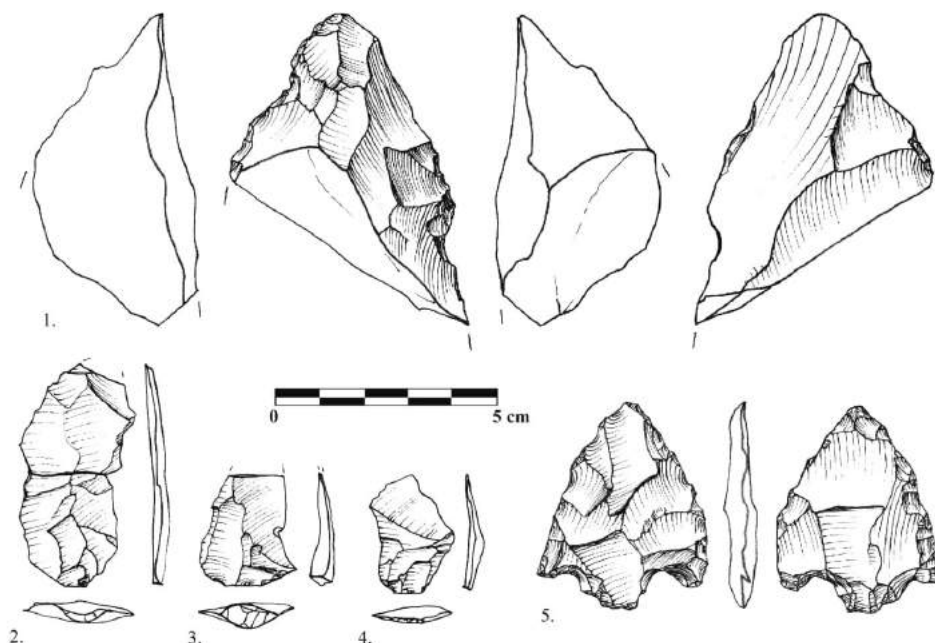


Figura 9 – ACH-LP-07, Setor 1. Produção bifacial do conjunto arqueológico principal. 1: fragmento apical de grande peça bifacial, 2 a 4: lascas de *façonnage* bifacial, 5: ponta de projétil bifacial  
Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

### Vestígios arqueológicos do setor 2

O setor 2 situa-se no topo do patamar, em um local onde aflorava na superfície a parte superior de um recipiente cerâmico de uso funerário, associado à tradição Tupiguarani. O mesmo foi evidenciado pelas águas de uma grande enchente ocorrida em 2014. Este setor situa-se no limite oriental do sítio preservado (Figura 2). A área de escavação é diretamente adjacente a um sedimento arenoso vermelho utilizado no aterramento realizado com a construção da barragem.

### Deposição funerária da unidade arqueológica Guarani

A primeira parte da intervenção no setor 2 correspondeu à retirada do bloco contendo os vestígios do sepultamento para escavação minuciosa em laboratório. Durante essa escavação,

constatamos a ausência de diferença na cor e na textura do sedimento adjacente à urna, em relação ao sedimento do resto do setor. Esse fato impossibilitou a delimitação da fossa escavada no momento do enterramento da urna.

Esse achado não é isolado. Nas pesquisas levadas a cabo por Caldarelli (2010), foram encontrados sepultamentos entre o sítio ACH-SU3-C2 e a barranca do rio Uruguai. As datas do sítio revelaram uma idade de 540 a 490 BP e das seis estruturas, foram escavados oito indivíduos: duas crianças, três adolescentes ou adultos e três adultos, que foram objeto de análise de Caldarelli (2010) e Müller e Souza (2011).

A estrutura funerária do setor 2 do sítio ACH-LP-07 foi retirada do contexto em bloco e escavada em laboratório (Figura 10).

Um grande vaso cerâmico (urna) foi utilizado como recipiente para acondicionar o cadáver e outro menor como tampa (Figura 11). O vaso utilizado como urna possui diâmetro de boca de 58 cm, altura de 53

cm, espessura média de 10 mm e circunferência do ombro inferior de 192 cm. Apresenta queima do tipo oxidada incompleta, corrugado como acabamento de superfície externo, borda extrovertida, lábio plano e arredondado, duplo ombro escalonado e formato cônico. Apresenta marcas enegrecidas e pequenos pontos de carvão incrustado na face interna, desde a base até a metade do bojo, indicando que o recipiente poderia ter sido utilizado anteriormente para cozimento, tendo sido reaproveitado como um recipiente para o sepultamento final do morto durante o ciclo funerário.

Já o vaso utilizado como tampa possui diâmetro de boca de 65 cm, espessura média de 10 mm e circunferência da inflexão de 203 cm. A altura sem a base de 26 cm, já a altura estimada em 36 cm. Como a base e parte do bojo não foram encontradas, provavelmente teriam sido levados pela água da enchente que expôs o conjunto. A queima é do tipo oxidada incompleta e o corrugado foi empregado como acabamento de superfície externo. A borda é direta, com inclinação de 100 °C e apresenta formato de meia esfera. Nela, observam-se manchas escuras somente na face externa e pequenos pontos de fuligem.

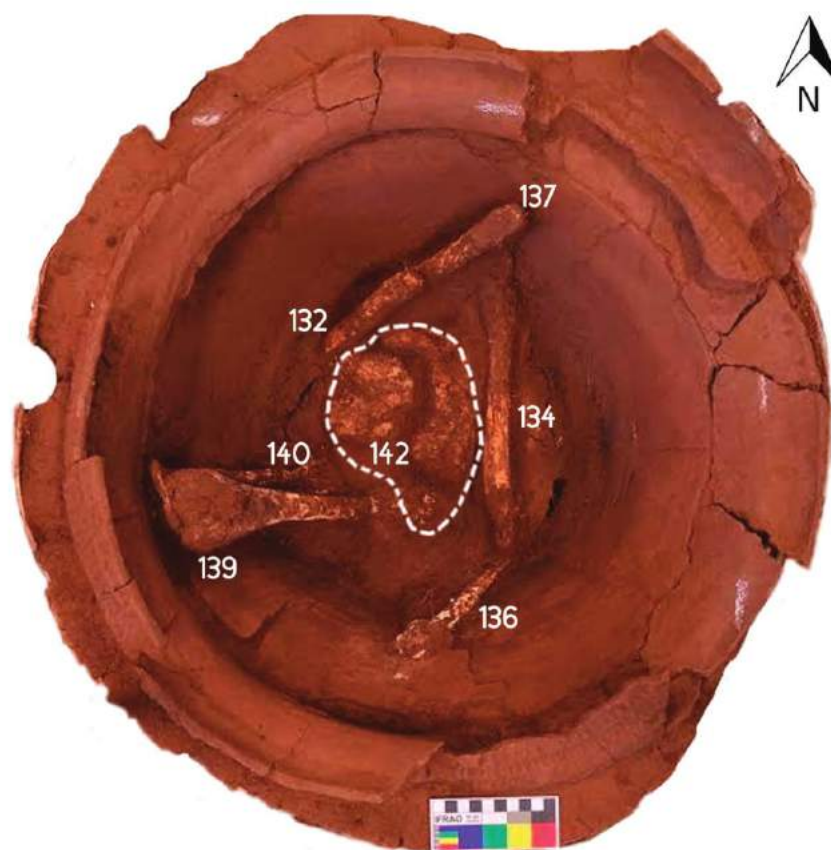


Figura 10 – ACH-LP-07, Setor 2. Deposição funerária no final da escavação em laboratório. Legenda: 139 = Fêmur esquerdo. 140 = Tibia esquerda. 132 = Tibia direita. 137 = Fêmur esquerdo. 134 = Úmero direito. 136 = Úmero esquerdo. 142 = Bloco com o crânio e outros ossos.  
Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

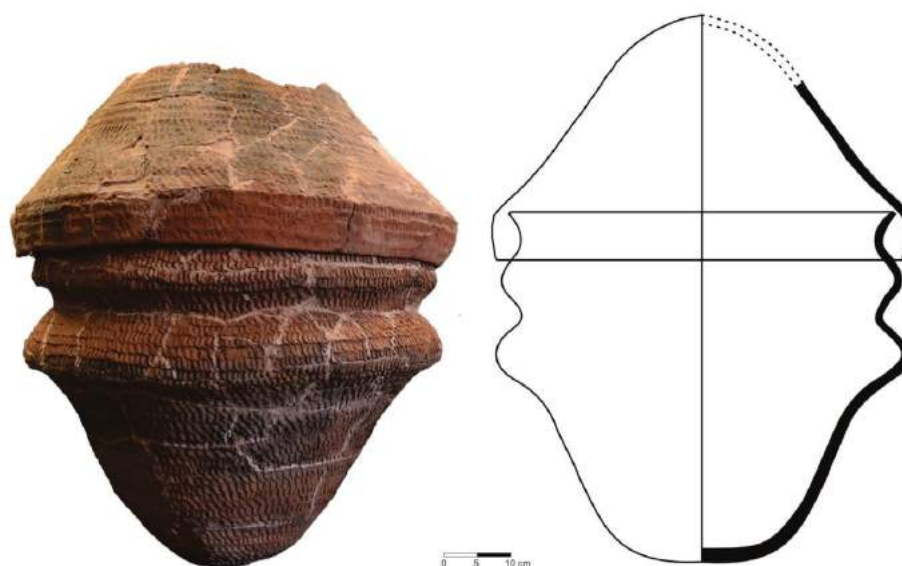


Figura 11 – ACH-LP-07, Setor 2. Vasilhames cerâmicos utilizados como urna e tampa.  
Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

Ainda que a estrutura tenha sido muito modificada por diferentes processos tafonômicos, as análises preliminares permitem inferir que o sepultamento é primário, tratando-se de um indivíduo possivelmente do sexo masculino, adulto. Os ossos dos membros inferiores encontravam-se articulados e parcialmente verticalizados no interior do recipiente maior – fêmures, tíbias e fibulas, indicando uma posição do corpo verticalizada (sentado), com membros inferiores hiperfletidos e superiores fletidos ou parcialmente fletidos. O crânio encontrava-se depositado sobre a região da pelve, com a porção direita voltada para baixo e mandíbula articulada. O processo de decomposição do cadáver, associado à presença de espaços vazios entre o corpo e o recipiente por um determinado período de tempo, antes do preenchimento final com sedimentos da matriz circundante, resultou em desarticulações, reacomodações e degradação dos ossos do esqueleto. A estrutura não foi ainda datada diretamente, mas pode se relacionar à idade de  $395 \pm 30$  BP obtida no mesmo setor do sítio ACH-LP-07 (Tabela 4). A área onde se encontrou a deposição funerária foi utilizada por grupos da unidade arqueológica Guarani somente para sepultamento, já que no entorno não se evidenciou cerâmica, terra preta ou demais vestígios que indicariam, por exemplo, um local de moradia.

### Nível 1

Ao redor da deposição funerária, a área de escavação foi ampliada, totalizando uma superfície de  $12 \text{ m}^2$ . A profundidade onde a estrutura funerária foi retirada é de 70 cm, e de 20 cm no resto do setor. O sedimento é argilo-arenoso de cor marrom-avermelhado, sem variação nos primeiros 50 cm. Em seguida, torna-se mais claro e menos vermelho. No sedimento avermelhado, entre 15 e 20 cm de profundidade, foi encontrado em toda a área escavada um nível arqueológico acerâmico bastante rico composto de vestígios líticos lascados, além de blocos de basalto e de óxido de ferro sem modificação antrópica e pequenos fragmentos de carvão. Não foi identificada nenhuma estrutura.

Um total de 346 objetos líticos foram encontrados neste nível durante a campanha de 2015 (Figura 12). A matéria-prima mais comum é o arenito silicificado, seguido por calcedônia, quartzo hialino e sílex. A indústria deste nível é composta principalmente por lascas de arenito silicificado de grandes dimensões, mas pouco espessas. Os estigmas de lascamento presentes nas faces superiores atestam métodos *Kombewa* (debitagem da face inferior de uma lasca-núcleo), ortogonal e unidirecional. Os núcleos correspondentes a esta produção não foram

ainda descobertos. A maioria dessas lascas não são retocadas, mas as propriedades de seus volumes, como suas bordas, são compatíveis com uma utilização sem a necessidade de retoques. Alguns instrumentos foram encontrados, incluindo denticulados. Uma única peça

bifacial – maciça e *façonada* por percussão interna – foi encontrada neste nível até o momento (Figura 12, nº5). Assim, a indústria lítica do nível 1 do setor 2 diferencia-se nitidamente dos conjuntos técnicos definidos para o setor 1.

