

# Transformações Socioambientais no Alto Rio Uruguai (SC, Brasil) nos Últimos 700 Anos

Jefferson Nunes Radaeski<sup>1</sup>, Mirian Carbonera<sup>2</sup>, Daniel Loponte<sup>3</sup>, Gisele Leite de Lima Primam<sup>4</sup>, Soraia Girardi Bauermann<sup>5</sup>, Ademar Graeff<sup>6</sup>

## RESUMO

Neste estudo foi analisado o contexto de modificações ambientais dos últimos 700 anos <sup>14</sup>C AP na região do alto rio Uruguai, por meio de uma abordagem que uniu informações da História Ambiental, Arqueologia e Palinologia. Apresentamos as modificações ambientais de origem antrópica desde tempos pré-coloniais com grupos Guarani de origem amazônica, até a chegada de europeus e seus descendentes no século XX. Para tanto, são utilizadas fontes históricas, arqueológicas e, sobretudo, dados do registro polínico com base num testemunho sedimentar coletado no município de Mondaiá, Estado de Santa Catarina. O registro polínico indica predomínio de táxons florestais dos 715 ± 15 anos <sup>14</sup>C AP até a atualidade. Contudo, a variação percentual de tipos polínicos importantes para as ocupações humanas indicou a ocorrência de três fases. A fase I (715-317 anos <sup>14</sup>C AP) é dominada por espécies nativas da Floresta Estacional Decidual. Também foi observada alta porcentagem polínica de táxons utilizados como fonte de alimentação e para produção de artefatos pelos Guarani, assim como a evidência de grãos de pólen de milho. Na fase II (158 anos <sup>14</sup>C AP) grãos de pólen de *Pinus* sp.L. e *Eucalyptus* sp.L'Hér. são encontrados pela primeira vez no perfil indicando a interferência do colonizador europeu na região. Aumenta o percentual polínico de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp. na fase III (entre 158 anos <sup>14</sup>C AP até o presente) sugerindo maior impacto antrópico no ambiente. Outro dado importante, resultante dessa pesquisa, foi a identificação de pólen de milho, evidenciado desde 715 ± 15 anos <sup>14</sup>C AP, correspondendo ao registro polínico mais antigo de *Zea mays*L. em Santa Catarina conhecido até o momento.

**Palavras-chave:** palinologia; Santa Catarina; história ambiental; arqueologia.

<sup>1</sup> Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - UNOCHAPECÓ), Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil. ORCID: 0000-0002-5005-4336. E-mail: jefferson.radaeski@gmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Arqueologia, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Centro de Memória do Oeste de Santa Catarina (CEOM) da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UnoChapecó). ORCID: 0000-0003-3651-1438. E-mail: mirianc@unochapeco.edu.br

<sup>3</sup> Doutor em Ciências Naturais, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL). ORCID: 0000-0002-3826-5595. E-mail: daniel.loponte@inapl.gob.ar

<sup>4</sup> Doutora em Geografia, Professora da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Chapecó (SC), Brasil. ORCID: 0000-0001-7355-1944. E-mail: glima@uffs.edu.br

<sup>5</sup> Doutora em Geociências, Rede de Catálogos Polínicos online (RCPol), São Paulo, SP. ORCID: 0000-0001-7351-5847. E-mail: soraia.bauermann@gmail.com

<sup>6</sup> Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais na Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ), Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil. ORCID: 0000-0001-9095-3224. E-mail: ademar.graeff@outlook.com

**N**este trabalho analisamos as modificações ambientais dos últimos 700 anos na região do vale do alto rio Uruguai, utilizando uma perspectiva interdisciplinar, incluindo informação arqueológica, histórica e palinológica, focando a análise dentro da História Ambiental. De acordo com Worster<sup>7</sup> esta disciplina procura entender como os humanos foram afetados pelo ambiente e como os humanos afetaram o ambiente através dos tempos, considerando, além disso, o ser humano como um agente dinâmico de mudança que altera o mundo natural, construindo paisagens antropizadas ou domesticadas de acordo com seus interesses<sup>8</sup>. Nesse sentido, os dados históricos e arqueológicos do alto rio Uruguai apontam para ocupações com diferentes grupos indígenas ao longo do tempo, e só tardiamente o povoamento com a sociedade colonial. Como veremos, num curto espaço de tempo houve um aumento populacional e também mudanças nas formas de ocupar o espaço e de exploração dos recursos naturais.

Na região do alto rio Uruguai se desenvolveram dois grandes processos sociohistóricos diferenciados: um com grupos indígenas e, outro, a partir da chegada da sociedade nacional. Essas sociedades têm uma escala de organização muito diferente e têm um grau de impacto distinto sobre o ambiente. Os grupos indígenas modificaram o ambiente marginalmente e se focalizaram em reproduzir e utilizar espécies locais, especialmente as comestíveis, já a sociedade colonial e nacional utilizou tanto as espécies comestíveis como aquelas que integram o circuito capitalista de matérias primas. Para avaliar estes dois diferentes cenários e descrever a evolução ambiental da região, analisaremos os dados polínicos de um testemunho sedimentar referente aos últimos  $715 \pm 15$  anos radiocarbônicos antes do presente<sup>9</sup>. A coluna sedimentar foi coletada no município de Mondaí, Estado de Santa Catarina, às margens do rio Uruguai (Figura 1). O período cronológico analisado inclui uma etapa inicial de ocupação indígena, que teve um ápice de povoamento entre 500 e 300 anos

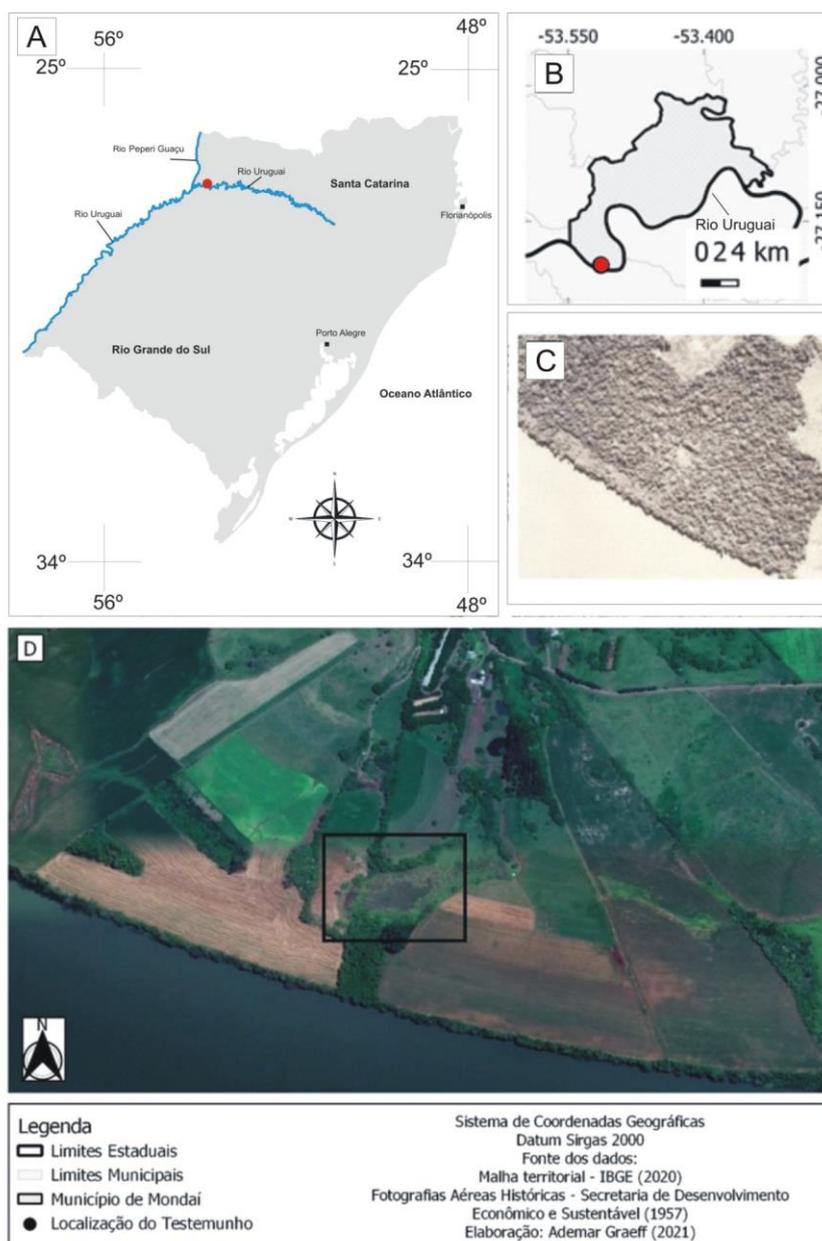
<sup>7</sup>Donald Worster. "Para fazer história ambiental", Estudos Históricos, Rio de Janeiro 4, n. 8, (1991): 198-215.

<sup>8</sup>Dean Warren, "A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira", (São Paulo: Companhia das Letras, 1996).

<sup>9</sup>Anos radiocarbônicos - antes do presente (AP): Idades calculadas a partir de Carbono-14 (<sup>14</sup>C) tendo-se o ano de 1950 (Anno Domini) como a idade presente.

$^{14}\text{C}$  AP, e uma etapa de colonização por parte da sociedade nacional que foi posterior aos 300 anos  $^{14}\text{C}$  AP.

**Figura 1.** Localização da área de estudo. (A) Mapa do Sul do Brasil destacando o rio Uruguai, rio Peperi Guaçu (cor azul) e local de coleta (ponto vermelho). (B) Município de Mondai, estado de Santa Catarina com ponto de coleta (ponto vermelho) sobre a margem do rio Uruguai. (C) Fotografia aérea de 1957 da região onde foi realizada a coleta do testemunho sedimentar. (D) Fotografia aérea da região onde foi realizada a coleta do testemunho sedimentar em 2021.



Fonte: Loponte *et al.* (2022)<sup>10</sup>.

<sup>10</sup>Daniel Loponte *et al.*, "A pré-história do Município de Mondai: paisagens e povoamento antigo", in Porto Feliz – Mondai: o centenário da colonização (1922-2022), organizado por Douglas Orestes Franzen (Itapiranga: Schreiber, 2022): 13-34.