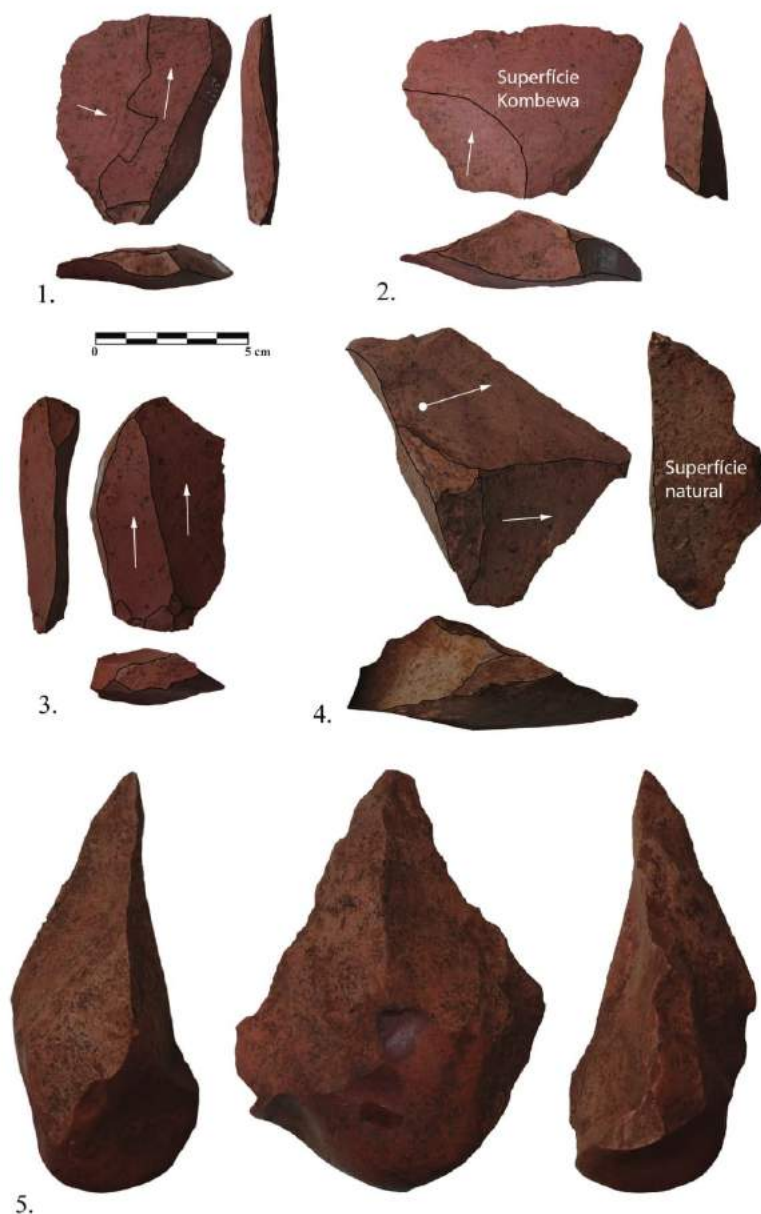


Figura 12 – ACH-LP-07, Setor 2. Artefatos líticos do nível 1, arenito silicificado  
 Fonte: Elaborada pelos autores (2016).

## Cronologia do setor 2

As relações cronológicas no setor 2 são mais difíceis de interpretar que no setor 1. Em primeiro lugar, a relação estratigráfica entre o nível 1 e a deposição funerária não é clara. São dois conjuntos arqueológicos contemporâneos ou sucessivos? O nível 1 poderia corresponder ao solo de ocupação da população que realizou o sepultamento, mas poderia ser também mais antigo, e ter sido atravessado quando a cova onde foi depositado o recipiente funerário foi aberto. Por enquanto, vários indícios tendem a aceitar essa segunda hipótese: a ausência de cerâmica no nível 1, o fato da indústria lítica do nível 1 não corresponder ao que se conhece geralmente das produções associadas à tradição Tupiguarani (CALDARELLI, 2010; DIAS; HOELTZ, 2010; HOELTZ; BRÜGGEMANN, 2011). Segundo Noelli (1993), a maioria dos achados não associa os sepultamentos às manchas escuras, sendo os enterramentos encontrados com maior frequência distantes das manchas de terra preta, em locais um

pouco mais afastados das áreas de moradia. No caso dos sepultamentos já descritos para a área da UHE Foz do Chapecó, dado que os contextos já haviam sido destruídos pelas máquinas houve dificuldade no entendimento da localização espacial dos vestígios (CALDARELLI, 2010; MÜLLER; SOUZA, 2011).

No que diz respeito à cronologia absoluta, quatro datações por radiocarbono foram efetuadas no setor 2 (Tabela 4). No momento da escavação próximo à deposição funerária, duas manchas de cinza foram localizadas. As estruturas foram datadas com carvão proveniente de cada uma das manchas. Os resultados indicaram duas datas quase idênticas remontando ao redor da primeira metade do século XX (Tabela 4). Devido ao contexto histórico e arqueológico da região, tais datas não podem ser associadas à deposição funerária. Essas manchas e, portanto, os carvões datados devem ser oriundos das atividades relacionadas com o contexto agrícola dos habitantes da região, por exemplo, marcas de estacas de cerca queimadas.

**Tabela 4 – ACH-LP-07, Setor 2. Datas radiocarbônicas por AMS (“years BP”: anos antes do presente, 1950 por convenção. “cal. years BP”: anos calibrados antes do presente, 1950 por convenção. As idades foram calibradas com o programa OxCal (BRONK RAMSEY; LEE, 2013) utilizando a curva de calibração IntCal13 (REIMER et al., 2013). Os intervalos das datas calibradas são dados com 2 sigma, ou seja um nível de confiança de 95,4%. Todas as datações foram feitas sobre carvão**

Idade 14C (years BP)	Data calibrada (2σ) (cal. years BP)	Num. Laboratório	Observação
395 ± 40	[490; 320]	Gif13160/SacA44482	Carvão nível 1
7.160 ± 40	[8.010; 7.850]	Gif13161/SacA44483	Carvão nível 1
105 ± 30	[140; 15]	Gif13118/SacA40195	Mancha de cinza contemporânea
115 ± 30	[140; 15]	Gif13119/SacA40196	Mancha de cinza contemporânea

Fonte: Projeto Poparu (2016).

No nível 1 do setor 2, pequenos grãos de carvão foram encontrados associados aos vestígios líticos. Dois deles foram datados e os resultados foram muito diferentes: ao redor de 400 e de 7.950 cal BP (respectivamente 395 ± 30 e 7.160 ± 40 BP). Essas duas amostras provêm da mesma profundidade e não permitem determinar de forma clara a idade desse nível 1. Contudo, estabelecendo uma conexão entre os indícios expostos acima, quanto à relação cronológica da urna e do nível 1, e o que se sabe na

região quanto às datações das ocupações da tradição Tupiguarani, privilegiamos a seguinte hipótese: a data de 400 cal BP corresponde à idade da urna, com o carvão sendo intrusivo no nível 1, talvez devido a uma perturbação consecutiva à escavação da fossa para o enterramento da urna. Já a data de aproximadamente 8.000 cal BP corresponderia à idade do nível 1. Essa data do Holoceno antigo corresponde às duas datas obtidas no sítio vizinho ACH-LP-03 durante as escavações feitas pela Scientia

Consultoria Científica (Tabela 1) (CALDARELLI, 2010). A continuação das análises, especificamente a datação de materiais orgânicos preservados dentro da urna e o prosseguimento de escavação sistemática do nível 1, permitirá confirmar ou corrigir essa hipótese.

*Síntese: sequência arqueológica de ACH-LP-07*

Com o conhecimento disponível no momento, a sequência arqueológica do sítio

ACH-LP-07 compõe-se, então, de quatro momentos sucessivos de ocupação anteriores aos assentamentos coloniais. O mais antigo data da transição Pleistoceno-Holoceno, outro do início do Holoceno antigo, outro possivelmente do final do Holoceno antigo e, depois de um importante hiato de ocupação, uma última ocupação do Holoceno recente (Figura 13 e Figura 14).

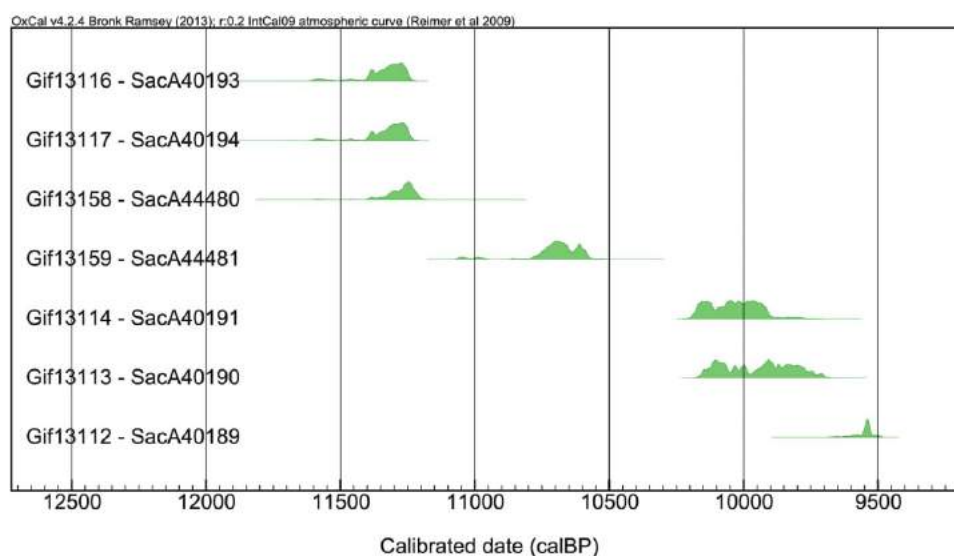


Figura 13 – ACH-LP-07, Setor 1. Distribuição cronológica das datas radiocarbônicas calibradas (a data Gif13115/SacA40192, considerada intrusiva, não está no gráfico)

Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

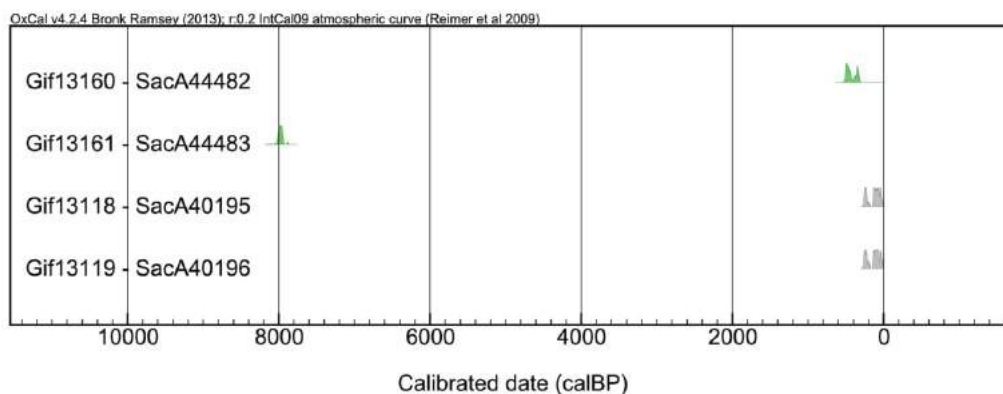


Figura 14 – ACH-LP-07, Setor 2. Distribuição cronológica das datas radiocarbônicas calibradas (as datas em cinza referem-se a áreas de combustão contemporâneas)

Fonte: Elaborada pelos autores (2016)

O primeiro momento de ocupação de ACH-LP-07, corresponde ao conjunto inferior do setor 1, datado entre 11.400 e 11.150 cal AP. Em razão do número reduzido de vestígios líticos nele encontrados (um instrumento sobre lasca espessa, algumas lascas e um percutor), consequência da pequena superfície escavada até agora, sua caracterização tecnológica não é ainda concludente.

O segundo conjunto é aquele para o qual temos mais dados. Consiste em vários pequenos níveis de ocupação datados entre 10.700 e 9.500 cal AP. Apresentam uma indústria lítica bastante variada, sem que seja possível até agora perceber diferenças tecnológicas entre esses níveis. Diferentes instrumentos foram obtidos por *façonnage* bifacial, debitage de lascas de diferentes tamanhos por percussão unipolar ou bipolar e debitage de lâminas. A presença de uma ponta de projétil fez associar esse conjunto à tradição Umbu.