## 2. O CONTEXTO AMBIENTAL ATUAL

O setor analisado corresponde ao município de Mondaí, localizado na margem direita do rio Uruguai, dentro da Floresta Atlântica do Alto Paraná, que constitui uma das 15 ecorregiões nas quais é dividida a Floresta Atlântica<sup>11</sup>. A Floresta Atlântica do Alto Paraná, também chamada Selva Paranaense, corresponde a uma selva chuvosa (~2400 – 1700 mm anuais) multiestratificada com dossel contínuo e um estrato intermediário de bambusais, onde a quantidade de luz decresce paulatinamente até o solo, o qual está coberto de samambaias e musgos. Essa ecorregião se desenvolve do leste do Paraguai, no setor meridional do Brasil e na província de Misiones na Argentina, abaixo dos 600 m.s.n.m.. O rio Uruguai constitui-se num vetor biogeográfico de dispersão da fauna e flora que vai perdendo biodiversidade em direção ao sul, à medida que se aproxima ao Rio da Prata. Pesquisas sugerem que este ambiente tem uma antiguidade mínima de 4.000 anos<sup>12</sup>. A geomorfologia local, nas regiões mais altas, é caracterizada por relevos de topo achatados e vales abertos. Próximo ao rio Uruguai e afluentes, os vales tornam-se mais embutidos e com formato de "V" mais profundo, pois esta área está localizada na transição entre o Planalto de Chapecó e o amplo vale do rio Uruguai<sup>13</sup>, região denominada de Planalto Dissecado do Rio Uruguai<sup>14</sup>.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para entender a presença humana na área são utilizadas informações provenientes das pesquisas arqueológicas desenvolvidas na região nos últimos 70 anos, assim como fontes históricas e referências bibliográficas. Para analisar a evolução da cobertura vegetal dos últimos 700 anos avaliamos a composição polínica de um testemunho sedimentar de 430 cm recuperado no município de Mondaí localizado na coordenada UTM 22J 250997 m E 6989034 m S(Figura 1). Esta coluna foi

<sup>11</sup>David Olson *et al.*, "Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on Earth", *BioScience* 51, 11 (2001): 933-938.

<sup>12</sup>Luiz Carlos Ruiz Pessenda *et al.*, "The evolution of a tropical rainforest/grassland mosaic in southeastern Brazil since 28.000 14C yr BP based on carbon isotopes and pollen records", *Quaternary Research* 71 (2009):437-452; Antonio Alvaro Buso Junior *et al.*, "Late Pleistocene and Holocene vegetation, climate dynamics, and Amazonian taxa in the Atlantic Forest, Linhares, SE Brazil", *Radiocarbon* 55, 2-3 (2013): 1747-1762.

<sup>13</sup>Victor Antônio Peluso Júnior, "O relevo do território catarinense", *Revista Geosul* 1 (1986): 7-69.

<sup>14</sup>William Zanete Bertolini *et al.*, "Análise morfométrica do relevo da região hidrográfica da Várzea - Alto Rio Uruguai (RS)", *Geociências* 40, 1 (2021): 83-99.

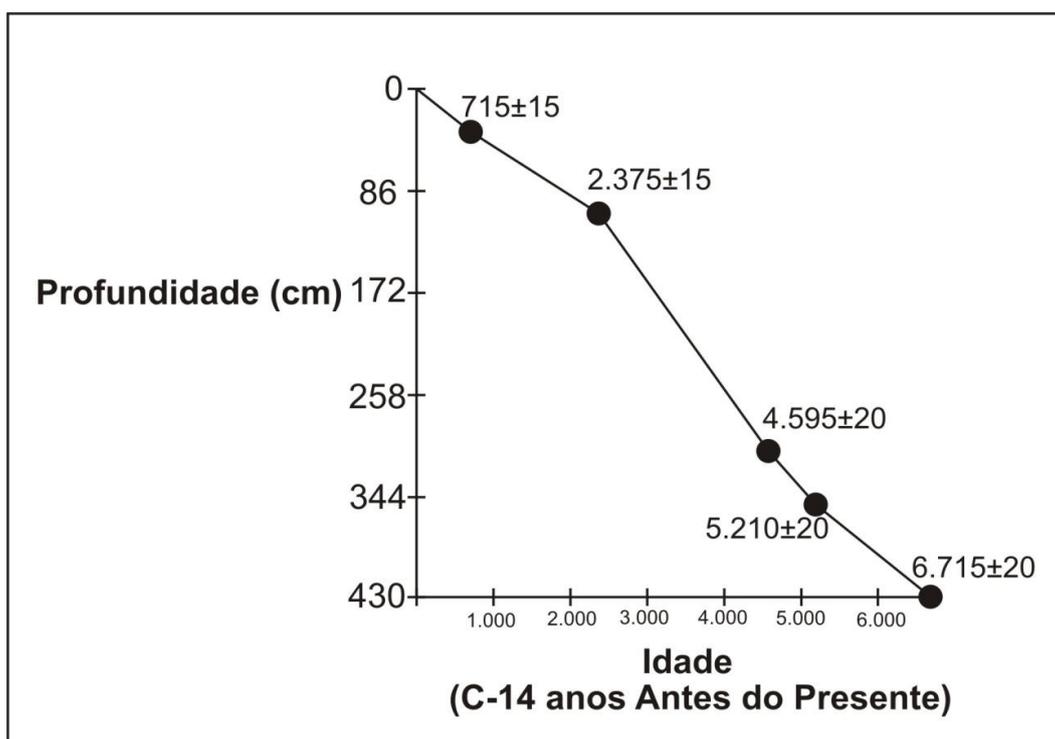
obtida mediante o uso de um trado tipo *Russian*. A partir dela, foram realizadas cinco datações radiocarbônicas em diferentes profundidades (Tabela 1) no Laboratório Keck Carbon Cycle AMS Facility, Earth System Science Dept, UC Irvine. Estas datações permitiram efetuar uma sequência linear de deposição (Figura 2).

**Tabela 1.** Datações radiocarbônicas com as respectivas profundidades de cada amostra. As datas foram calibradas com o programa Calib 8.1.0 e com a curva de calibração de SHCal-20 (Hogg *et al.*, 2021)<sup>15</sup>.

Amostra	Anos 14C	Sigma	Anos cal. BP (1 ± s)		P	Profundidade cm
UCIAMS 267431	715	15	569	589	0,59	36
UCIAMS 267432	2375	15	2327	2362	0,91	104
UCIAMS 267433	4595	20	5280	5317	51	304
UCIAMS 252950	5210	20	5908	5939	0,71	350
UCIAMS 252949	6715	20	7511	7540	0,63	430

Fonte: Elaboração própria dos autores.

**Figura 2.** Curva de deposição do testemunho analisado.



Fonte: Elaboração própria dos autores.

<sup>15</sup> Alan G. Hogg *et al.*, "SHCal20 Southern Hemisphere calibration, 0-55,000 years cal BP", Radiocarbon 62 (2020): 759-778, doi: 10.1017/RDC.2020.59

Ao longo dos 430 cm do perfil sedimentar, foram extraídas amostras a cada 8 cm para realização das análises palinológicas, totalizando cinco amostras até a idade de  $715 \pm 15$  anos  $^{14}\text{C}$  AP. As amostras foram quimicamente processadas de acordo com a metodologia proposta por Faegri e Iversen<sup>16</sup>. Neste processo o material é submetido por várias etapas e por ácidos, incluindo a acetólise. Posteriormente foram montadas lâminas com conteúdo polínico em meio à gelatina glicerinada<sup>17</sup>. Após, foram realizadas análises qualitativas e quantitativas nos palinomorfos dispersos nas lâminas sob microscopia óptica com o aumento de 400x. Os palinomorfos foram identificados até o menor nível hierárquico possível por comparação com material polínico disponível em publicações do sul do Brasil<sup>18</sup> e na Rede de Catálogos Polínicos online<sup>19</sup>. Em cada amostra foram contabilizados no mínimo 300 grãos de pólen. Em uma das amostras a quantificação foi inferior a 300 grãos de pólen, ainda assim esta amostra foi considerada na interpretação da história da vegetação, uma vez que os palinomorfos encontrados são importantes para a caracterização paleoambiental<sup>20</sup>. Paralelamente a esta contagem, também foram identificados e quantificados esporos de algas, briófitos e pteridófitos encontrados. Os grãos de pólen de gramíneas foram medidos e classificados de acordo com seus tipos polínicos estabelecidos de acordo com Radaeski *et al.* (2016)<sup>21</sup>. Diagramas polínicos e análise cluster dos resultados foram desenvolvidos utilizando-se o software Tilia e TiliaGraph (versão 2.1.1), e CONISS<sup>22</sup>. Os

<sup>16</sup>Knut Faegri e Johs Iversen, "Text book of Pollen Analysis", (New York: John Wiley & Sons, 1989).

<sup>17</sup>Maria Léa Salgado-Labouriau, "Critérios e técnicas para o Quaternário", (São Paulo: Editora Blücher, 2007).

<sup>18</sup>Rodrigo Rodrigues Cancelli, "Palinologia de Asteraceae: Morfologia polínica e suas implicações nos registros do Quaternário do Rio Grande do Sul", (Dissertação de Mestrado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008); Andreia Cardoso Pacheco Evaldt *et al.*, "Grãos de pólen e esporos do Vale do rio Caí, nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil: descrições morfológicas e implicações paleoecológicas", *Gaea Journal of Geoscience* 5, 2 (2009): 86-106; Gisele Leite Lima, "Estratigrafia e palinologia e depósitos turfosos e alúvio coluviais quaternários no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e Planalto de São Bento do Sul, Santa Catarina". (Tese de Doutorado em Geografia na Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010); Soraia Girardi Bauermann *et al.*, "Pólen nas Angiospermas diversidade e evolução", (Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2013); Jefferson Nunes Radaeski *et al.*, "Diversidade de grãos de pólen e esporos dos Campos do sul do Brasil: descrições morfológicas e implicações paleoecológicas", *IHERINGIA, Série Botânica* 69 (2014): 107-132; Paulo Eduardo Liskoski *et al.*, "Descrição morfológica dos grãos de pólen dos Campos e Florestas do município de Arvorezinha, Planalto do Rio Grande do Sul, Brasil", *Revista Estudo & Debate* 25, 3 (2018): 176-197.

<sup>19</sup>Rede de Catálogos Polínicos online 2022. Acesso em: 09/04/2022. Disponível em: <http://chaves.rcpol.org.br/>; Cláudia I. Silva *et al.*, "Online Pollen Catalogs Network: digital database of pollen and spores of current plants and fossils", in *Atlas of pollen and plants used by bees*, editado por Cláudia Inês da Silva; Jefferson Nunes Radaeski; Mariana Victorino Nicolosi Arena; Soraia Girardi Bauermann, (1 ed. Rio Claro: CISE-Consultoria Inteligente em Serviços Ecossistêmicos, 1, 2020): 13-23.

<sup>20</sup>Hermann Behling *et al.*, "Late Holocene Vegetation History and Early Evidence of *Araucaria angustifolia* in Caçapava do Sul in the Lowland Region of Rio Grande do Sul State, Southern Brazil", *Brazilian Archives of Biology and Technology* 59 (2016): 1-10.

<sup>21</sup>Jefferson Nunes Radaeski *et al.*, "Poaceae Pollen From Southern Brazil: Distinguishing Grasslands (Campos) From Forests by Analyzing a Diverse Range of Poaceae Species", *Frontiers in Plant Science* 7(1833). doi:10.3389/fpls.2016.01833, 2016.

<sup>22</sup>Eric Christopher Grimm, "CONISS: a FORTRAN 77 program for stratigraphically constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares", *Computers & Geosciences* 13 (1987):13-35.

tipos polínicos encontrados, foram analisados com dados bibliográficos referentes aos diferentes tipos de plantas utilizadas pelos Guarani, segundo as pesquisas de Oliveira (2009), Noelli (1993), Noelli (1998), Noelli e Landa (1993) e Pereira *et al.* (2016)<sup>23</sup>.

#### 4. RESULTADOS

##### 4.1. POPULAÇÕES E PAISAGENS DO ALTO RIO URUGUAI NOS ÚLTIMOS 700 ANOS

Pensando na área em estudo, Pereira Santos *et al.* (2021)<sup>24</sup>, Lourdeau *et al.* (2016)<sup>25</sup> e Loponte *et al.* (2022)<sup>26</sup> apontam para ocupações humanas desde pelo menos 10 mil anos com grupos de caçadores-coletores, já no último milênio grupos Guarani passaram a dominar o espaço. Os últimos teriam encontrado a Floresta Estacional Decidual, possivelmente muito semelhante àquela que os colonizadores europeus e descendentes encontraram em princípios do século XX.

Ao redor de 1.200 anos antes do presente os Guarani começaram a colonizar o alto vale do rio Uruguai<sup>27</sup>. Estes grupos realizavam cultivos através de roças dentro do sistema de coivara. Os principais alimentos cultivados eram o milho, mandioca, feijão, abóboras e amendoim. Apesar disto, o emprego que faziam dos recursos vegetais era muito maior, já que as plantas locais eram utilizadas também para fins construtivos, medicinais, rituais, etc.<sup>28</sup> Neste sentido, os Guarani construíram em grande medida

<sup>23</sup>Diogo Oliveira, "As florestas que pertence aos deuses: etnobotânica e territorialidade Guarani na Terra Indígena M'biguaçu/SC". (Monografia de Bacharelado em Ciência Biológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009); Francisco Silva Noelli, "Sem tekohá 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 Jacuí-RS". (Dissertação Mestrado em História, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993); Francisco Silva Noelli, "Múltiplos usos de espécies vegetais pela farmacologia Guarani através de informações históricas", *Diálogos* 2 (1998): 177-199; Francisco Silva Noelli e Beatriz dos Santos Landa, "Introdução às atividades têxteis Guarani", *Anais do X Simpósio Nacional de Estudos Missionários* (Santa Rosa, UNIQUÍ, 1993): 472-478; Giovana de Souza Pereira *et al.*, "Ecologia Histórica Guarani: as plantas utilizadas no bioma Mata Atlântica do Litoral Sul de Santa Catarina, Brasil (parte 1)", *Cadernos do Lepaarq XIII*, 26, (2016): 197-246.

<sup>24</sup> Marcos César Pereira Santos *et al.*, "Holocene settlement, stratigraphy and chronology at the site of Uruguai 1-sector 1, Foz do Chapecó archaeological area, South Brazil", *Journal of Archaeological Science: Reports* 39 (2021): 103113.

<sup>25</sup> Antoine Lourdeau *et al.*, "Pré-história na foz do rio Chapecó", *Cadernos do CEOM* 29, 45 (2016): 220-246.

<sup>26</sup> Daniel Loponte *et al.*, "A pré-história do Município de Mondai: paisagens e povoamento antigo" in *Porto Feliz – Mondai: o centenário da colonização (1922-2022)*, organizado por Douglas Orestes Franzen, (Itapiranga: Schreiber, 2022): 13-34; Jair Willian Valmorbidia, "Os anos de 1922-1929, A formação da vila de Porto Feliz", in *Porto Feliz – Mondai: o centenário da colonização (1922-2022)*, organizado por Douglas Orestes Franzen (Itapiranga: Schreiber, 2022): 35-60.

<sup>27</sup> Mirian Carbonera e Pedro Ignacio Schmitz, "Antes do oeste catarinense: arqueologia dos povos indígenas", (Chapecó: Argos Editora, 2011); João Alfredo Rohr, "Pesquisas arqueológicas em Santa Catarina, os sítios arqueológicos do município de Itapiranga", *Pesquisas-Antropologia*, 15 (1966): 21-60.

<sup>28</sup> Francisco Silva Noelli, "Sem tekohá 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 Jacuí-RS", *Dissertação* (Mestrado em História, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993); Francisco Silva Noelli, "Múltiplos usos de espécies vegetais pela farmacologia Guarani através de informações históricas", *Diálogos* 2 (1998): 177-199; Francisco Silva Noelli e Beatriz dos Santos Landa, "Introdução às atividades têxteis Guarani", in *Anais do X Simpósio Nacional*

seu nicho ecológico através da manipulação do meio ambiente, porém dentro de uma escala pequena, que foi incorporada com a sociedade capitalista. A partir de 300 anos antes do presente, os sítios Guarani na região começam a ser cada vez mais escassos devido ao avanço da frente colonizadora que começa a ocupar e modificar o ambiente natural da região.

Não se conhece muito bem a data exata do processo de substituição das sociedades nativas pela sociedade nacional, nem o momento de transformação do ambiente, mas os resultados deste trabalho permitem aportar dados a respeito. No século XX, entre outros fatores, a criação do município de Chapecó em 1917 que abrangia um amplo território de mais de 14.000 km<sup>2</sup>, do rio Irani à leste até o Peperi-Guaçú a oeste, deu início ao processo de ocupação do espaço a partir da atuação de empresas colonizadoras que atraíam europeus ou seus descendentes para ocupar essas terras<sup>29</sup>. Esses territórios eram até então considerados pelo Estado como “vazios demográficos”, conquistar e incluir esses espaços à nação brasileira por meio de processos produtivos eram objetivos dos governantes<sup>30</sup>. Mondaí, por exemplo, fazia parte do “Velho Chapecó”<sup>31</sup> e passou a ser colonizada em 1922 por meio da empresa Chapecó-Peperi, que atraiu sobretudo alemães ou seus descendentes que viviam no estado vizinho do Rio Grande do Sul, só no ano de 1924 teriam chegado 320 famílias<sup>32</sup>. Esse processo provocou alterações drásticas na paisagem do oeste catarinense, com a derrubada das florestas, extração da madeira para comercialização e o posterior uso do solo para agricultura, o que levou a uma redução da área da Floresta Estacional Decidual que abrangia originalmente uma área de 6.136,04 para 1.125 km<sup>33</sup>. As alterações na paisagem foram aceleradas tendo em vista o rápido crescimento populacional da região. Selecionamos dados do Censo de 1940 e 1950,

---

de Estudos Missionários, (Santa Rosa: UNIJUÍ, 1993): 472-478; Giovana de Souza Pereira *et al.*, “Ecologia Histórica Guarani: as plantas utilizadas no bioma Mata Atlântica do Litoral Sul de Santa Catarina, Brasil (parte 1)”, *Cadernos do Lapaarq XIII*, 26, (2016): 197-246.

<sup>29</sup> Mirian Carbonera *et al.*, “Uma deposição funerária Guarani no alto rio Uruguai, Santa Catarina: escavação e obtenção de dados dos perfis funerário e biológico”, *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas* 13 (2018): 625-644.

<sup>30</sup> José Carlos Radin, Vicenci Renilda, “A colonização em perspectiva na Centenário de Chapecó”, in *Chapecó 100 anos: histórias plurais*, organizado por Mirian Carbonera *et al.*, (2. ed. atual. Chapecó, SC: Argos, 2018): 59-106.

<sup>31</sup> A denominação refere-se ao município de Chapecó, entre 1917 até 1953, quando compreendia o território de aproximadamente 14 mil km<sup>2</sup>.

<sup>32</sup> Arno Koelln, “Porto Feliz: a história de uma colonização as margens do Rio Uruguai”, (2ª Ed. Mondaí: Improeste, 2004); Valmorbidia, Jair Willian. “Os anos de 1922-1929. A formação da vila de Porto Feliz”, in *Porto Feliz – Mondaí: o centenário da colonização (1922-2022)*, organizado por Douglas Orestes Franzen (Itapiranga: Schreiber, 2022): 35-60.

<sup>33</sup> Lucia Sevegnani *et al.*, “Considerações finais sobre a Floresta Ombrófila Mista em Santa Catarina”, *Inventário florístico florestal de Santa Catarina: Floresta Ombrófila Mista* (Blumenau: Edifurb, 2013).

onde o número de habitantes duplicou em 10 anos e, com isso, também a produção agrícola, vejamos, por exemplo, os dados de produção do milho (Tabela 2, Figura 3).

**Tabela 2.**Dados do censo agropecuário de 1940 e 1950.

Ano	População Chapecó	População Mondaí	Produção de Milho (t) / Chapecó
1940	44.327	3.267	14.518
1950	96.624	5.300	72.037

Fonte: Compilado pelos autores da Biblioteca do IBGE (1952, 1955, volume 27, tomo 1 e 2)<sup>34</sup>.

**Figura 3.** Plantação de milho, década de 1920, atual município de Mondaí.



Fonte: Acervo da Família Fritz/Schultheiss, curadora Inge Gertrud Giehl.

A indústria madeireira também era pujante nesse período e foi mais estimulada durante os governos militares (1964-1985), o que levou à escassez de

<sup>34</sup> IBGE-Conselho Nacional de Estatística, Serviço Nacional de Recenseamento. "Estado de Santa Catarina, Censo Demográfico" (Série Regional, Volume 27, Tomo I, Rio de Janeiro, 1955).; IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, "Recenseamento Geral do Brasil, Série Regional, Parte XIX, Estado de Santa Catarina, Censo Demográfico" (Rio de Janeiro: Serviço Gráfico de Geografia e Estatística 1952).

florestas nativas. Sem compromisso com as questões ambientais, a partir da década de 1960 teve início o processo de reflorestamento com espécies exóticas, o que contribuiu ainda mais para a degradação dos ecossistemas<sup>35</sup>. De acordo com a autora, o *Pinus* sp.L. e o *Eucalyptus* sp. L'Hér. foram escolhidos pela maturidade precoce se comparado com outras espécies.

#### 4.2. RECONSTITUIÇÃO DA HISTÓRIA AMBIENTAL COM BASE NO REGISTRO POLÍNICO

Os resultados das análises polínicas não mostram mudanças substanciais a respeito da dinâmica da floresta, que demonstra um desenvolvimento contínuo durante os últimos 700 anos, pelo menos. Porém, notam-se mudanças na composição de algumas espécies que permitem agrupar os resultados em três fases. A Fase I está localizada entre 32 e 16 cm de profundidade do testemunho sedimentar analisado, cuja cronologia compreende desde  $715 \pm 15$  até  $\sim 317$  anos  $^{14}\text{C}$  AP onde só se registram espécies nativas (incluindo o registro de pólen de milho cultivado). Existe uma predominância de táxons da Floresta Estacional Decidual (67%) e pólen de Poaceae exclusiva C3 (50%). Esta fase é dominada por espécies florestais, tais como, *Holocalyx balansae* Micheli (24%) e *Heliocarpus* cf. *popayanensis* Kunth (29%). Alta porcentagem polínica de táxons utilizados como fonte de alimentação (39%) e para produção de artefatos (47%) destacando-se *Holocalyx balansae* (Pau-alecrim), Poaceae – Bambuseae (bambus) e tipo *Myrcia* (pitangueira, guabiroba, etc.) foi observada com principal utilização do caule (Figura 8). Assim como a evidência de grãos de pólen de milho (4%).