O terceiro conjunto corresponde ao nível 1 do setor 2. Foi encontrado nele vestígios de uma produção lítica com base na debitage bastante controlada de lascas médias relativamente pouco espessas. A data desse conjunto não está ainda estabelecida claramente, pois as duas datações nele efetuadas indicaram idades de 7.950 e 400 cal AP, ou seja, antes ou depois do longo hiato sem ocupação no sítio. No entanto, definimos como hipótese mais provável a idade antiga.

O último conjunto consiste na ocupação ceramista, representada no sítio ACH-LP-07 por uma deposição funerária Guarani, cujos vestígios permitem inferir que o sepultamento é primário, possivelmente um indivíduo do sexo masculino adulto; e, embora a estrutura não tenha sido ainda datada diretamente, uma data obtida no entorno sugere que os grupos que realizaram o sepultamento o fizeram no século XVI, data muito próxima daquelas obtidas por Caldarelli (2010) para o sítio ACH-SU1. Até o momento, não há material lítico associado a essa estrutura.

### **A sequência do sítio ACH-LP-07 em uma perspectiva regional**

Em uma perspectiva regional, as primeiras pesquisas no sítio ACH-LP-07 contribuem de forma

significativa ao conhecimento da pré-história do oeste de Santa Catarina e noroeste do Rio Grande do Sul. Juntamente com os sítios ACH-LP-01, ACH-LP-03 e ALP-AA-03, estudados no âmbito do salvamento arqueológico da área de construção da UHE Foz do Chapecó (CALDARELLI, 2010), o sítio ACH-LP-07 reforça as evidências de uma profundidade temporal importante do povoamento da região, desde o início do Holoceno. O nível inferior do setor 1 permite até mesmo posicionar as mais antigas ocupações humanas conhecidas até hoje durante a transição Pleistoceno-Holoceno, mais de 11.000 anos atrás. Com essas idades recuadas, o alto rio Uruguai se torna uma área importante para abordar e entender os processos de povoamento antigos do Sul do Brasil e da Bacia do rio da Prata.

A escavação por camadas naturais seguindo as declividades dos níveis arqueológicos e posicionando em três dimensões cada vestígio encontrado, combinada com estudos sedimentares e datações radiocarbônicas, permite uma percepção da sequência arqueológica de ACH-LP-07 com uma fineza ainda sem equivalente na região. Dessa forma, foi possível distinguir quatro momentos de ocupação: três pré-ceramistas e um ceramista. Cada momento caracteriza-se por conjuntos de objetos específicos, testemunhos de sistemas técnicos e simbólicos distintos e, portanto, de grupos humanos com culturas diferentes que se sucederam nesta área do rio Uruguai ao longo da pré-história. Dentro da variabilidade diacrônica das ocupações pré-cerâmicas de ACH-LP-07, o horizonte do Holoceno antigo, datado entre 10.500 e 9.500 anos atrás e caracterizado pela debitage laminar, entre outras produções, é conhecido nos outros sítios desse período. Parece corresponder a uma ocupação consolidada da área por um ou vários grupos com identidade marcada localmente. Os dois outros horizontes pré-ceramistas não foram descritos até agora fora de ACH-LP-07. Pesquisas em andamento em sítios vizinhos trarão elementos de comparação para entender estes contextos em uma perspectiva regional.

A partir do exposto, constata-se que os primeiros resultados das escavações em ACH-LP-07 indicam a presença de populações associadas à unidade arqueológica Guarani no final da pré-história em consonância com os dados levantados

por Caldarelli (2010). O sítio trouxe novos elementos sobre os sepultamentos em urnas funerárias, sua escavação foi realizada com registro tridimensional em todo o processo, algo inédito para a região. Ressalta-se, por fim, que a deposição e os detalhes do método de escavação da estrutura funerária serão abordados em um artigo específico e analisados dentro de um contexto mais amplo de ocupação Guarani no alto rio Uruguai.

**Agradecimentos:** O projeto “Povoamentos pré-históricos do alto rio Uruguai” recebe apoio financeiro do Ministère des Affaires Etrangères et du Développement International da França. É fruto de uma parceria entre as seguintes instituições: o Centro de Memória do Oeste de Santa Catarina-Unochapecó, o Muséum National d’Histoire Naturelle de Paris e o Setor de Arqueologia da Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina. Os coordenadores agradecem ao Instituto Goiô-En, ao Consórcio Foz do Chapecó, à Casa de Memória de São Carlos, aos professores William Zanete Bertolini e Gisele Lima da Universidade Federal da Fronteira Sul, e aos pesquisadores e estudantes que estiveram envolvidos nas atividades de campo e laboratório. Todos contribuíram de uma ou outra forma para a realização e difusão desta pesquisa.

## Referências

- BECKER, Í. I. B.; SCHMITZ, P. I. Uma cerâmica de tipo Eldoradense: fase Itapiranga. In: **Estudos de Pré-história geral e brasileira**. São Paulo: IPH/USP, 1970. p. 499-510.
- BESCHOREN, M. **Impressões de viagem na província do Rio Grande do Sul**: Do original “Beiträge... (1875-1887) de Maximiliano Beschoren”. Trad. Ernestine Marie Bergmann e Wiro Rauber. Porto Alegre: Martins Livraria, 1989.
- BRONK RAMSEY, C.; LEE, S. Recent and planned developments of the program OxCal. **Radiocarbon**, n. 55, p. 720-730, 2013.
- CALDARELLI, S. (Org.). **Arqueologia preventiva na UHE Foz do Chapecó, SC/RS**. Relatório Final. Florianópolis: Scientia Consultoria Científica, 2010.
- \_\_\_\_\_.; LAVINA, R. Da arqueologia acadêmica à arqueologia consultiva no oeste catarinense. In: CARBONERA, M.; SCHMITZ, P. I. (Org.). **Antes do Oeste Catarinense: arqueologia dos povos indígenas**. Chapecó: Editora Argos, 2011. p. 47-70.
- CARBONERA, M. **A tradição Tupiguarani no Alto Uruguai**: estudando o Acervo Marilandi Goulart. 2008. 245 f. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2008.
- \_\_\_\_\_. **A ocupação pré-colonial do alto rio Uruguai, SC**: contatos culturais na Volta do Uvã. 2014. 326 f. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- \_\_\_\_\_.; SCHMITZ, P. I. (Org.). **Antes do Oeste Catarinense: arqueologia dos povos indígenas**. Chapecó: Editora Argos, 2011.
- \_\_\_\_\_.; LOPONTE, D.; SILVESTRE, R. Um contexto Itararé-Taquara no alto rio Uruguai: resultados do sítio Otto Aigner 2. **Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano** – Series Especiales, n. 2, v. 4, p. 135-153, 2015.
- COSTA, C. O. da. **Indústrias líticas no Alto Uruguai**: um exemplo de análise tecno-tipológica em arqueologia de salvamento. 2000. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.
- COSTA, S. S. da. **Arqueologia no alto Uruguai**: a Foz do Chapecó. 2012. 179 f. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2012.
- DE MASI, M. A. N. **Relatório Projeto de Salvamento Arqueológico UHE Foz do Chapecó (Reservatório)**. Florianópolis, 2012.



- DE MASI, M. A. N.; ARTUSI, L. Fase Itapiranga: sítios da tradição planáltica. **Pesquisas, Antropologia**, São Leopoldo, n. 40, p. 99-121, 1985.
- DIAS, A. S.; HOELTZ, S. E. Indústrias Líticas em Contexto: O problema Humaitá na Arqueologia Sul Brasileira. **Revista de Arqueologia**, São Paulo, v. 23, p. 40-67, 2010.
- GOULART, M. (Coord.). **Levantamento de sítios arqueológicos na Barragem de Itapiranga/SC**. Florianópolis: UFSC/ELETROSUL, 1985a.
- \_\_\_\_\_. (Coord.). **Usina Hidrelétrica Itapiranga: estudo de viabilidade. Culturas Indígenas do Alto Vale do Rio Uruguai**. Florianópolis: UFSC/ELETROSUL, 1985b.
- \_\_\_\_\_. (Coord.). **Levantamento de sítios arqueológicos na Barragem de Itapiranga/RS**. Florianópolis: UFSC/ELETROSUL, 1985c.
- \_\_\_\_\_. (Coord.). **A Pré-História da Volta do Uvá-SC/RS: Barragem Itá**. Florianópolis: UFSC/ELETROSUL, 1987a.
- \_\_\_\_\_. (Coord.). **Culturas indígenas do alto vale do rio Uruguai-SC/RS: Barragem Itá**. Florianópolis: UFSC/ELETROSUL, 1987b.
- \_\_\_\_\_. (Coord.). **Situação atual das pesquisas arqueológicas: Barragem de Itá – SC/RS**. Florianópolis: UFSC/ELETROSUL, 1988a.
- \_\_\_\_\_. (Coord.). **Síntese da situação atual das pesquisas: Barragem de Itá – SC/RS**. Florianópolis: UFSC/ELETROSUL, 1988b.
- HOELTZ, S. E.; BRÜGGEMANN, A. A. As indústrias líticas na área da UHE Foz do Chapecó, oeste catarinense: antiguidade, estratégia tecnológica e variabilidade. In: CARBONERA, M.; SCHMITZ, P. I. (Org.). **Antes do Oeste Catarinense: arqueologia dos povos indígenas**. Chapecó: Editora Argos, 2011. p. 105-136.
- \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. A. As indústrias líticas na bacia do Prata, oeste catarinense: antiguidade, estratégia tecnológica e variabilidade. FARIAS, M.; LOURDEAU, A. (Org.). **Peuplement de l'Amérique du Sud: l'apport de la technologie lithique**. Prigonrieux: Archéoéditions, 2014. p. 123-145.
- \_\_\_\_\_. ; LOURDEAU, A.; VIANA, S. Um novo conceito de lascamento no sul do Brasil: debitagem laminar na foz do rio Chapecó (SC/RS). **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, v. 25, p. 3-19, 2015.
- LAVINA, R. **Relatório final de levantamento arqueológico do canteiro de obras da UHE Foz do Chapecó, Municípios de Águas de Chapecó/SC e Alpestre/RS**. Criciúma: UNESC/IPAT, 2004.
- LOPONTE, D.; CARBONERA, M.; SILVESTRE, R. Fishtail Projectile Points from South America: The Brazilian Record. **Archaeological Discovery**, v. 3, n. 3, p. 1-9, 2015.
- LOURDEAU, A.; HOELTZ, S.; VIANA, S. A. Early Holocene blade technology in southern Brazil. **Journal of Anthropological Archaeology**, n. 35, p. 190-201, 2014.
- MUSEU DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Salvamento Arqueológico em áreas do futuro reservatório da UHE Machadinho (Fase III): Relatório Técnico**. Porto Alegre: PUCRS, 2001.
- MÜLLER, L. M.; SOUZA, S. M. de. Enterramentos Guarani: problematização e novos achados. In: CARBONERA, M.; SCHMITZ, P. I. (Org.). **Antes do Oeste Catarinense: arqueologia dos povos indígenas**. Chapecó: Editora Argos, 2011. p. 167-218.
- NOELLI, F. **Sem Tekohá não há Tekó: em busca de um modelo etnoarqueológico da subsistência e da aldeia guarani aplicado a uma área de domínio no delta do Jacuí-RS**. 1993. 488 f. Dissertação (Mestrado em História) – Programa de Pós-Graduação em História, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.
- OLIVEIRA, K. A cerâmica pintada da tradição Tupiguarani: estudando a coleção Itapiranga, SC. **Arqueologia do Rio Grande do Sul, Brasil. Documentos**, v. 11, p. 5-88, 2009.

- \_\_\_\_\_. Um caso de “regionalismos culturais” por meio do estudo da cerâmica pintada Tupiguarani de Itapiranga (SC). In: CARBONERA, M.; SCHMITZ, P. I. (Org.). **Antes do Oeste Catarinense: arqueologia dos povos indígenas**. Chapecó: Editora Argos, 2011. p. 219-240.
- PIAZZA, W. Notícia Arqueológica do Vale do Uruguai. **Publicações avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi**, n. 10, p. 55-70, 1969.
- \_\_\_\_\_. Dados Complementares à Arqueologia do Vale do Rio Uruguai. **Publicações avulsas do Museu Paraense Emílio Goeldi**, n. 15, p. 71-86, 1971.
- REIMER, P. J.; BARD, E.; BAYLISS, A.; BECK, W. J.; BLACKWELL, P. G.; BRONK RAMSEY, C.; BUCK, C. E.; HAI, C.; EDWARDS, R. L.; FRIEDRICH, M.; GROOTES, P. M.; GUILDERSON, T. P.; HAFLIDASON, H.; HAJDAS, I.; HATTÉ, C.; HEATON, T. J.; HOFFMAN, D. L.; HOGG, A. G.; HUGHEN, K. A.; KAISER, K. F.; KROMER, B.; MANNING, S. W.; NIU, M.; REIMER, R. W.; RICHARDS, D. A.; SCOTT, E. M.; SOUTHON, J. R.; STAFF, R. A.; TURNEY, C. S. M.; VAN DER PFLICHT, J. IntCal13 and Marine13 radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. **Radiocarbon**, n. 55, p. 1869-1887, 2013.
- ROHR, J. A. Pesquisas arqueológicas em Santa Catarina, os sítios arqueológicos do município de Itapiranga. **Pesquisas, Antropologia**, Porto Alegre, n. 15, p. 21-60, 1966.
- \_\_\_\_\_. Achados arqueológicos em Itapiranga. **Pesquisas, Antropologia**, São Leopoldo, n. 18, p. 49-65, 1968.
- \_\_\_\_\_. A pesquisa arqueológica no Estado de Santa Catarina. **Dédalo**, São Paulo, n. 17/18, p. 49-65, 1973.
- \_\_\_\_\_. Sítios arqueológicos de Santa Catarina. **Anais do Museu de Antropologia da UFSC**, Florianópolis, v. 16, n. 17, p. 77-168, 1984.
- SCHMITZ, P. I. Um paradeiro Guarani no Alto Uruguai. **Pesquisas, Antropologia**, Porto Alegre, n. 1, p. 122-142, 1957.
- \_\_\_\_\_. Trabalho de Salvamento Arqueológico nos locais das Represas do Alto Uruguai, RS/SC. In: CENTRAIS ELÉTRICAS DO SUL DO BRASIL S/A. **ELETROSUL. Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai: Estudo de Inventário Hidroenergético**. Apêndice IV e V. Florianópolis: Eletrosul, 1978. p. 93-97.
- SILVA, O. P.; MONTICELLI, G.; DOMIKS, J. **Levantamento do Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico na Área Diretamente Afetada pela Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó**. Relatório de Atividades. Itaconsult Consultoria e Projetos em Arqueologia Ltda., Florianópolis, 1998.

## Artigo 2: Debitagem laminar no sul do Brasil: *Habemus núcleos!*

---

### Debitagem laminar no Sul do Brasil: *Habemus nucleos!*

Antoine Lourdeau<sup>1</sup>, Mirian Carbonera<sup>2</sup>, Sirlei Hoeltz<sup>3</sup>, Marcos C. Pereira Santos<sup>4</sup>, Livia de Oliveira e Lucas<sup>5</sup>, Amélie Da Costa<sup>6</sup>, Sibeli Viana<sup>7</sup>

1. Muséum National d'Histoire Naturelle & Universidade Federal de Sergipe. Musée de l'Homme, Département de Préhistoire, 17, place du Trocadéro, 75116 Paris, França. Email: antoine.lourdeau@mnhn.fr
  2. Centro de Memória do Oeste de Santa Catarina (CEOM) & Ciências Ambientais, Unochapecó, Rua John Kennedy, 279E, Chapecó - SC, Brasil. Email: mirianc@unochapeco.edu.br
  3. Archaeo Pesquisas Arqueológicas, Av. Carandaí, 99, Parque Georgia, 78.085-485, Cuiabá - MT, Brasil. Email: sirlei@archaeo.com.br
  4. Università Degli Studi di Ferrara & Universidade do Extremo Sul Catarinense. Rodovia Governador Jorge Lacerda, km 4,5 - Bairro Sangão. 88805-350 - Caixa Postal 3167, Criciúma - SC, Brasil. Email: marcoscesar@unesc.net
  5. Universidade Federal de Sergipe & Universidade Federal do Vale do São Francisco. UNIVASF, rua João Ferreira dos Santos, s/nº, Campestre, 64770-000, São Raimundo Nonato - PI, Brasil. Email: livia.lucas@univasf.edu.br
  6. Université de Paris Ouest Nanterre La Défense. UMR 7041 ArSeAn-ANTET, Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre, França. Email: amelie.da-costa@mae.u-paris10.fr
  7. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia, Praça Universitária, n. 1440, Universitário, 74605-220, Goiania, GO - Brasil. Email: sibeli@pucgoias.edu.br
- 

#### Resumo:

Durante a pré-história, a debitagem laminar é um modo de produção característico de determinados períodos e regiões. No Brasil, no momento, foi reconhecida em três sítios arqueológicos situados no alto vale do rio Uruguai (SC & RS), em contextos sedimentares que datam do Holoceno inicial. Até hoje, somente os produtos dessa debitagem, as lâminas, tinham sido encontrados. A falta dos núcleos impedia um entendimento completo do processo de lascamento desses suportes. Graças à retomada das pesquisas na região desde 2013, foi possível coletar núcleos associados a essa produção laminar. Nesse artigo, descrevemos cinco desses núcleos. Suas análises demonstram que essa debitagem laminar corresponde a um único conceito. A estrutura volumétrica do núcleo que resulta desse conceito respeita as seguintes normas: 1) Os núcleos apresentam duas superfícies: um dorso plano e uma superfície de debitagem convexa mas relativamente achatada. Em uma extremidade, uma pequena superfície plana serviu de plano de percussão; 2) A debitagem começa por uma fase de inicialização durante a qual o plano de percussão é produzido por uma grande retirada. Em função das propriedades naturais do volume inicial, o dorso do núcleo é obtido, seja durante a seleção do bloco, seja por uma preparação por grandes retiradas transversais. Quando existem ainda, os negativos de retiradas da inicialização da superfície de debitagem indicam um método centrípeto; 3) As lâminas são sempre produzidas por um método unidirecional paralelo. A variabilidade desta debitagem é principalmente relacionada à técnica de lascamento: a percussão com pedra e a percussão com percutor orgânico foram utilizadas para a obtenção das lâminas. As informações tecnológicas fornecidas pelos núcleos aqui analisados são coerentes com essas observações oriundas da análise das lâminas. Com esses dois estudos consegue-se atingir um conhecimento completo desse sistema de

*Journal of Lithic Studies* (2017) vol. 4, nr. 4, p. xx-xx

doi:10.2218/jls.v4i4.2530

Published by the School of History, Classics and Archaeology, University of Edinburgh  
ISSN: 2055-0472. URL: <http://journals.ed.ac.uk/lithicstudies/>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 2.5 UK: Scotland License.



produção do alto vale do rio Uruguai durante o Holoceno inicial, a única debitação laminar documentada até hoje no Brasil.

**Palavras-chave:** debitação laminar; pré-história do Brasil; rio Uruguai; Holoceno antigo; análise tecnológica; Foz do Chapecó

## 1. Introdução

A ocorrência da produção em série de lascas nitidamente alongadas (“lâminas”), ou seja, da debitação laminar, é já bem conhecida no cone sul da América meridional, especificamente na Argentina (Barros *et al.* 2014; Hermo & Magnin 2012; Hoguin 2013; Nami 1996) e no Uruguai (Suarez 2011) em contextos datados da primeira metade do Holoceno. No Brasil, as evidências são ainda muito raras e foram encontradas recentemente (Caldarelli 2010; Hoeltz & Brüggeman 2011; 2014). Concentram-se principalmente em três sítios vizinhos, todos no alto vale do rio Uruguai, entre os estados de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS) (Sul do Brasil) (Figura 1). Nesta região o rio Uruguai faz uma extensa curva, conhecida como Volta Grande, e o rio Chapecó, importante afluente do Uruguai, deságua no mesmo. Os três sítios, Alto Alegre 3 (ALP-AA-03), Linha Policial 1 (ACH-LP-01) e Linha Policial 3 (ACH-LP-03), foram alvo de pesquisas de salvamento relacionados ao licenciamento ambiental para construção da Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó, entre 2006 e 2010 (Caldarelli 2010). Em todos, níveis arqueológicos datados do Holoceno inicial com lâminas foram encontrados. Nestes níveis, vários outros esquemas de produção líticos estão associados a essa debitação laminar: *façonnage* de peças bifaciais de grande porte e de pontas de projétil, debitação unipolar de lascas grandes, debitação bipolar de lascas pequenas. As matérias-primas utilizadas são principalmente o arenito silicificado, a calcedônia e o quartzo hialino, provenientes de seixos do rio e de blocos extraídos nos arredores (Hoeltz & Brüggemann 2011; 2014).

A presença dessa produção de lâminas logo chamou a atenção dos pesquisadores, mas o entendimento do esquema de produção destas peças ficava limitado, devido à ausência, nos três sítios, de núcleos provenientes das cadeias operatórias de debitação laminar. Tal ausência pode ser o resultado de diferentes fatores. Em primeiro lugar, devido a suas propriedades de recorrência, a debitação laminar caracteriza-se, muitas vezes, por uma importante produtividade, ou seja, pelo fato que um núcleo pode gerar uma importante quantidade de lâminas. Sendo assim, a escassez dos núcleos em relação a seus produtos não é surpreendente. Além disso, uma superfície reduzida dos sítios foi escavada (ao redor de 10%) (Caldarelli 2010). É possível que as áreas de produção das lâminas, onde foram deixados os núcleos e outros resíduos de lascamento, não tenham sido atingidos pelas escavações.

Apesar da ausência dos núcleos, a partir de uma análise tecnológica detalhada das lâminas, baseada na interpretação dos esquemas diacríticos das mesmas, foi possível definir certas especificidades desse esquema de produção (Lourdeau *et al.* 2014; Hoeltz *et al.* 2015). Esse estudo demonstrou que tais suportes alongados foram produzidos a partir de diferentes técnicas de lascamento (percussão com pedra e percussão com percutor orgânico), mas seguindo sempre o mesmo método: uma inicialização centrípeta do núcleo nas partes onde era necessário modificar as propriedades naturais do bloco e, em seguida, uma produção unidirecional das lâminas. As modificações posteriores dos suportes oriundos desta debitação, os retoques, permitem constatar que eles não eram destinados a uma única função. Eram suportes de instrumentos diversificados. A partir dos resultados das análises das lâminas, foi proposta uma estrutura hipotética dos núcleos dessa produção. Notou-se que os mesmos deviam apresentar um único plano de percussão, uma superfície de debitação com convexidades laterais e distal marcadas para poder controlar o comprimento importante e a

largura reduzida dos produtos, assim como a recorrência característica da debitagem laminar. Deviam apresentar também uma delimitação em dois planos distintos entre a superfície de debitagem e o resto do volume para permitir a retirada das lascas de inicialização segundo um método centrípeto, não se tratando então de uma debitagem volumétrica *stricto sensu* envolvendo todas as superfícies dos núcleos. Assim sendo, esses núcleos deviam ter um “dorso” oposto à superfície de debitagem, para o qual não se tinha informação tecnológica.

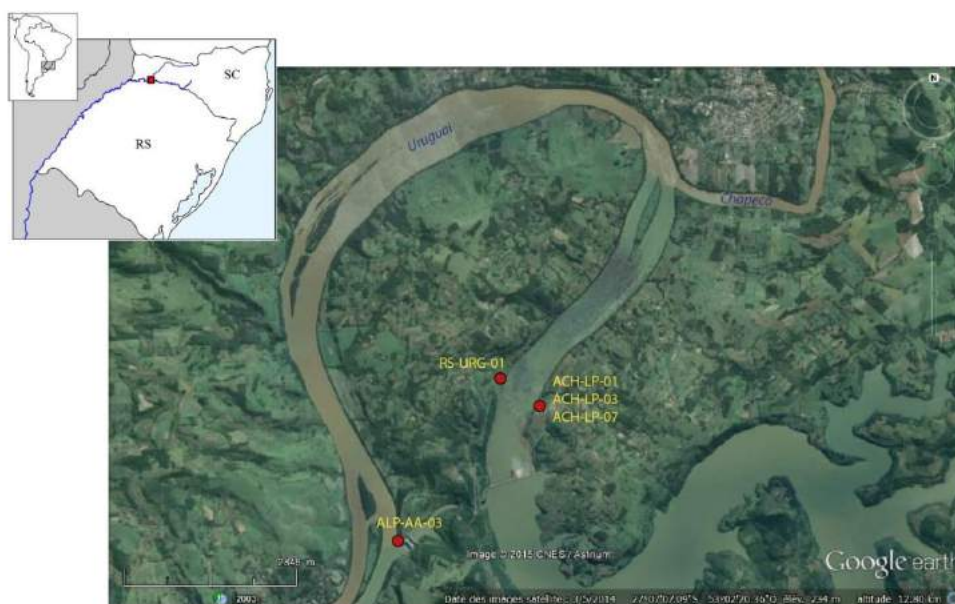


Figura 1. Área da Foz do Chapecó, Sul do Brasil. Localização dos sítios arqueológicos mencionados no texto (foto satélite: GoogleEarth).