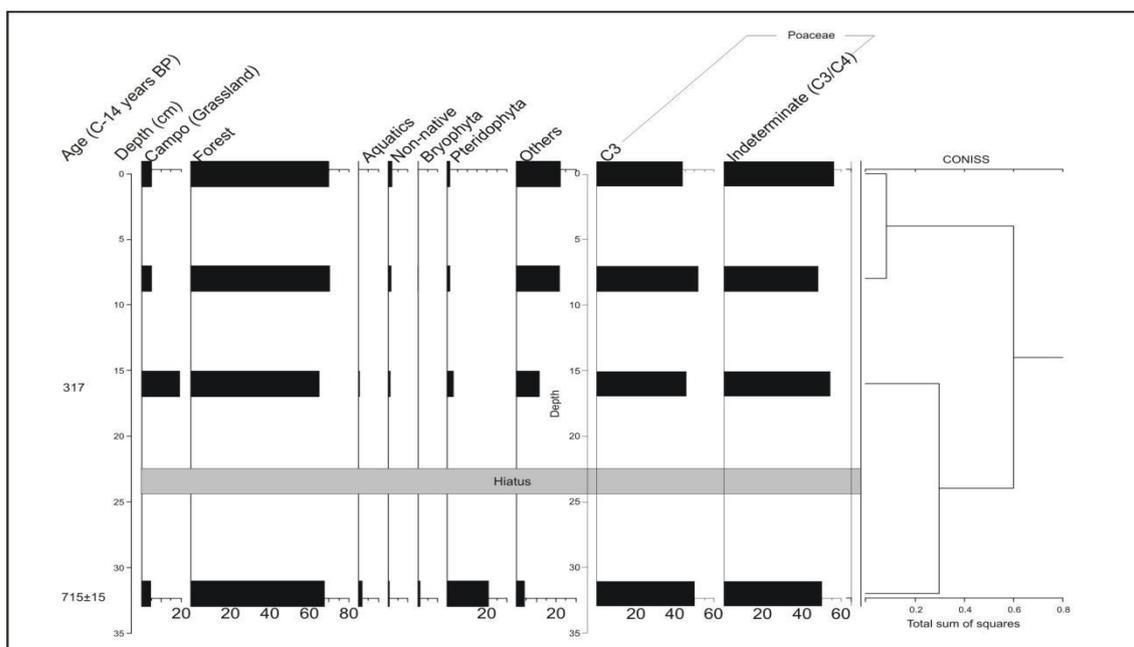
A Fase II (entre 16 e 8 cm de profundidade) se desenvolve entre  $\sim 317$  e  $\sim 158$  anos  $^{14}\text{C}$  AP. O ambiente continua sendo dominado pela Floresta Estacional Decidual (70%) e por Poaceae exclusiva C3 (52%). Táxons florestais permanecem com altas porcentagens polínicas, como *Holocalyx balansae* (48%) e *Heliocarpus* cf. *popayanensis* (5%). Tipos polínicos de plantas utilizadas como fonte de alimentação (60% - com destaque para *Holocalyx balansae* utilizando-se os frutos e Poaceae – herbácea com utilização dos frutos e sementes) e produção de artefatos (*Holocalyx balansae* (Pau-

<sup>35</sup> Samira PeruchiMoretto, "O desmatamento e re/florestamento no Oeste de Santa Catarina nas décadas de 1960 e 1970", Revista Maracanan 26 (2021): 239-257.

alecrim), tipo *Baccharis* (vassouras), Poaceae – Bambuseae (bambus)) continuam bem representados. Grãos de pólen de milho são observados, mas em menor valor percentual (0,25%). Grãos de pólen de *Pinus* sp. (0,75%) e *Eucalyptus* sp. (0,25%) são encontrados pela primeira vez no perfil.

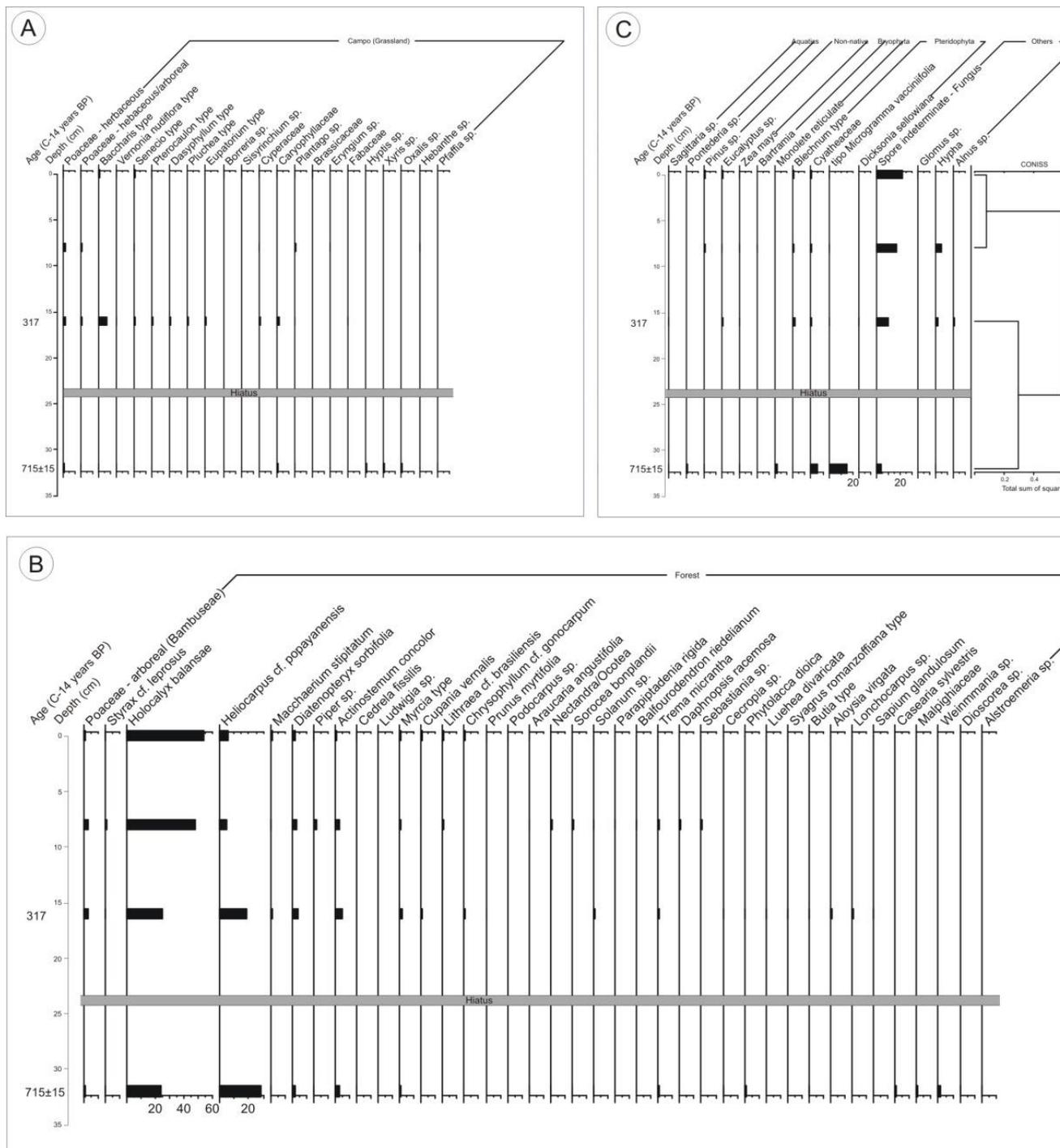
A Fase III que se desenvolve entre ~158 anos antes do presente até a atualidade, apresenta uma alta porcentagem polínica de táxons da Floresta Estacional Decidual (70%). Da mesma forma, o percentual polínico de Poaceae exclusivas C3 permanece alto (44%). *Holocalyx balansae* (54%) e *Heliocarpus* cf. *popayanensis* (6%) constituem grande distribuição na vegetação. Plantas de uso alimentar têm alta porcentagem polínica (60%), assim como, plantas de uso para produção de artefatos e artesanatos. Aumentam as porcentagens polínicas de *Pinus* sp. (0,97%) e *Eucalyptus* sp. (0,49%) (Figuras 4 e 5). Foram encontrados 75 palinomorfos correspondentes aos grupos da Floresta Estacional Decidual, Campos (*grasslands*), Aquáticos, Exóticas, Briófitas, Pteridófitas e Outros.

**Figura 4.** Diagrama polínico de porcentagem da coluna sedimentar de Mondai demonstrando as somas polínicas de palinomorfos de Campo (*grassland*), Floresta, Aquáticos, Briófitas, Pteridófitas, Outros, Poaceae C3 e Poaceae C3/C4.



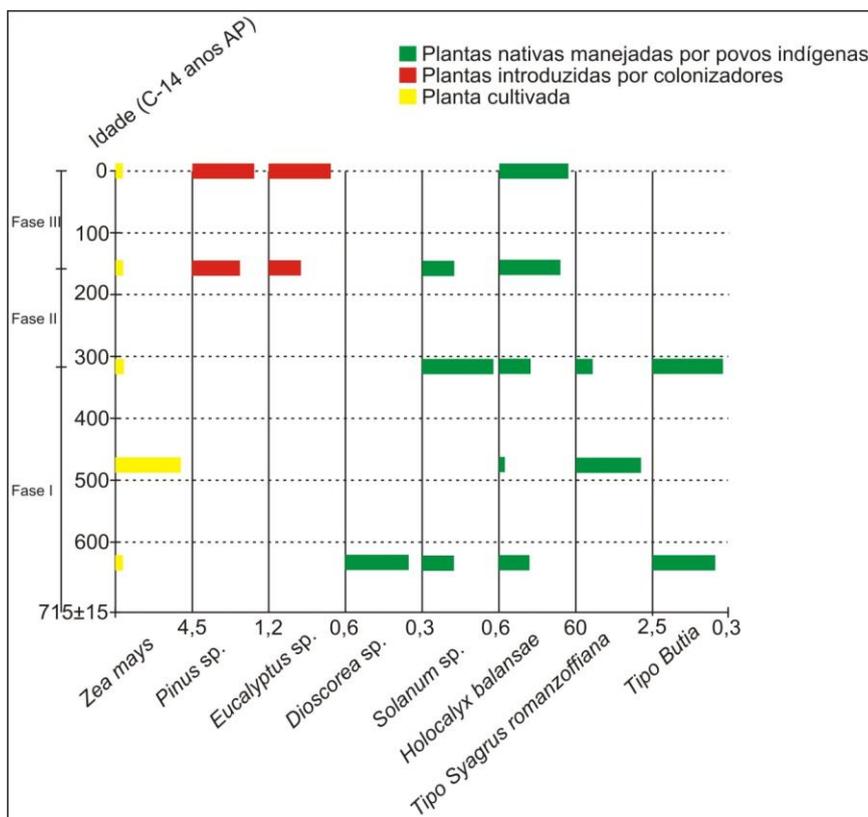
Fonte: Elaboração própria dos autores.