Figure 1. Foz do Chapecó area, South Brazil. Location of archaeological sites mentioned in the text (satellite image: GoogleEarth).

Apesar da consistência destas informações, o entendimento completo dos esquemas operatórios ficava, até este momento, limitado pela ausência dos núcleos. A retomada das pesquisas de campo a partir de 2013, no âmbito de um projeto de pesquisa internacional sobre os povoados pré-históricos do alto e médio rio Uruguai, tem permitido preencher parte desta lacuna. Vários núcleos que correspondem a esta produção laminar foram encontrados em superfície, em áreas de erosão nas duas margens do rio Uruguai, nos sítios Linha Policial 7 (ACH-LP-07) e Uruguai 1 (RS-URG-01) (Figuras 1 e 2). O presente artigo tem como objetivo complementar o conhecimento sobre a concepção da debitagem laminar na região da Foz do Chapecó baseando-se nas propriedades da estrutura volumétrica desses núcleos. Para isso, apresentamos a seguir a análise tecnológica dos cinco núcleos encontrados nas coletas de superfície de 2013 e 2014.

## 2. Contexto

Devido ao importante potencial arqueológico da região da foz do Chapecó e à presença excepcional da debitagem laminar, pesquisas acadêmicas seguiram os trabalhos de salvamento a partir de 2013, nas áreas não destruídas pela construção da usina hidrelétrica Foz do Chapecó no rio Uruguai. Os sítios ALP-AA-03, ACH-LP-01 e ACH-LP-03 não existem mais. No entanto, próximo à área dos dois últimos foi encontrada grande quantidade

de material lítico lascado e de cerâmica<sup>1</sup>, na margem direita do rio Uruguai. Trata-se de vestígios expostos recentemente, em consequência da forte erosão das duas margens, devido à modificação do regime das águas logo abaixo da barragem (Figura 2). As beiras recuam aos poucos pela ação do rio e os níveis arqueológicos vão sendo afetados. Assim, o material na superfície encontra-se relativamente próximo a sua posição original.



Figura 2. Vista das duas margens do rio Uruguai desde o patamar Linha Policial. No primeiro plano, vê-se ACH-LP-07. O sítio RS-URG-01 encontra-se na margem oposta do rio. Em detalhe: superfície de erosão com artefatos no sítio ACH-LP-07.

Figure 2. View of the two sides of the Uruguay River from the Linha Policial platform. In the foreground, one can see ACH-LP-07. The site RS-URG-01 is in the other site of the river. In detail: erosion surface with artefacts in ACH-LP-07.

Esses vestígios em superfície permitiram definir o sítio Linha Policial 7 (ACH-LP-07), em Águas de Chapecó (Estado de Santa Catarina), que está sendo escavado desde 2014 (Figura 1). Tal intervenção evidenciou uma sequência arqueológica da transição Pleistoceno-Holoceno ao Holoceno recente. O período relativo à produção de lâminas, que nos interessa aqui, foi datado entre 10.500 e 9.500 cal. AP (Lourdeau *et al.* 2016). Corresponde a ocupações sucessivas de grupos de caçadores-coletores na beira do rio. As condições sedimentares no sítio não permitiram a preservação dos vestígios orgânicos. Assim, os modos de subsistência desses grupos não podem ser determinados diretamente. No entanto, a presença de várias pontas de projétil bifaciais nas áreas escavadas atesta de atividades de caça.

Como nas pesquisas anteriores na região, a debitação laminar é atestada em contexto somente pelos produtos, não por núcleos, e ela encontra-se associada a uma variedade impressionante de outros esquemas operatórios de *façonnage* e de debitação (Lourdeau *et al.* 2016). Nas coletas de superfície das campanhas de 2013 e 2014, cerca de 1.000 vestígios arqueológicos de vários períodos foram encontrados. Entre eles, quatro núcleos laminares, descritos a seguir, foram reconhecidos (núcleos 1 a 4). Dado os resultados das escavações e as datações de ACH-LP-07, esses núcleos podem ser associados ao Holoceno inicial.

Do outro lado do rio Uruguai, na margem esquerda, um outro sítio arqueológico foi encontrado, Uruguai 1 (RS-URG-01), em Alpestre (Estado do Rio Grande do Sul) (Figura 1). Ele está sendo escavado desde 2015 e apresenta uma sequência arqueológica comparável com a de ACH-LP-07, ainda que mais rica que este último nos níveis relativos à segunda metade do Holoceno. Como do outro lado do rio, a base da sequência apresenta um conjunto arqueológico do Holoceno inicial com uma indústria lítica variada, inclusive lâminas. Na primeira coleta feita em 2014, foi encontrado um fragmento de núcleo laminar, apresentado a seguir (núcleo 5).

### 3. Descrição dos núcleos

Para a análise desses núcleos, baseamo-nos nos princípios metodológicos da abordagem tecnológica das indústrias líticas (Inizan *et al.* 1999). Enquanto abordagem conceitual, ela permite identificar os modos de produção, revelando os esquemas mentais que regem as atividades técnicas (Boëda 1991; Pelegrin 1995). Tais esquemas operatórios concretizam-se em cadeias operatórias, inseridas em um tempo e um espaço determinados (Karlin *et al.* 1991; Leroi-Gourhan 1964; Pelegrin *et al.* 1988). Nosso objetivo é identificar a estrutura dos núcleos laminares estudados e seu(s) método(s) de exploração. A análise procurou, em um primeiro tempo, entender a cronologia e a organização das retiradas sucessivas produzidas na superfície dos blocos. Isso foi possível a partir da leitura técnica dos estigmas de lascamento identificáveis nos núcleos (Inizan *et al.* 1999; Pelegrin 1995). A etapa de análise sucessiva à leitura técnica foi a hierarquização das informações. Nessa fase interpretativa, procuramos a intenção à origem de cada retirada efetuada e sua função dentro da cadeia operatória de produção das lâminas. De acordo com a localização e a organização das retiradas no volume e sua posição cronológica, identificamos vários grupos de retiradas, ou seja, várias “seqüências”, sendo elas relacionadas seja a fases de inicialização (a preparação do núcleo antes de sua exploração *stricto sensu*) ou a fases de produção dos objetivos da debitação, isto é, as lâminas.

Cada núcleo é representado a seguir por um desenho convencional e um esquema diacrítico, os quais evidenciam as principais informações volumétricas e tecnológicas desses objetos (Dauvois 1976). Por convenção a disposição dos núcleos corresponde à orientação da série de lâminas, o plano de percussão sendo colocado para cima. Chamamos de “parte proximal” do núcleo a zona que contém o plano de percussão, e de “parte distal” a zona oposta.

Núcleo 1 (Figura 3): Foi feito a partir de um seixo de sílex de tamanho médio. O núcleo apresenta as seguintes dimensões: 11,4 cm de comprimento, 8,5 cm de largura e 6,5 cm de espessura. Pela superfície cortical ainda presente na parte distal do núcleo, nota-se que o seixo original não foi muito reduzido. A primeira operação foi de produzir o dorso por uma grande retirada oblíqua em relação ao eixo do seixo, e cujo negativo deixou uma grande superfície plana. Essa retirada foi seguida pela abertura do plano de percussão no polo adjacente ao negativo do dorso. A superfície de debitação não apresenta nenhum negativo correspondente a uma fase de inicialização. Não significa que a mesma não aconteceu, mas pode ter sido apagada pelos negativos de lâminas que cobrem a totalidade dessa superfície. Um total de 8

negativos de lâminas encontram-se visíveis no núcleo. Todas essas lâminas foram produzidas segundo o método unidirecional, a partir do plano de percussão obtido na fase de inicialização. Pelos estigmas de lascamento, especificamente os contra-bulbos bem marcados, pode-se identificar a técnica de lascamento destas lâminas como percussão direta com percutor de pedra (percussão interna). A parte distal do núcleo fraturou-se no decorrer da sequência de produção. A produção das lâminas aconteceu principalmente em uma superfície não muito convexa, estendendo-se nos dois lados do núcleo. Pelo esquema diacrítico, o ritmo da debitagem das lâminas organiza-se nos dois lados em direção ao centro da superfície de debitagem. A partir dos negativos visíveis, as lâminas produzidas têm entre 6 e 10 cm de comprimento.

Núcleo 2 (Figura 4): Trata-se de um núcleo reutilizado. O suporte inicial selecionado foi um bloco anguloso de arenito que já apresentava algumas retiradas, as quais são visíveis hoje como negativos patinados. A presença da pátina permite estabelecer que o núcleo primário foi abandonado certo tempo antes de ser reutilizado como núcleo laminar. Apresenta um comprimento de 13,5 cm, uma largura de 10 cm e uma espessura de 6,6 cm. A fase de inicialização se limitou a produzir o plano de percussão em uma extremidade do bloco. Exceto três negativos patinados na parte distal, toda a superfície de debitagem é coberta por negativos de lâminas (bem sucedidas ou não), de modo que não se sabe se essa superfície passou por uma fase de preparação preliminar. O dorso do núcleo é naturalmente plano, formado por uma grande superfície de fratura. Após a inicialização, uma primeira sequência de lâminas foi efetuada segundo o método unidirecional, a partir do plano de percussão produzido. Pode-se efetuar uma subdivisão entre os produtos oriundos desta sequência: lâminas obtidas por percussão direta com percutor orgânico (percussão marginal) e lâminas obtidas com percussão interna com pedra. As primeiras foram destacadas no centro da superfície (nº 4, 5 e 1 no esquema diacrítico) enquanto as segundas foram feitas nos dois lados da superfície de debitagem (números 2 e 3 dos dois lados), com um alto grau de acidentes, pois nota-se um negativo refletido de um lado e um *siret* do outro. Segundo seus negativos, as três lâminas obtidas por percussão marginal orgânica têm entre 8 e 9 cm de comprimento. O ritmo de debitagem segue, no geral, o sentido anti-horário. Esse núcleo apresenta a especificidade de sua exploração ter sido finalizada pela debitagem de uma lâmina segundo uma direção oposta por percussão interna com pedra, a partir de um plano de percussão distal e à custa do dorso do núcleo, não da superfície de debitagem.

Núcleo 3 (Figura 5): Esse núcleo foi produzido a partir de um seixo de sílex. Ele tem 8,5 cm de comprimento, 6,8 cm de largura e 3,9 cm de espessura. O negativo II da fase de inicialização pode ser interpretado de duas formas diferentes: se trata ou de um negativo de grande retirada, ou de uma superfície de *split*, o seixo tendo sido aberto por percussão bipolar sobre bigorna. Os estigmas legíveis não permitem decidir entre essas duas possibilidades. Se for a primeira, o suporte inicial do núcleo é um seixo; se for a segunda, o suporte inicial é um fragmento de seixo. A primeira operação efetuada foi a abertura do plano de percussão em um dos polos do seixo, antes de produzir a grande superfície plana deixada pelo negativo (ou pela superfície de *split*) II. Essa superfície, junto com o negativo III, formam o dorso plano do núcleo. Depois da produção do dorso, a superfície de debitagem foi inicializada por pequenas retiradas centrípetas. As mesmas estão visíveis no lado esquerdo do núcleo. Essa inicialização pode ter sido utilizada também no lado direito, mas, se foi o caso, os negativos de produção de lâminas apagaram os negativos resultantes desta preparação. Em seguida, uma série de lâminas, de entre 6 e 8 cm de comprimento, foi produzida por percussão interna com pedra, segundo um método unidirecional. O ritmo da debitagem é alternante, de tipo 1-2-1-2. No final da sequência, a superfície de debitagem não apresentava mais uma convexidade longitudinal conveniente para a produção de lâminas, de modo que as duas últimas retiradas refletiram.



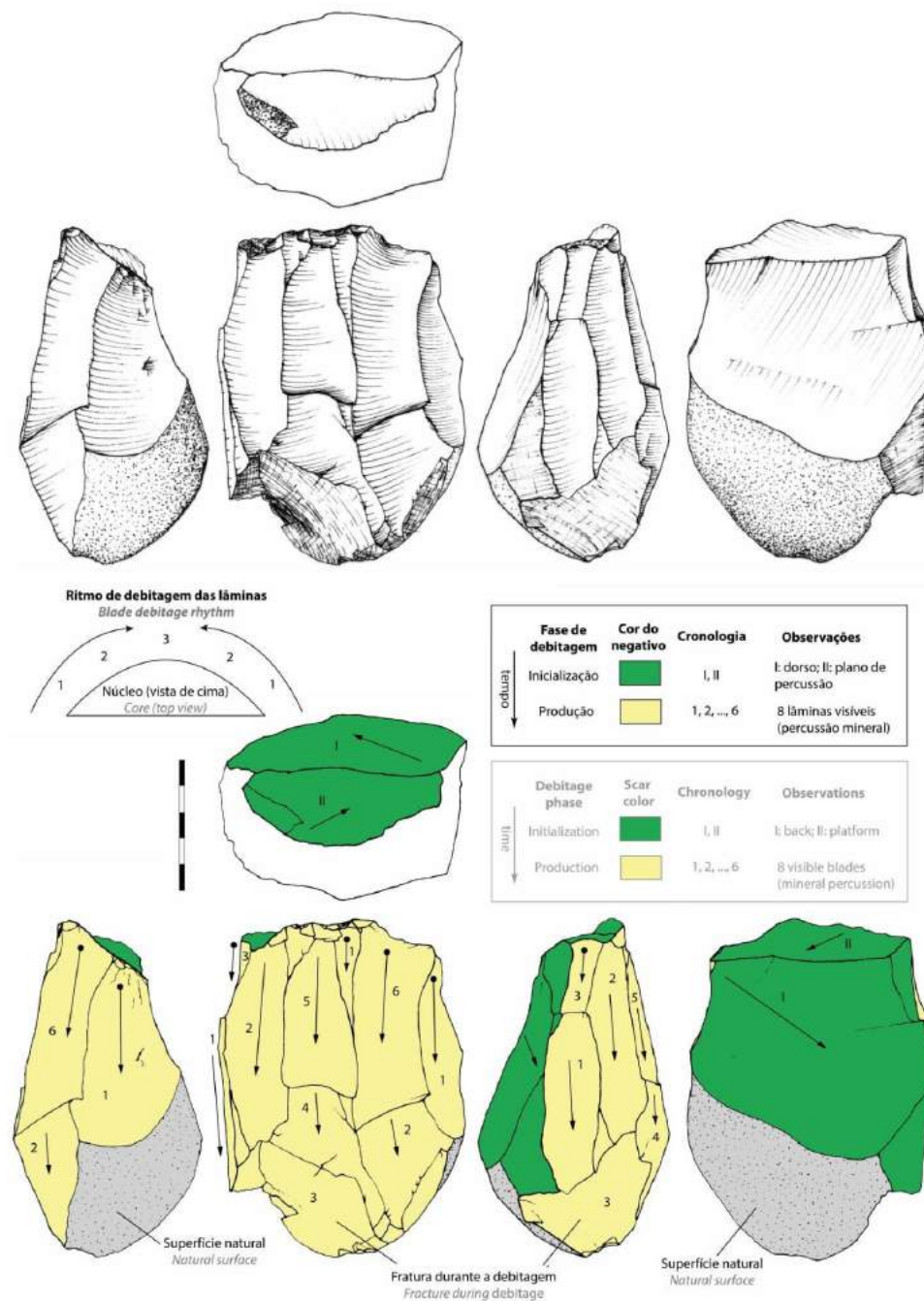


Figura 3. Desenho e esquema diacrítico do núcleo 1, encontrado em ACH-LP-07.  
Figure 3. Drawing and diacritic scheme of core 1, from ACH-LP-07.

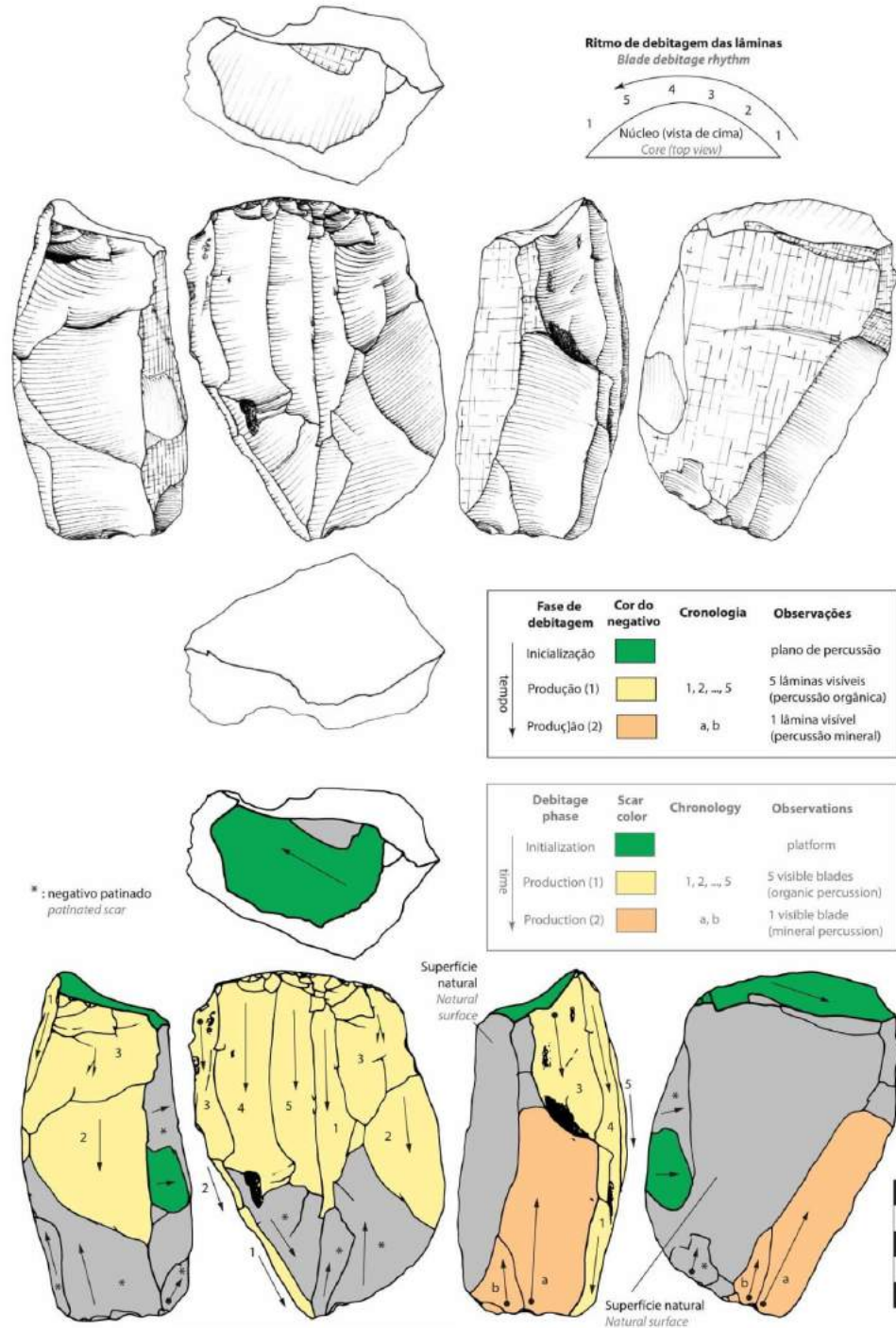


Figura 4. Desenho e esquema diacrítico do núcleo 2, encontrado em ACH-LP-07.  
Figure 4. Drawing and diacritic scheme of core 2, from ACH-LP-07.

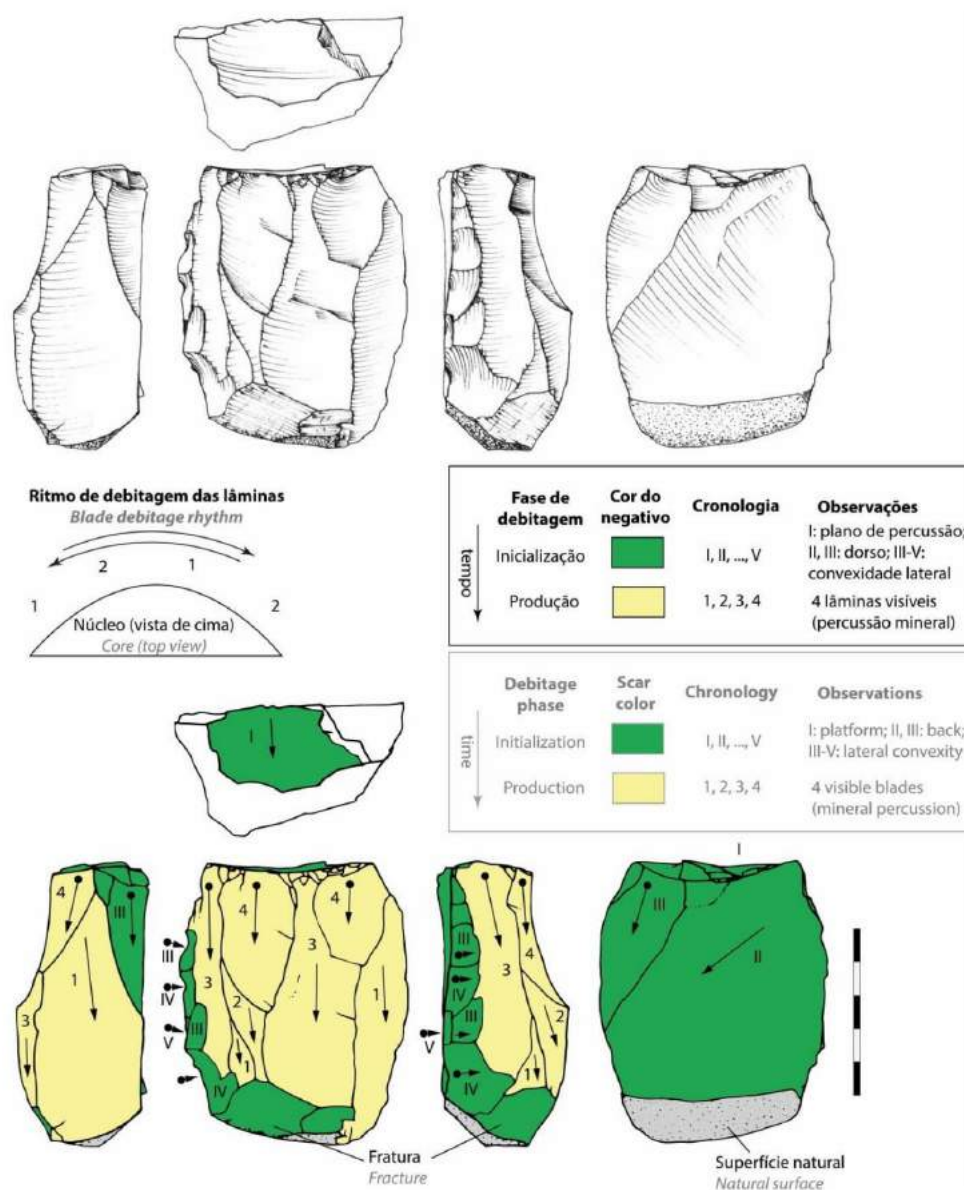


Figura 5. Desenho e esquema diacrítico do núcleo 3, encontrado em ACH-LP-07.

Figure 5. Drawing and diacritic scheme of core 3, from ACH-LP-07.

Núcleo 4 (Figura 6a): O suporte original desse núcleo de sílex foi muito modificado e não restou nenhuma parte natural na sua superfície. Assim, a morfologia do bloco original fica indeterminada. Seu comprimento é de 7,2 cm, sua largura de 4,4 cm e sua espessura de 2,8 cm. A fase de inicialização instalou o dorso plano por uma sequência de retiradas efetuada segundo uma direção transversal ao eixo do núcleo. Em seguida, o plano de percussão foi produzido por uma única retirada em um plano perpendicular ao do dorso, em uma extremidade do núcleo. O método de inicialização da superfície de debitage permanece

indeterminado, devido à retirada sucessiva das lâminas, que levaram os negativos anteriores. Os negativos das lâminas produzidas abrangem toda a superfície de debitação e os lados do núcleo. Foram obtidas com um método unidirecional, segundo um ritmo anti-horário. Os negativos das lâminas são regulares, com estigmas sugerindo uma percussão interna com pedra. As últimas lâminas debitadas mediam entre 6 e 7 cm de comprimento.