**Figura 5.** Diagrama polínico de porcentagem da coluna sedimentar de Mondai demonstrando os tipos polínicos dos distintos agrupamentos (A - Campo (*grassland*), B - Floresta, C - Aquáticos, Briófitas, Pteridófitas, Outros).



Fonte: Elaboração própria dos autores.

**Figura 6.** Porcentagem polínica destacando plantas nativas manipuladas pelos Guarani, cultivadas e introduzidas por colonizadores europeus<sup>36</sup>.



Fonte: Elaboração própria dos autores.

As mudanças observadas parecem corresponder a três etapas da História Ambiental da região. A Fase I corresponde a um período onde se observa o máximo desenvolvimento dos assentamentos Guarani na região do alto rio Uruguai, incluindo a área de estudo. Observa-se particularmente a presença de *Zea mays*, *Dioscorea sp. L.* e palmeiras com frutos comestíveis que este grupo utilizava para fins rituais, construções, confecção de artefatos e medicinais, conformando um pacote que constituem a Fase I. A partir de 238 anos AP nota-se uma diminuição deste grupo de plantas, persistindo tão somente o milho em quantidades pequenas, mas onde, apesar disso, não há uma substituição notável por espécies alóctones. A Fase II parece representar a retração dos assentamentos Guarani com um avanço limitado da

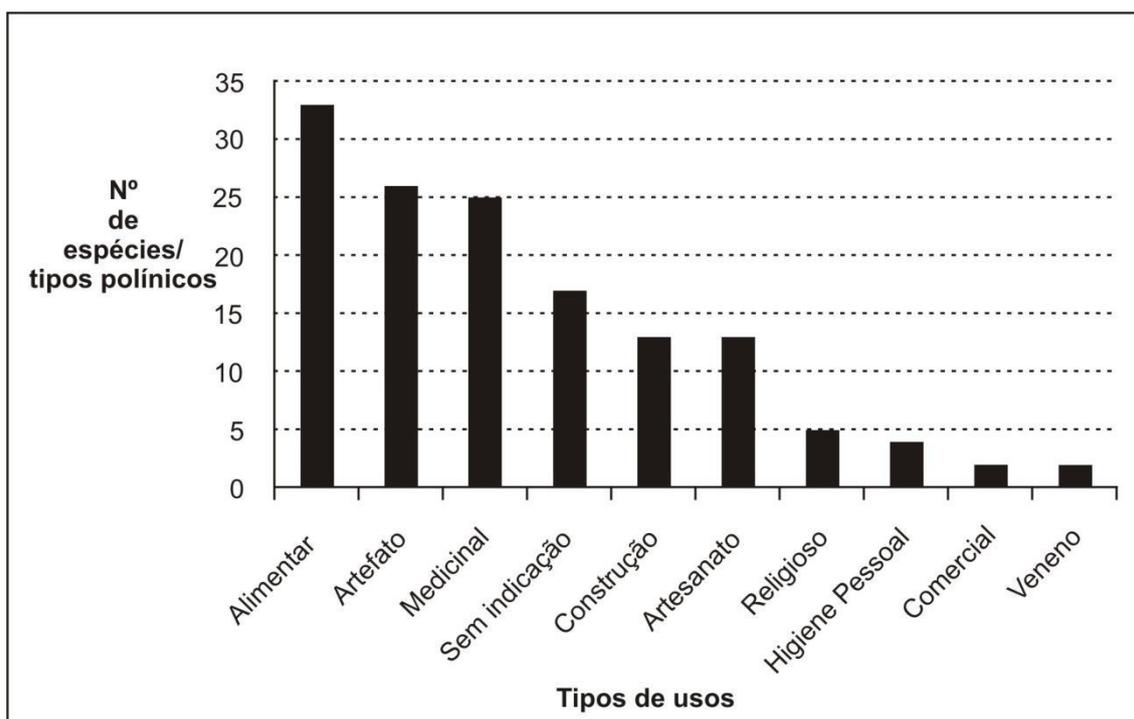
<sup>36</sup>Francisco Silva Noelli, "Sem tekohá não há tekó: em busca de um modelo etnoarqueológico da aldeia e da subsistência Guarani e sua aplicação a uma área de domínio no delta do Jacuí-RS", Dissertação (Mestrado em História, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993); Francisco Silva Noelli, "Múltiplos usos de espécies vegetais pela farmacologia Guarani através de informações históricas", *Diálogos* 2 (1998): 177-199; Francisco Silva Noelli e Beatriz dos Santos Landa, "Introdução às atividades têxteis Guarani", in *Anais do X Simpósio Nacional de Estudos Missionários*, (Santa Rosa: UNIJUÍ, 1993): 472-478; Giovana de Souza Pereira *et al.*, "Ecologia Histórica Guarani: as plantas utilizadas no bioma Mata Atlântica do Litoral Sul de Santa Catarina, Brasil (parte 1)", *Cadernos do Lepaarq XIII*, 26, (2016): 197-246.

sociedade nacional, onde não houve mudanças significativas no ambiente. A Fase III que inicia aproximadamente há ~150 anos demonstra uma mudança notável do ambiente pela introdução de *Pinus sp.* e *Eucalyptus sp.* (Figura 6).

#### 4.3. A COMPOSIÇÃO VEGETAL NO PERÍODO ANTERIOR À CHEGADA DOS EUROPEUS

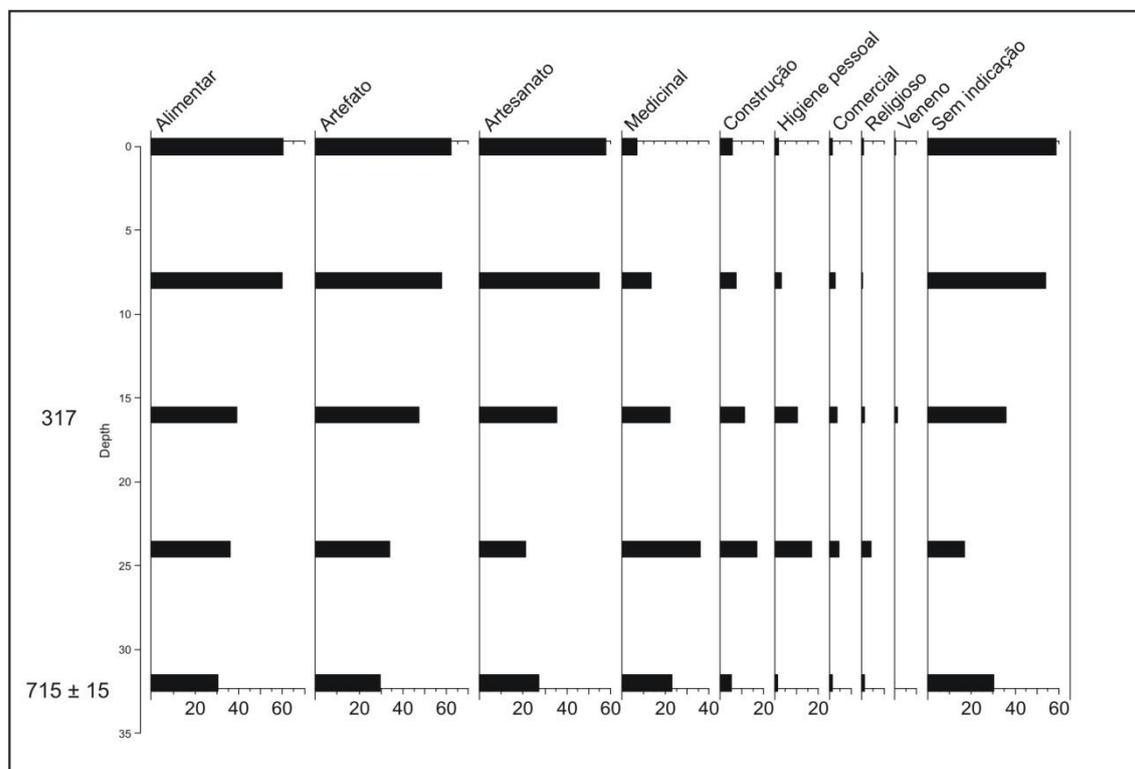
Apesar da mudança na frequência de algumas espécies que vimos na seção anterior, a composição vegetal não apresentou mudanças significativas ao longo das três fases. As espécies utilizadas pelo grupo Guarani para diferentes esferas de sua vida (ver Tabela Complementar 1), seguem estando presentes no vale ao longo de toda a sequência polínica analisada, onde sobressaem as espécies silvestres utilizadas como fonte de alimentação, para a confecção de artefatos, para fins medicinais etc. (Figuras 7 e 8). Em relação às plantas identificadas no registro polínico, a maior diversidade de plantas corresponde às de uso alimentar (33 tipos polínicos), seguida de plantas utilizadas para artefatos (26 tipos polínicos) e plantas de uso medicinal (25 tipos polínicos).

**Figura 7.** Diversidade de tipos polínicos identificados na coluna sedimentar de Mondai em relação aos distintos usos dos grupos Guarani.



Fonte: Elaboração própria dos autores.

**Figura 8.** Porcentagem de tipos polínicos de plantas utilizadas pelos Guarani para uso alimentar, artefato, artesanato, medicinal, construção, higiene pessoal, comercial, religioso, veneno e sem indicação.



Fonte: Elaboração própria dos autores.