Núcleo 5 (Figura 6b): Trata-se de um fragmento de núcleo cuja parte distal está faltando. O suporte original era um seixo de sílex. Seu comprimento, fraturado, é de 4 cm, sua largura de 4,1 cm e sua espessura de 2,6 cm. Uma superfície cortical plana constitui o dorso do núcleo. O único negativo de preparação ainda presente é aquele que produziu o plano de percussão, na extremidade do núcleo. Na superfície de debitação, negativos de lâminas produzidas por percussão interna com pedra, segundo um método unidirecional. O ritmo de produção organiza-se, de forma geral, no sentido anti-horário.

#### 4. Síntese: a concepção da debitação laminar na região da Foz do Chapecó

##### 4.1. Os aportes dos núcleos

A análise tecnológica dos cinco núcleos permite determinar a estrutura volumétrica que rege essa produção laminar. Efetivamente, apesar de uma variabilidade evidente, a debitação de lâminas na região da Foz do rio Chapecó é a manifestação de um único conceito, que se manifesta na estrutura dos núcleos pelas seguintes características:

- O núcleo organiza-se em duas superfícies distintas: um dorso plano e uma superfície de debitação convexa, mas relativamente achatada, de modo que o núcleo apresenta uma secção transversal em forma de “D”. Em uma extremidade encontra-se uma pequena superfície que corresponde ao plano de percussão para a produção das lâminas.

- A fase de produção é sempre precedida por uma fase de inicialização do núcleo. O plano de percussão é instalado durante esta etapa. É produzido por uma única grande retirada. Em função das propriedades naturais do volume inicial, o dorso é obtido seja no momento da seleção do suporte do núcleo (núcleos 2 e 5), seja por uma preparação parcial (núcleo 1) ou completa (núcleos 3 e 4). Quando foi obtida na fase de inicialização, a superfície plana do dorso resulta de um ou vários grandes negativos de retiradas produzidas segundo uma direção perpendicular ao eixo longitudinal do núcleo. Os estigmas da fase de inicialização da superfície de debitação são geralmente retirados pela fase de produção das lâminas, de forma que não restam nos núcleos informações relativas a essa preparação. Entre os núcleos analisados, apenas no núcleo 3 subsistem negativos de inicialização, no lado esquerdo. São negativos centrípetos produzidos a partir do dorso do núcleo, para instalar a convexidade lateral. A estrutura do núcleo, com um dorso plano, favorece esse tipo de inicialização ou reinicialização parcial ou completa por retiradas centrípetas.

- As lâminas são sempre produzidas segundo um método unidirecional paralelo, a partir do plano de percussão obtido na fase de inicialização. O ritmo da debitação, ou seja, a organização da sequência de debitação das lâminas, pode variar bastante, mas nota-se certa predominância do ritmo seguindo o sentido anti-horário (núcleos 2, 4 e 5).

A variabilidade da produção refere-se principalmente às técnicas de lascamento. Pelos estigmas legíveis na superfície dos blocos, a inicialização do núcleo é sempre feita por percussão interna com pedra, mas a produção das lâminas pode ser por percussão interna com pedra (núcleos 1, 3, 4 e 5) ou por percussão marginal orgânica (núcleo 2). Essa variabilidade de técnica está ligada à medida do ângulo formado entre o plano de percussão e a superfície de debitação. O mesmo encontra-se bastante aberto, quase reto, nos núcleos com percussão interna por pedra (núcleos 3, 4 e 5) e relativamente fechado quando se trata de percussão marginal orgânica (núcleo 2).

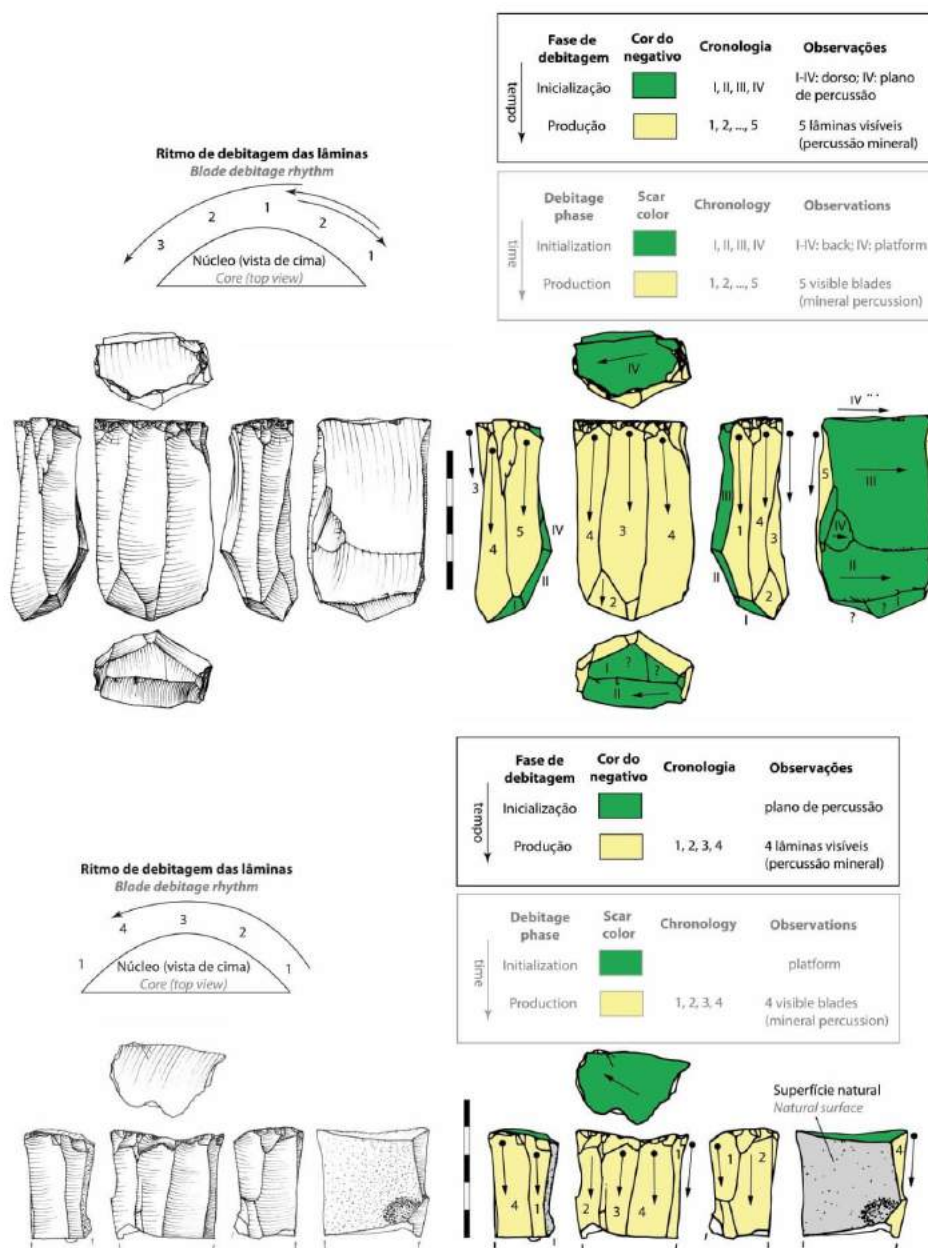


Figura 6. a. Desenho e esquema diacrítico do núcleo 4, encontrado em ACH-LP-07; b. Desenho e esquema diacrítico do núcleo 5, encontrado em RS-URG-01.

Figure 6. a. Drawing and diacritic scheme of core 4, from ACH-LP-07; b. Drawing and diacritic scheme of core 5, from RS-URG-01

Além disso, a variabilidade das dimensões dos núcleos (de 13,5 a 7,2 cm de comprimento) tem necessariamente consequências no comprimento das lâminas obtidas (entre 6 e 10 cm, segundo a medida dos negativos preservados).

#### 4.2. Voltando às lâminas

As informações técnicas fornecidas por esses núcleos dos sítios ACH-LP-07 e RS-URG-01 são complementares mas em total concordância com aquelas obtidas na análise das lâminas oriundas das escavações de ACH-LP-01, ACH-LP-03 e ALP-AA-03 (Lourdeau *et al.* 2014; Hoeltz *et al.* 2015). A existência de um método de produção unidirecional das lâminas, de uma inicialização centrípeta da superfície de debitage (que implica um núcleo organizado em duas superfícies distintas), a ocorrência da percussão interna com pedra, bem como a percussão marginal orgânica, são elementos que tinham sido evidenciados pela análise diacrítica das lâminas. Isso aponta uma compatibilidade técnica completa entre as lâminas produzidas e os núcleos encontrados na área da Foz do Chapecó. A estrutura volumétrica hipotética proposta depois da análise das lâminas (Lourdeau *et al.* 2014; Hoeltz *et al.* 2015) corresponde perfeitamente àquela dos núcleos descobertos posteriormente. A análise dos núcleos complementa nosso conhecimento especificamente no que diz respeito ao dorso, cujas características não podiam ser determinadas a partir das lâminas. Por outro lado, a análise das lâminas possibilita mais informação quanto aos métodos de inicialização e reinicialização, já que na superfície dos núcleos só ficaram registrados os últimos momentos da debitage. Conforme os resultados das análises publicadas, os negativos das faces superiores das lâminas demonstram o uso de um método de inicialização centrípeta, em complemento com as propriedades já presentes naturalmente na superfície de debitage. De forma pontual, e somente para as reinicializações, um método centrífugo, baseado na instalação de cristas, pode ter sido usado.

Com esses dois estudos complementares das lâminas e dos núcleos laminares, atingimos uma compreensão relativamente completa do sistema de produção desses suportes na região da foz do Chapecó durante o Holoceno inicial, única ocorrência de debitage laminar bem documentada até o momento no Brasil. Os próximos passos das pesquisas consistirão em entender essa produção específica dentro do sistema técnico geral no qual se insere, pela análise dos outros esquemas de produção associados e por uma abordagem tecnofuncional do instrumental confeccionado. As pesquisas em andamento em ACH-LP-07 e RS-URG-01 permitirão uma percepção diacrônica destas produções. A uma escala regional, agora é importante compreender as implicações desses novos dados técnicos no âmbito da pré-história do Sul do Brasil, que tende, em geral, a ser uniformizada pela noção de “tradição Umbu”. Por fim, uma abordagem comparativa ampla poderá, no futuro, fornecer orientações para entender o desenvolvimento e os vários aspectos do fenômeno laminar no cone sul da América meridional durante a primeira metade do Holoceno.

#### Agradecimentos

Essa pesquisa integra-se no projeto “Povoamentos pré-históricos do alto rio Uruguai”, que recebe apoio financeiro do Ministère des Affaires Etrangères et du Développement International da França. É fruto de uma parceria entre as seguintes instituições: o Centro de Memória do Oeste de Santa Catarina-Unochapecó, o Muséum National d’Histoire Naturelle de Paris e o Setor de Arqueologia/Laboratório de Arqueologia Pedro Ignácio Schmitz da Universidade do Extremo Sul Catarinense. Agradecemos a Scientia Consultoria Científica, o Instituto Goiô-En e o Consórcio Foz do Chapecó pelo apoio a essa pesquisa. Somos gratos a João Carlos Moreno de Sousa e Astolfo Gomes de Mello Araujo pela organização desse número especial em língua portuguesa. As observações feitas por dois pareceristas anônimos contribuíram a melhorar o texto original do artigo.