#### 4.4. A PRESENÇA DE MILHO NA BACIA DO ALTO RIO URUGUAI

O milho constitui ainda hoje em dia uma espécie muito cultivada na região do alto vale do rio Uruguai, e especialmente na zona de Mondai de onde provém a amostra. Porém, os dados da coluna sedimentar apontam maior pico de concentração de milho entre 300 e 500 anos antes do presente (Figura 9), que coincide com o momento de máxima expansão demográfica do povoamento Guarani da região (Loponte & Carbonera, no prelo)<sup>37</sup>. Deve notar-se a importância dos resultados das análises palinológicas, que possibilitaram a identificação de milho ainda em tempos pré-coloniais na região de Mondai, território ocupado pelos grupos Guarani de acordo

<sup>37</sup>Daniel Loponte, Mirian Carbonera, "The Guarani expansion in the Upper Uruguay River: chronology, colonization strategies and social and environmental impacts.", no prelo.

com os dados arqueológicos (Rohr, 1966; Loponte *et al.*, 2022)<sup>38</sup>. Isto reforça a ideia de que o milho era uma das bases da economia Guarani, e possivelmente era de consumo incidental, menor ou esporádico em outras sociedades locais que se assentavam nas Terras Altas de Santa Catarina, como tem sido observado em estudos isotópicos das dietas dos grupos do Planalto Catarinense (Loponte & Carbonera, 2021)<sup>39</sup>. Por outro lado, também se deve notar que o milho é reconhecido em todas as sequências das Terras Altas<sup>40</sup>, mas a partir da Fase II, especialmente na Fase III (Figura 9), juntamente com a presença a nível regional de *Pinus* sp., que está marcando o impacto da colonização da sociedade nacional que ocupou todo o Estado no final do século XIX, mas sobretudo a partir da primeira metade do século XX. Nas Terras Altas de Santa Catarina o registro polínico de milho é evidenciado em idades recentes, tais como 260 anos AP e principalmente em torno de 100 anos AP<sup>41</sup>. Contudo, vestígios de grãos de amido e fitólitos de milho são evidenciados a partir de 1.280 cal. AD na região de Urubici<sup>42</sup>. Na região de Mondaí, que se situa em área de baixas altitudes, são observados registros de pólen de milho desde 700 anos AP, sendo este um reflexo do

---

<sup>38</sup>João Alfredo Rohr, "Pesquisas arqueológicas em Santa Catarina, os sítios arqueológicos do município de Itapiranga", *Pesquisas Antropologia*, 15 (1966): 21-60; Daniel Loponte, Mirian Carbonera, "Chronology, expansion strategy, residential stability, and niche construction of pre-Columbian Amazonian societies: The Guarani in the Upper Uruguay River", no prelo.

<sup>39</sup> Daniel Loponte, Mirian Carbonera, "From the Atlantic coast to the lowland forests: Stable isotope

Analysis of the diet of forager-horticulturists in southern Brazil", *International Journal of Osteoarchaeology* 31,(2021):1-10. DOI: 10.1002/oa.3037

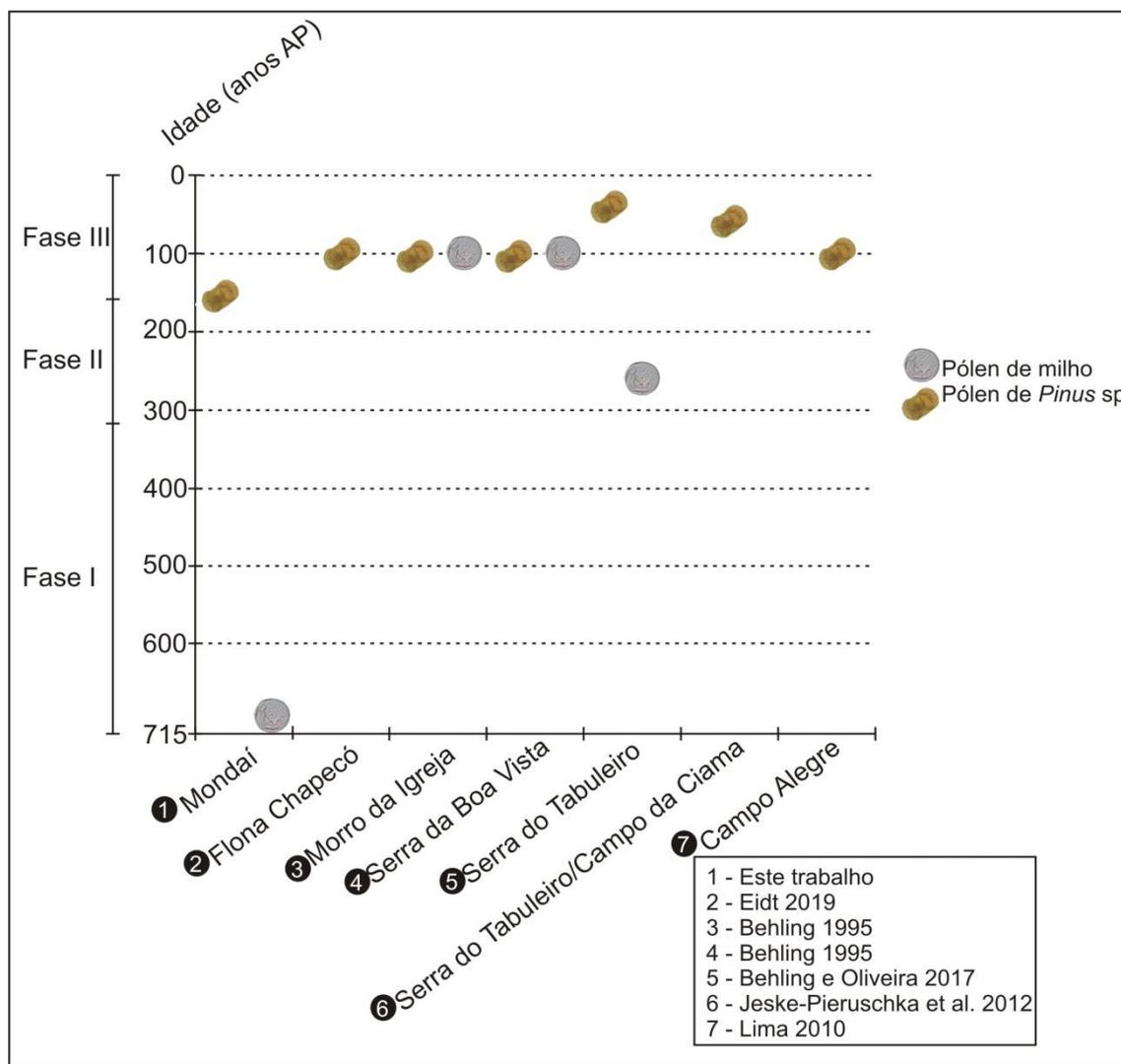
<sup>40</sup> Hermann Behling, "Investigations in to the Late Pleistocene and Holocene history of vegetation and climate in Santa Catarina (S Brazil)", *Veget Hist and Archaeob.*4 (1995): 127-152; Gisele Leite Lima, "Estratigrafia e palinologia e depósitos turfosos e alúvio colúviais quaternários no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e Planalto de São Bento do Sul, Santa Catarina", (Tese Doutorado em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010); Vivian Jeske-Pieruschka, Hermann Behling, "Palaeoenvironmental history of the São Francisco de Paula region in southern Brazil during the late Quaternary inferred from the Rincão das Cabritas core", *The Holocene* 22, 11 (2012): 1251-1262; Hermann Behling e Marcelo Accioly Teixeira de Oliveira, "Evidence of a late glacial warming event and early Holocene cooling in the southern Brazilian coastal highlands", *Quaternary Research* 89 (2017): 90-102; Ivan Luís Kirchner Eidt, "Paisagens, paleoambientes e ocupações humanas do final do Quaternário: palinologia de depósitos aluviais no Oeste de Santa Catarina", (Dissertação de Mestrado, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, 2019).

<sup>41</sup> Hermann Behling, "Investigations in to the Late Pleistocene and Holocene history of vegetation and climate in Santa Catarina (S Brazil)", *Veget Hist and Archaeob.*4 (1995): 127-152; Gisele Leite Lima, "Estratigrafia e palinologia e depósitos turfosos e alúvio colúviais quaternários no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e Planalto de São Bento do Sul, Santa Catarina", (Tese Doutorado em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010); Vivian Jeske-Pieruschka, Hermann Behling, "Palaeoenvironmental history of the São Francisco de Paula region in southern Brazil during the late Quaternary inferred from the Rincão das Cabritas core", *The Holocene* 22, 11 (2012): 1251-1262; Hermann Behling, Marcelo Accioly Teixeira de Oliveira, "Evidence of a late glacial warming event and early Holocene cooling in the southern Brazilian coastal highlands", *Quaternary Research* 89 (2017): 90-102; Ivan Luís Kirchner Eidt, "Paisagens, paleoambientes e ocupações humanas do final do Quaternário: palinologia de depósitos aluviais no Oeste de Santa Catarina", (Dissertação de Mestrado, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, 2019).

<sup>42</sup> Rafael Corteletti, "Projeto arqueológico Alto Canoas-Paraca: um estudo da presença Jê no planalto Catarinense", (Tese de Doutorado em Arqueologia, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, 2013).

consumo deste cereal pelas sociedades pré-coloniais locais. No Rio Grande do Sul, o pólen de milho é registrado desde 1.230 anos AP<sup>43</sup>.

**Figura 9.** Gráfico demonstrativo dos registros mais antigos de pólen de milho (*Zea mays*) e *Pinus* sp. nos estudos palinológicos de Santa Catarina.



<sup>43</sup> Hermann Behling *et al.*, "Late-Holocene fire history in a forest-grassland mosaic in southern Brasil: Implications for conservation", *Applied Vegetation Science* 10 (2007): 81-90; Hermann Behling *et al.*, "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)", *Review of Palaeobotany and Palynology*, 133 (2005): 235-248; Jefferson Nunes Radaeski *et al.* "Anthropic pollen indicators: Poaceae pollen of non-native species in Southern Brazil", *Open Access J Sci.* 2, 2 (2018):137-144. DOI: 10.15406/oajs.2018.02.00059

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos drásticos de mudança ambiental em território brasileiro, especialmente na região do Bioma da Mata Atlântica, passam a ocorrer com a chegada dos europeus a partir do século XVI<sup>44</sup>. No setor tropical do Alto vale do rio Uruguai esse impacto é bem conhecido para o século XX. Porém, para os séculos anteriores ainda não havia sido estimado nem no aspecto cronológico, isto é, quando sucedeu, nem em que grau haviam ocorrido estas mudanças. Os resultados obtidos neste estudo demonstram que este impacto alcançou o alto vale do rio Uruguai há aproximadamente 328 anos. Até esse momento, a composição da flora parece estar em grande medida mediada pelo ciclo natural do ambiente e, somente uma pequena fração teria sido modificada pelas práticas agrícolas dos grupos Guarani. Este processo de mudança ambiental parece ter sido lento durante os 228 anos que perdurou, para começar uma mudança acelerada nos últimos 150-100 anos aproximadamente. Este último intervalo temporal coincide com o processo de loteamento por parte das grandes empresas colonizadoras que atuaram no Oeste Catarinense, que passaram a vender terras aos colonos de origem europeia na primeira metade do século XX<sup>45</sup>, com a consequente transformação da paisagem de maneira direta e, em maior escala. Contudo, apesar destas mudanças, a sequência polínica nos mostra uma grande irrupção ambiental. Isto poderia ser uma consequência de um lento processo de loteamento e/ou colonização efetiva do território, que haveria sido feita de maneira mais ou menos pausada, deixando grandes áreas de mata natural. Com a introdução da agricultura mecanizada, na segunda metade do século XX, o processo de desmatamento parece ter se ampliado exponencialmente, mas devido à pequena margem temporal, ainda não se reflete na sequência polínica.