## Referencias

- Barros, P., Martínez, G., & Gutiérrez, M. 2014, Análisis de los materiales líticos del sitio Paso Otero 4 (Partido de Necochea, provincia de Buenos Aires). Avances en el conocimiento de las estrategias tecnológicas en el curso medio del río Quequén Grande para el Pleistoceno tardío-Holoceno. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 39(1): 119-144. (em espanhol; in Spanish) (“Análises dos materiais líticos de Paso Otero 4 (Partido de Necochea, Província de Buenos Aires). Avanços no conhecimento de estratégia tecnológicas no curso médio do rio Quequén Grande para o Pleistoceno final-Holoceno”; “Analysis of the lithic assemblages from Paso Otero 4 (Necochea District, Buenos Aires Province). Advances in the knowledge of technological strategies in the middle basin of the Quequén Grande River during Late Pleistocene-Holocene”) URL: <http://www.saantropologia.com.ar/textos/analisis-de-los-materiales-liticos-del-sitio-paso-otero-4-partido-de-necochea-provincia-de-buenos-aires>
- Boëda, E. 1991, Approche de la variabilité des systèmes de production lithique des industries du Paléolithique inférieur et moyen : Chronique d’une variabilité attendue. *Techniques et culture*, 17, 18: 37-79. (em francês; in French) (“Abordagem da variabilidade dos sistemas de produção lítica das indústrias do Paleolítico inferior e médio: Crônica de uma variabilidade esperada”; “Approach to the variability of the lithic production systems of the Lower and Middle Paleolithic industries: Chronicle of an expected variability”) doi:10.4000/tc.685
- Caldarelli, S. (Ed.), 2010, *Arqueologia preventiva na UHE Foz do Chapecó, SC/RS. Relatório Final*. Unpublished report, Scientia Consultoria Científica, Florianópolis, 875 p. (in Portuguese) (“Preventative Archaeology in Foz do Chapecó hydroelectric plant (Santa Catarina/Rio Grande do Sul). Final report”)
- Dauvois, M. 1976, *Précis de dessin dynamique et structural des industries lithiques préhistoriques*, Pierre Fanlac, Périgueux, 263 p. (em francês; in French) (“Compêndio de desenho dinâmico e estrutural das indústrias líticas pré-históricas”; “Résumé of dynamic and structural drawing of prehistoric lithic industries”)
- Hermo, D., Magnin, L. 2012, Blade and bifacial technology in Mid-Holocene occupations at Deseado Massif, Santa Cruz province, Argentina. *Quaternary International*, 256: 71-77. (em inglês) (“Tecnologia laminar e bifacial em ocupações do Holoceno médio no Maciço Deseado, Província de Santa Cruz, Argentina”) doi:10.1016/j.quaint.2011.09.034
- Hoeltz, S. E., & Brüggemann, A. A. 2011, As indústrias líticas na área da UHE Foz do Chapecó, oeste catarinense: Antiguidade, estratégia tecnológica e variabilidade. In: *Antes do Oeste Catarinense: Arqueologia dos povos indígenas* (Carbonera, M., Schmitz, P. I., Eds.). Editora Argos, Chapecó: p.105-136. (in Portuguese) (“Lithic industries in the Foz do Chapecó hydroelectric plant area, West Santa Catarina: Antiquity, technological strategy and variability”)
- Hoeltz, S. E. & Brüggemann, A. A., 2014, As indústrias líticas na bacia do Prata, oeste catarinense: Antiguidade, estratégia tecnológica e variabilidade. In: *Peuplement de l’Amérique du Sud: l’apport de la technologie lithique*, (Farias, M., Lourdeau, A., Eds.). Archéoéditions, Prignonieux: p.123-145. (in Portuguese) (“Lithic industries in the Prata River basin: Antiquity, technological strategy and variability”)

- Hoeltz, S. E., Lourdeau, A. & Viana, S. 2015, Um novo conceito de lascamento no sul do Brasil: Debitagem laminar na foz do rio Chapecó (SC/RS). *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, 25: 3-19. (in Portuguese) (“A new flaking concept in South Brazil: Blade *débitage* in the mouth of Chapecó river (Santa Catarina/Rio Grande do Sul)”) doi:10.11606/issn.2448-1750.revmae.2015.114852
- Hoguin, R., 2013, *Evolution et changements techniques dans les sociétés de chasseurs-cueilleurs de la Puna Sèche des Andes Centrales-Sud: Technologie lithique dans la localité de Susques durant l’Holocène ancien et moyen*. PhD thesis, Universidad de Buenos Aires and Université Paris Ouest Nanterre, Buenos Aires and Nanterre, 278 p. (em francês; in French) (“Evolução e mudanças técnicas em sociedades de caçadores-coletores da Puna Seca dos Andes Centrais e Sul: Tecnologia lítica em Susques durante o Holoceno inicial e médio”; “Evolution and technical changes in the hunter-gatherers societies of the Dry Puna of South-Central Andes : Lithic technology in the area of Susques during the early and middle Holocene”) URL: <http://www.theses.fr/2013PA100102>
- Inizan, M.-L., Reduron, M., Roche, H. & Tixier, J. 1999, *Technology and terminology of knapped stone*, Préhistoire de la pierre taillée Vol. 5. Cercle de recherche et d’études préhistoriques, Nanterre, 189 p. (em inglês) (“Tecnologia e terminologia da pedra lascada”)
- Karlin, C., Bodu, P. & Pelegrin, J. 1991, Processus techniques et chaînes opératoires. Comment les préhistoriens s'approprient un concept élaboré par les ethnologues. In: *Observer l'action technique. Des chaînes opératoires, pour quoi faire?* (Balfet, H., Ed.), CNRS (Centre national de la recherche scientifique) Éditions, Paris: p. 101-118. (em francês; in French) (“Processos técnicos e cadeias operatórias. Como os pré-historiadores se apropriaram de um conceito elaborado pelos etnólogos”; “Technical processes and *chaînes opératoires*. How prehistorians appropriate a concept elaborated by ethnologists”)
- Leroi-Gourhan, A. 1964, *Le geste et la parole II : La mémoire et les rythmes*. Albin Michel, Paris, 288 p. (em francês; in French) (“O gesto e a palavra II: Memória e ritmos”; “Gesture and speech II: Memory and rhythms”)
- Lourdeau, A., Hoeltz, S. & Viana, S. A. 2014, Early Holocene blade technology in southern Brazil. *Journal of Anthropological Archaeology*, 35: 190-201. (em inglês) (“Tecnologia laminar no Holoceno inicial no sul do Brasil”) doi:10.1016/j.jaa.2014.06.003
- Lourdeau, A., Carbonera, M., Santos, M. C. P., Hoeltz, S., Fontugne, M., Hatté, C., Silva, S. F. S. M., Rosina, P., Lucas, L. O., Da Costa, C. Foucher, A., Ramalho, J. B., Kuczkowski, F., Campos, J. B., Viana, S. A. & Herberts, A. 2016, Pré-história na foz do rio Chapecó. *Cadernos do CEOM*, 29(45): 220-242. (in Portuguese) (“Prehistory in the mouth of the Chapecó River”) doi:10.22562/2016.45.09
- Nami, H. 1996, Nota sobre la presencia de “microhojas” y lascas de arista en los niveles medios de Piedra del Aguila 11. *Praehistoria*, 2: 101-112. (em espanhol; in Spanish) (“Nota sobre a presença de “microlâminas” e lascas de gume nos níveis médios de Piedra del Aguila 11”; “Note on the presence of “microblades” and edge flakes in the middle levels of Piedra del Aguila 11”)



- Pelegrin, J. 1995, *Technologie lithique : Le Châtelperronien de Roc-de-Combe (Lot) et de La Côte (Dordogne)*. Cahiers du Quaternaire Vol. 20. CNRS Éditions, Paris, 297 p. (em francês; in French) (“Tecnologia lítica : O Chatelperronense de Roc-de-Combe (lot) e de La Côte (Dordonha)”); “Lithic technology: The Châtelperronian from Roc-de-Combe (Lot) and La Côte (Dordogne)”)
- Pelegrin, J., Karlin, C. & Bodu, P. 1988, “ Chaînes opératoires ” : Un outil pour le préhistorien. *Technologie préhistorique, Notes et Monographies Techniques*, 25: 55-62. (em francês; in French) (“Cadeias operatórias: Uma ferramenta para o pré-historiador”; “*Chaînes opératoires*: A tool for the prehistorian”)
- Suárez, R. 2011, Movilidad, acceso y uso de ágata translúcida por los cazadores-recolectores tempranos durante la transición Pleistoceno Holoceno en el Norte de Uruguay (ca. 11,000-8500 A.P). *Latin American Antiquity*, 22: 359-383. (em espanhol; in Spanish) (“Mobilidade, acesso e uso de ágata translúcida pelos caçadores-coletores antigos durante a transição Pleistoceno-Holoceno no norte do Uruguai”; “Mobility, access and use of translucent agate by early hunter-gatherers during the Pleistocene Holocene transition in North Uruguay (ca. 11,000-8500 BP)”) doi:10.7183/1045-6635.22.3.359

---

## Blade debitage in Southern Brazil: We have cores!

Antoine Lourdeau<sup>1</sup>, Mirian Carbonera<sup>2</sup>, Sirlei Hoeltz<sup>3</sup>, Marcos C. Pereira Santos<sup>4</sup>, Livia de Oliveira e Lucas<sup>5</sup>, Amélie Da Costa<sup>6</sup>, Sibeli Viana<sup>7</sup>

1. Muséum National d'Histoire Naturelle & Universidade Federal de Sergipe. Musée de l'Homme, Département de Préhistoire, 17, place du Trocadéro, 75116 Paris, France. Email: antoine.lourdeau@mnhn.fr
  2. Centro de Memória do Oeste de Santa Catarina (CEOM) & Ciências Ambientais, Unochapecó, Rua John Kennedy, 279E, Chapecó - SC, Brazil. Email: mirianc@unochapeco.edu.br
  3. Archaéo Pesquisas Arqueológicas, Av. Carandaí, 99, Parque Georgia, 78.085-485, Cuiabá - MT, Brazil. Email: sirlei@archaeo.com.br
  4. Università Degli Studi di Ferrara & Universidade do Extremo Sul Catarinense. Rodovia Governador Jorge Lacerda, km 4,5 - Bairro Sangão. 88805-350 - Caixa Postal 3167, Criciúma - SC, Brazil. Email: marcoscesar@unes.net
  5. Universidade Federal de Sergipe & Universidade Federal do Vale do São Francisco. UNIVASF, rua João Ferreira dos Santos, s/nº, Campestre, 64770-000, São Raimundo Nonato - PI, Brazil. Email: livia.lucas@univasf.edu.br
  6. Université de Paris Ouest Nanterre La Défense. UMR 7041 ArScAn-ANTET. Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre, France. Email : amelie.da-costa@mae.u-paris10.fr
  7. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia, Praça Universitária, n. 1440, Universitário, 74605-220, Goiania, GO - Brazil. Email: sibeli@pucgoias.edu.br
- 

### Abstract:

Blade *debitage* is a characteristic production pattern of specific periods and regions during Prehistory. In South America, it is well documented in Argentina, in contexts dating back to early Holocene. In Brazil, it was unknown until 2006, when it was found in three archaeological sites (ACH-LP-01, ACH-LP-03, ALP-AA-03) in the Foz do Chapecó area, upper Uruguay River, South Brazil, in layers from early Holocene. It was associated there with a great variety of other production systems: bifacial shaping of projectile points and large tools, unipolar *debitage* of large flakes, bipolar *debitage* of tiny flakes. Silicified sandstone, chalcedony and hyaline quartz are the main used raw materials. To this day, only the products of this *debitage*, the blades, had been discovered. Cores were lacking, which prevented a complete understanding of the flaking process. Due to the resumption of research in the region from 2013, it was possible to find those cores during surveys in the two following archaeological sites: ACH-LP-07 and RS-URG-01, located on both sides of the Uruguay river, near the mouth of the Chapecó river. We describe in this article five of these cores (4 from ACH-LP-07 and 1 from RS-URG-01). Their analyses demonstrate that this blade *debitage* complies with only one concept. The core volumetric structure that is the result of this concept displays the following features: 1) Cores have two surfaces: a flat back and a convex but relatively flattened flaking surface, so that they have a general "D" shaped transversal section. At one end, a small surface acts as striking platform during the production of the blades; 2) *Debitage* begins with a initialization phase of the core during which the striking platform is produced by a large removal. According to the natural properties of the initial volume, the back of the core is obtained either during the selection of the blank, and then it is left in his natural state, or by a preparation by one or more large transversal removals. When present, the scars of the initialization phase of the flaking surface indicate the use of a centripetal method. This preparation is made possible by the acute angle of the peripheral ridge formed by the intersection of the back and the flaking surface ; 3) Blades are always produced by a unidirectional parallel method. Production variability is mainly related to the flaking technique: both internal percussion by stone and marginal percussion by organic percussor were used to get the blades.

Technical information provided by the cores are complementary and in accordance with those from the previous analyses of the blades from the same area. With these two studies it was possible to reach a relatively exhaustive understanding of this production system in the upper Uruguay River during early Holocene, the only well documented blade *debitage* in Brazil known until now. Future research will explore the interactions between this production and the other *debitage* and shaping methods inside this early Holocene technological system. To do this, we will develop a comprehensive study of all lithic artefacts from the archaeological layers in which blade production was identified. In a wider scale, a comparative approach with Argentinian and Uruguayan prehistoric blade productions will allow to better understand the development of the blade phenomenon in the southern cone of South America.

**Keywords:** blade production; prehistory of Brazil; Uruguay River; Early Holocene; technological analysis; Foz do Chapecó