Neste estudo foi possível identificar as transformações socioambientais, decorrentes do impacto da primeira fase da globalização no Alto vale do rio Uruguai, ficando estabelecida ao redor de 328 anos antes do presente. Estas mudanças

<sup>44</sup>Dean Warren, "A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira", (São Paulo: Companhia das Letras, 1996).

<sup>45</sup> Adriano Vanderlei Michelotti Rodrigues, "Era puro mato: o processo de desmatamento nas terras da Companhia Territorial Sul Brasil (1925-1978)", (Dissertação Mestrado em História, Universidade Federal da Fronteira Sul, 2020).

parecem ter sido de pequena magnitude até que teve início o processo colonizatório com europeus e descendentes durante o século XX. Apesar disso, a magnitude da mudança tampouco parece refletir no ambiente atual do alto vale do rio Uruguai, onde as áreas de mata nativa são muito pequenas. Esta paisagem é decorrente de um processo muito tardio de desnaturalização do meio, ocorrido com a introdução da agricultura mecanizada na segunda metade do século XX, que modificou substancialmente a composição florística, e que dada sua recente incidência no ambiente, não impactou na sequência polínica analisada.

Cabe ressaltar, que os grupos Guarani estabelecidos na região já manipulavam o ambiente para suprir suas necessidades, ganhando destaque o cultivo de milho e mandioca. Porém a escala da produção Guarani era muito menor, se comparada com o que se evidencia para o século XX, quando a região passa a ser ocupada por colonizadores europeus e seus descendentes.

#### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem aos editais e às agências de fomento que têm possibilitado o desenvolvimento das pesquisas na região, são eles: Edital de Pesquisa Universal nº 12/2020 da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), por meio do projeto “Mudanças climáticas, paisagens e povoamento pré-histórico na bacia do rio Uruguai”; Projeto selecionado no Prêmio Elisabete Anderle de Apoio à Cultura – Edição 2021, executado com recursos do Governo do Estado de Santa Catarina, por meio da Fundação Catarinense da Cultura”, e “Termo de Ajustamento de Conduta IPHAN/SC SEI 0462925” do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de doutorado para o primeiro autor. À família de Vitor Giehl que contribuiu com a fotografia histórica.

- 1 Tabela Complementar 1. Tipos polínicos registrados e tipos de usos por povos Guarani em diversas atividades de acordo com Oliveira (2009),  
 2 Noelli (1993), Noelli (1998), Noelli e Landa (1993) e Pereira *et al.* (2016).

Tipo polínico	Alimentar	Medicinal	Religioso	Construção	Artefato	Artesanato	Comercial	Veneno	Higiene Pessoal	Sem indicação
<i>Alstroemeria sp.</i>										x
<i>Araucaria angustifolia</i>	x									
<i>Baccharis type</i>		x			x				x	
<i>Balfourodendronriedelianum</i>										x
<i>Borreria sp.</i>		x								
<i>Brassicaceae</i>	x	x								
<i>Butiatype</i>	x			x	x	x				
<i>Casearia sylvestris</i>	x	x		x	x					x
<i>Cecropia sp.</i>	x	x								x
<i>Cedrela fissilis</i>		x	x	x	x	x				
<i>Chrysophyllum cf. gonocarpum</i>	x				x	x				
<i>Cupania vernalis</i>	x			x	x					
<i>Cyperaceae</i>	x	x			x	x				
<i>Daphnopsis racemosa</i>						x				
<i>Dasyphyllum type</i>										x
<i>Dicksonia sellowiana</i>	x									x
<i>Dioscorea sp.</i>	x	x								
<i>Eryngium sp.</i>	x									
<i>Eucalyptus sp.</i>	x				x					x
<i>Eupatorium type</i>					x					
<i>Fabaceae</i>	x	x	x	x	x	x		x	x	x
<i>Holocalyx balansae</i>	x				x	x				
<i>Litbraea cf. brasiliensis</i>	x			x	x					x
<i>Ludwigia sp.</i>					x					
<i>Luebea divaricata</i>		x			x					
<i>Macchaerium stipitatum</i>				x	x					
<i>Malpighiaceae</i>			x							x
<i>Myrciatype</i>	x	x		x	x					
<i>Nectandra/Ocotea</i>	x	x								
<i>Oxalis sp.</i>	x									

Tipo polínico	Alimentar	Medicinal	Religioso	Construção	Artefato	Artesanato	Comercial	Veneno	Higiene Pessoal	Sem indicação
<i>Parapiptadeniarigida</i>		x			x					x
<i>Pfaffia sp.</i>	x									
<i>Phytolacca dioica</i>	x	x								
<i>Piper sp.</i>	x	x								
<i>Plantago sp.</i>	x	x								
<i>Plucheatype</i>		x								
<i>Poaceae - arboreal (Bambuseae)</i>		x		x	x	x	x			
<i>Poaceae - herbaceous/ arboreal</i>	x	x		x	x	x			x	
<i>Poaceae - herbaceous</i>	x	x		x	x	x			x	x
<i>Podocarpus sp.</i>										x
<i>Prunusmyrtifolia</i>	x									x
<i>Pterocaulontype</i>	x							x		
<i>Sapiumglandulosum</i>	x				x	x				
<i>Sebastiania sp.</i>	x				x					
<i>Solanum sp.</i>	x	x			x					
<i>Soroceabonplandii</i>	x	x								
<i>Styrax cf. leprosus</i>					x					
<i>Syagrusromanzoffianatype</i>	x		x	x	x	x	x			
<i>Microgrammavacciniifoliatype</i>		x								
<i>Trema micrantha</i>	x	x		x	x	x				
<i>Zea mays</i>	x	x	x							

3

4

5

6

## 7 REFERÊNCIAS

- 8 Acácio Zuniga Leite Bendassol, Antonio Roberto Saad e Mario Lincoln Etchebehereb,  
9 “The evolution of a tropical rainforest/grassland mosaic in southeastern Brazil since  
10 28.000 14C yr BP based on carbon isotopes and pollen records”, *Quaternary Research*  
11 71 (2009):437-452.
- 12 Adriano Vanderlei Michelotti Rodrigues, “Era puro mato: o processo de desmatamento  
13 nas terras da Companhia Territorial Sul Brasil (1925-1978)”, (129 p. Dissertação em  
14 História, Universidade Federal da Fronteira Sul, 2020).
- 15 Alan G. Hogg *et al.*, “SHCal20 Southern Hemisphere calibration, 0-55,000 years cal  
16 BP”, *Radiocarbon* 62 (2020): 759-778, doi: 10.1017/RDC.2020.59
- 17 Andreia Cardoso Pacheco Evaldt, Soraia Girardi Bauermann, Sabrina Castelo Branco  
18 Fuchs, Suzette Diesel e Rodrigo Rodrigues Cancelli, “Grãos de pólen e esporos do Vale  
19 do rio Caí, nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil: descrições morfológicas e  
20 implicações paleoecológicas”, *Gaea Journal of Geoscience* 5, 2 (2009): 86-106.
- 21 Antoine Lourdeau *et al.*, “Pré-história na foz do rio Chapecó”, *Cadernos do CEOM* 29,  
22 45 (2016): 220-246.
- 23 Antonio Alvaro Buso Junior *et al.*, “Late Pleistocene and Holocene vegetation, climate  
24 dynamics, and Amazonian taxa in the Atlantic Forest, Linhares, SE Brazil”,  
25 *Radiocarbon*,55, 2-3 (2013): 1747-1762.
- 26 Arno Koelln, “Porto Feliz: a história de uma colonização as margens do Rio Uruguai”,  
27 (2ª Ed. Mondaí: Improeste, 2004).
- 28 Cláudia Inês da Silva *et al.*, “Online Pollen Catalogs Network: digital database of pollen  
29 and spores of current plants and fossils”, in *Atlas of pollen and plants used by bees*,  
30 organizado por Cláudia Inês da Silva, Jefferson Nunes Radaeski, Mariana Victorino  
31 Nicolosi Arena, Soraia Girardi Bauermann (1 ed. Rio Claro: CISE-Consultoria Inteligente  
32 em Serviços Ecológicos, 1, 2020): 13-23.
- 33 Daniel Loponte, Mirian Carbonera, “From the Atlantic coast to the lowland forests:  
34 Stable isotope analysis of the diet of forager-horticulturists in southern Brazil”,  
35 *International Journal of Osteoarchaeology* 31, (2021):1-10. DOI: 10.1002/oa.3037
- 36 Daniel Loponte, Mirian Carbonera, “Chronology, expansion strategy, residential  
37 stability, and niche construction of pre-Columbian Amazonian societies: The Guarani  
38 in the Upper Uruguay River”, no prelo.
- 39 Daniel Loponte, Mirian Carbonera, Ademar Graeff, Aline Bertoncetto, Gisele Leite de  
40 Lima Primam, Jefferson Nunes Radaeski e Soraia Girardi Bauermann, “A pré-história  
41 do Município de Mondaí: paisagens e povoamento antigo”, in *Porto Feliz – Mondaí: o  
42 centenário da colonização (1922-2022)*, organizado Douglas Orestes Franzen,  
43 (Itapiranga: Schreiber, 2022): 13-34.

- 44 David Olson, “Terrestrial coregions of the world: A new map of life on Earth”,  
45 *BioScience* 51, 11 (2001): 933-938.
- 46 Dean Warren, “A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira”,  
47 (São Paulo: Companhia das Letras, 1996).
- 48 Diogo Oliveira, “As florestas que pertencem aos deuses: etnobotânica e  
49 territorialidade Guarani na Terra Indígena M’biguaçu/SC” (Monografia (Bacharelado  
50 em Ciência Biológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009).
- 51 Donald Worster, “Para fazer história ambiental”. *Estudos Históricos* 4, 8 (1991):198-215.
- 52 Eric Christopher Grimm, “CONISS: a FORTRAN 77 program for stratigraphically  
53 constrained cluster analysis by the method of incremental sum of squares”,  
54 *Computers & Geosciences* 13 (1987):13-35.
- 55 Francisco Silva Noelli, “Sem tekohá não há tekó: em busca de um modelo  
56 etnoarqueológico da aldeia e da subsistência Guarani e sua aplicação a uma área de  
57 domínio no delta do Jacuí-RS”, (Dissertação Mestrado em História, Pontifícia  
58 Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993).
- 59 Franciso Silva Noelli, Beatriz dos Santos Landa, “Introdução às atividades têxteis  
60 Guarani”, in *Anais do X Simpósio Nacional de Estudos Missionários*(Santa Rosa,  
61 UNIJUÍ, 1993): 472-478.
- 62 Francisco Silva Noelli, “Múltiplos usos de espécies vegetais pela farmacologia Guarani  
63 através de informações históricas”, *Diálogos* 2 (1998): 177-199.
- 64 Gisele Leite Lima, “Estratigrafia e palinologia e depósitos turfosos e alúvio colúviais  
65 quaternários no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e Planalto de São Bento do Sul,  
66 Santa Catarina”. (Tese Doutorado em Geografia, Universidade Federal de Santa  
67 Catarina, Florianópolis, 2010).
- 68 Giovana de Souza Pereira, Francisco Silva Noelli, Juliano Bitencourt Campos, Marcos  
69 Pereira Santos e Jairo José Zocche. “Ecologia Histórica Guarani: as plantas utilizadas  
70 no bioma Mata Atlântica do Litoral Sul de Santa Catarina, Brasil (parte 1)”. *Cadernos do*  
71 *Lepaarq* XIII, 26, (2016): 197-246.
- 72 Hermann Behling, “Investigations in to the Late Pleistocene and Holocene history of  
73 vegetation and climate in Santa Catarina (S Brazil)”, *Veget.Hist.andArchaeob.*4 (1995):  
74 127-152.
- 75 Hermann Behling, Valerio De Patta Pillar e Soraia Girardi Bauermann, “Late  
76 Quaternary grassland (Campos), gallery forest, fire and climate dynamics, studied by  
77 pollen, charcoal and multivariate analysis of the São Francisco de Assis core in  
78 western Rio Grande do Sul (SouthernBrazil)”,*Review of Palaeobotany and Palynology*,  
79 133 (2005): 235-248.

- 80 Hermann Behling, Valerio De Patta Pillar, Sandra Cristina Müller e Gerhard Ernst  
81 Overbeck. “Late-Holocene fire history in a forest-grassland mosaic in southern Brasil:  
82 Implications for conservation”, *Applied Vegetation Science* 10 (2007): 81-90.
- 83 Hermann Behling *et al.*, “Late Holocene Vegetation History and Early Evidence of  
84 *Araucaria angustifolia* in Caçapava do Sul in the Lowland Region of Rio Grande do Sul  
85 State, Southern Brazil”, *Brazilian Archives of Biology and Technology* 59 (2016): 1-10.
- 86
- 87 Hermann Behling e Marcelo Accioly Teixeira de Oliveira, “Evidence of a late glacial  
88 warming event and early Holocene cooling in the southern Brazilian coastal  
89 highlands”, *Quaternary Research* 89 (2017): 90-102.
- 90 IBGE-Conselho Nacional de Estatística, Serviço Nacional de Recenseamento, “Estado  
91 de Santa Catarina, Censo Demográfico” (Série Regional, Volume 27, Tomo I, Rio de  
92 Janeiro, 1955).
- 93 IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, “Recenseamento Geral do Brasil (1  
94 de setembro de 1940), Série Regional, Parte XIX, Estado de Santa Catarina, Censo  
95 Demográfico” (Rio de Janeiro: Serviço Gráfico de Geografia e Estatística 1952).
- 96 Ivan Luís Kirchner Eidt, “Paisagens, paleoambientes e ocupações humanas do final do  
97 Quaternário: palinologia de depósitos aluviais no Oeste de Santa  
98 Catarina”, (Dissertação de Mestrado. Universidade Comunitária da Região de Chapecó,  
99 2019).
- 100 Jair Willian Valmorbida, “Os anos de 1922-1929. A formação da vila de Porto Feliz”. in:  
101 Porto Feliz – Mondai: o centenário da colonização, organizador Douglas Orestes  
102 Franzen (1922-2022), (Itapiranga: Schreiber, 2022): 35-60.
- 103 Jefferson Nunes Radaeski, Andreia Cardoso Pacheco Evaldt, Soraia Girardi Bauermann  
104 e Gisele Leite de Lima, “Diversidade de grãos de pólen e esporos dos Campos do sul  
105 do Brasil: descrições morfológicas e implicações paleoecológicas”, *IHERINGIA, Série  
106 Botânica* 69 (2014): 107-132.
- 107 Jefferson Nunes Radaeski, Soraia Girardi Bauermann e Antonio Batista Pereira.  
108 “Poaceae Pollen From Southern Brazil: Distinguishing Grasslands (Campos) From  
109 Forests by Analyzing a Diverse Range of Poaceae Species”. *Frontiers in Plant  
110 Science* 7(2016): 1833. doi:10.3389/fpls.2016.01833, 2016.
- 111 Jefferson Nunes Radaeski, Andreia Cardoso Pacheco Evaldt e Soraia Girardi  
112 Bauermann. “Anthropic pollen indicators: Poaceae pollen of non-native species in  
113 Southern Brazil”, *Open Access J Sci.*, 2, 2 (2018):137-144. 10.15406/oajs.2018.02.00059
- 114 José Carlos Radin, Vicenci Renilda, “A colonização em perspectiva na Centenário de  
115 Chapecó”, in *Chapecó 100 anos: histórias plurais*, organizadora Mirian Carbonera *et*  
116 *al.*, (2. ed. atual. Chapecó, SC: Argos, 2018): 59-106.

- 117 João Alfredo Rohr, "Pesquisas arqueológicas em Santa Catarina, os sítios arqueológicos  
118 do município de Itapiranga", *Pesquisas-Antropologia*, 15 (1966): 21-60.
- 119 Knut Faegri, Johs Iversen, "Textbook of Pollen Analysis", (New York: John Wiley &  
120 Sons, 1989).
- 121 Luiz Carlos Ruiz Pessenda *et al.*, "The evolution of a tropical rainforest/grassland  
122 mosaic in southeastern Brazil since 28.000 14C yr BP based on carbon isotopes and  
123 pollen records", *Quaternary Research* 71 (2009): 437-452.
- 124 Lucia Sevegnani *et al.*, "Considerações finais sobre a Floresta Ombrófila Mista em  
125 Santa Catarina." *Inventário florístico florestal de Santa Catarina: Floresta Ombrófila*  
126 *Mista*. (Blumenau: Edifurb, 2013).
- 127 Maria Léa Salgado-Labouriau, "Critérios e técnicas para o Quaternário", (São Paulo:  
128 Editora Blücher, 2007).
- 129 Mirian Carbonera, Pedro Ignacio Schmitz, "Antes do oeste catarinense: arqueologia  
130 dos povos indígenas", (Chapecó: Argos Editora, 2011).
- 131 Mirian Carbonera *et al.* "Uma deposição funerária Guarani no alto rio Uruguai, Santa  
132 Catarina: escavação e obtenção de dados dos perfis funerário e biológico", *Boletim do*  
133 *Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas* 13 (2018): 625-644.
- 134 Marcos César Pereira Santos *et al.*, "Holocene settlement, stratigraphy and  
135 chronology at the site of Uruguai 1-sector 1, Foz do Chapecó archaeological area,  
136 South Brazil", *Journal of Archaeological Science: Reports* 39 (2021): 103113.
- 137 Paulo Eduardo Liskoski, Andreia Cardoso Pacheco Evaldt, Jefferson Nunes Radaeski,  
138 Soraia Girardi Bauermann e Mariela Inês Secchi, "Descrição morfológica dos grãos de  
139 pólen dos Campos e Florestas do município de Arvorezinha, Planalto do Rio Grande do  
140 Sul, Brasil", *Revista Estudo & Debate* 25, 3 (2018): 176-197.
- 141 Rede de Catálogos Polínicos online 2022. Acesso em: 09/04/2022. Disponível em:  
142 <http://chaves.rcpol.org.br/>
- 143 Rafael Corteletti, "Projeto arqueológico Alto Canoas-Paraca: um estudo da presença Jê  
144 no planalto Catarinense", (Tese de Doutorado em Arqueologia, Museu de Arqueologia  
145 e Etnologia, Universidade de São Paulo, 2013).
- 146 Rodrigo Rodrigues Cancelli, "Palinologia de Asteraceae: Morfologia polínica e suas  
147 implicações nos registros do Quaternário do Rio Grande do Sul", (Dissertação de  
148 Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008).
- 149 Samira Peruchi Moretto, "O desmatamento e re/florestamento no Oeste de Santa  
150 Catarina nas décadas de 1960 e 1970", *Revista Maracanan* 26 (2021): 239-257.

151 Soraia Girardi Bauermann *et al.*, “Pólen nas Angiospermas diversidade e evolução”,  
152 (Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2013).

153 Victor Antônio Peluso Júnior, “O relevo do território catarinense”, *Revista Geosul* 1,  
154 (1986):7-69.

155 Vivian Jeske-Pieruschka, Hermann Behling, “Palaeoenvironmental history of the São  
156 Francisco de Paula region in southern Brazil during the late Quaternary inferred from  
157 the Rincão das Cabritas core”, *The Holocene* 22, 11 (2012): 1251-1262.

158 William Zanete Bertolini, Sandra Cristina Deodoro e Nadialine Zambot, “Análise  
159 morfométrica do relevo da região hidrográfica da Várzea - Alto Rio Uruguai  
160 (RS)”, *Geociências* 40, 1 (2021): 83 - 99.

161

162

## 163 **Socio-Environmental Transformations in the Upper Uruguay River (SC, 164 Brazil) in the Last 700 Years**

### 165 **ABSTRACT**

166 In this study, the context of environmental changes in the last 700 years 14C BP in the upper Uruguay  
167 River region was analyzed through an approach that combined information from Environmental  
168 History, Archeology and Palynology. We present the environmental modifications of anthropic origin  
169 since pre-colonial times with Guarani groups of Amazonian origin, until the arrival of Europeans and  
170 their descendants in the 20th century. For this purpose, historical and archaeological sources are used,  
171 as well as, above all, data from the pollen record based on a sedimentary core collected in the  
172 municipality of Mondaí, State of Santa Catarina. The pollen record indicates a predominance of forest  
173 taxa from 715 ± 15 years 14C BP to the present. However, the percentage variation of important pollen  
174 types for human occupations indicated the occurrence of three phases. Phase I (715-317 years 14C BP) is  
175 dominated by species native to the Seasonal Deciduous Forest. A high pollen percentage of taxa used as  
176 a source of food and for the production of artifacts by the Guarani was also observed, as well as  
177 evidence of pollen grains of corn. In phase II (158 years 14C BP) pollen grains from *Pinus* sp. L. and  
178 *Eucalyptus* sp.L'Hér. are found for the first time in the profile, indicating the interference of the  
179 European colonizer in the region. Increases the pollen percentage of *Pinus* sp. and *Eucalyptus* sp. in  
180 phase III (between 158 years 14C AP to the present) suggesting a greater anthropic impact on the  
181 environment. Another important data resulting from this research was the identification of pollen from  
182 corn, evidenced from 715 ± 15 years 14C BP, corresponding to the oldest pollen record of *Zea mays* L. in  
183 Santa Catarina known to date.

184 **Keywords:** palynology; Santa Catarina; environmental history; archaeology.

185

186

187

188

189

190

Recibido: 16/12/2022  
Aprovado: 24/03/2023