



**Mestrado
em Geografia**

ALAN DALBOSCO

ZOOGEOGRAFIA DA ESPÉCIE *Hydrochoerus hydrochaeris* NO BRASIL

ERECHIM

2025

ALAN DALBOSCO

ZOOGEOGRAFIA DA ESPÉCIE *Hydrochoerus hydrochaeris* NO BRASIL

Dissertação apresentada para o Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Germano dos Santos Murara

ERECHIM

2025

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Dalbosco, Alan
Zoogeografia da Espécie *Hydrochoerus hydrochaeris* no
Brasil / Alan Dalbosco. -- 2025.
103 f.:il.

Orientador: Doutor Pedro Germano dos Santos Murara

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da
Fronteira Sul, Licenciatura em Geografia, Erechim,RS,
2025.

1. Biogeografia. 2. Zoogeografia. 3.
Paleobiogeografia. 4. Paleoecologia. I. Murara, Pedro
Germano dos Santos, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA - CHAPECÓ

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO Nº 28/2024 - PPGGEO - CH (10.41.13.10.06)

Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO

Chapecó-SC, 17 de dezembro de 2024.

Ata de Defesa de Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Geografia

Aos vinte dias do mês janeiro de dois mil e vinte e cinco, às nove horas, de modo híbrido, reuniu-se a banca examinadora para defesa da dissertação apresentada por **Alan Dalbosco**, intitulada: "**Zoogeografia da espécie *Hydrochoerus hydrochaeris* no Brasil**", composta pelos professores: Prof. Dr. William Zanete Bertolini (presidente da banca - UFFS), Prof. Dr. Pedro Germano dos Santos Murara (orientador - UFFS), Prof.^a Dr.^a Sueli Angelo Furlan (membro titular/avaliador externo - USP) e Prof. Dr. Jairo Valdati (membro titular/avaliador externo - UDESC). O presidente da banca examinadora deu por aberta a sessão e, logo a seguir, passou a palavra ao mestrando para que, em até trinta minutos, expusesse seu trabalho. Terminada a exposição, passou-se à arguição da Banca Examinadora.

Os membros examinadores decidiram por (x) aprovar () reprovando o trabalho.

Observações: Os membros avaliadores recomendam maior esclarecimento sobre o objetivo do trabalho na introdução do texto. Observar também as recomendações da banca quanto aos mapas apresentados no texto.

Nestes termos, esta ata segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora e pelo mestrando.

(Assinado digitalmente em 20/01/2025 10:42)

WILLIAM ZANETE BERTOLINI
COORDENADOR DE CURSO - TITULAR
PPGGEO - CH (10.41.13.10.06)
Matrícula: ###227#3

(Assinado digitalmente em 24/02/2025 20:25)

SUELI ANGELO FURLAN
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.418-##

(Assinado digitalmente em 20/01/2025 10:51)

ALAN DALBOSCO
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.270-##

(Assinado digitalmente em 20/01/2025 13:57)

JAIRO VALDATI
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ###.###.609-##

Processo Associado: 23205.036969/2024-01

Visualize o documento original em <https://sipac.uffs.edu.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: 28, ano: 2024, tipo: ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO, data de emissão: 17/12/2024 e o código de verificação: 3442cf97a1

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Pedro Germano dos Santos Murara, por sua inestimável contribuição para este trabalho, seus conselhos, apoios e conhecimentos compartilhados, foram fundamentais para o meu aprendizado e desenvolvimento desta pesquisa. Agradeço também pela paciência e confiança que demonstradas durante todo esse processo.

À minha família, quero expressar minha gratidão por todo incentivo e apoio que me deram ao longo da vida e em especial a este momento. Vocês são o meu porto seguro, minha inspiração e a força que me impulsiona a alcançar meus objetivos.

À todos os meus amigos, meu mais sincero agradecimento por fazerem parte da minha vida. Os momentos que passamos juntos, as risadas, as conversas e as aventuras, tornaram essa minha jornada muito mais leve e feliz.

Aos meus colegas de graduação e pós-graduação por terem tornado essa jornada acadêmica, com as trocas de ideias e as experiências compartilhadas, tão enriquecedora.

Aos examinadores desta dissertação de Mestrado, Profa. Dra. Sueli Angelo Furlan, Prof. Dr. Jairo Valdati e Profa. Dra. Gisele Leite de Lima Primam, por toda a aprendizagem proporcionada durante o processo de revisão, contribuição e avaliação. Suas sugestões foram cruciais para a realização desta pesquisa e para o meu crescimento acadêmico-profissional.

Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Geografia pelos ensinamentos e discussões que enriqueceram significativamente minha formação, proporcionado um ambiente de aprendizado estimulante e por terem contribuído para meu crescimento profissional e pessoal.

À Universidade Federal da Fronteira Sul por ter me proporcionado uma formação acadêmica de excelência, com professores e técnicos qualificados, além de um ambiente estimulante, que foram fundamentais para a realização deste trabalho.

À CAPES pela concessão da bolsa de Demanda Social (processo nº 88887.721219/2022-00), contribuindo significativamente para a conclusão deste trabalho, sendo fundamental para minha dedicação e realização da pesquisa.

À todos, expresso minha mais profunda gratidão, muito obrigado!

Um geógrafo nunca jamais pode reduzir o seu campo de visão ao que os olhos estão enxergando. Há sempre uma conexão oculta por trás daquilo com que se depara na natureza (Adriano Figueiró).

RESUMO

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) é o maior roedor do mundo e um dos mamíferos mais emblemáticos da fauna neotropical. Ao longo do Quaternário, período marcado por alternâncias entre eras glaciais e interglaciais, a espécie enfrentou intensas mudanças climáticas que transformaram profundamente os ambientes. Nesse contexto, a capivara superou adversidades impostas por pressões seletivas, como competição por recursos, predação e fragmentação de habitats, demonstrando resiliência e persistindo até os dias atuais. Este trabalho, baseado em revisão bibliográfica, buscou investigar os fatores ambientais que influenciaram a distribuição e adaptação da capivara durante o Quaternário no Brasil. Os resultados apontam que as características biológicas da espécie foram determinantes para sua sobrevivência e expansão, permitindo-lhe enfrentar variabilidades climáticas e alterações ambientais. Essa capacidade adaptativa depende da preservação de recursos essenciais, como habitats úmidos e áreas de vegetação aberta, indispensáveis para seu bem-estar e reprodução. Esses fatores corroboram o papel central da capivara na biodiversidade neotropical e ressaltam a importância de estratégias de conservação que garantam a continuidade de seus ambientes naturais.

Palavras-chave: Biogeografia. Zoogeografia. Paleobiogeografia. Paleoecologia.

ABSTRACT

The capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) is the largest rodent in the world and one of the most emblematic mammals of the Neotropical fauna. Throughout the Quaternary period, characterized by alternating glacial and interglacial epochs, the species experienced significant climatic changes that profoundly transformed its habitats. Despite selective pressures such as resource competition, predation, and habitat fragmentation, the capybara has demonstrated remarkable resilience, persisting to the present day. This work, based on a bibliographical review, sought to investigate the environmental factors that influenced the distribution and adaptive mechanisms that enabled the evolutionary success of the capybara during the Quaternary in Brazil. The findings indicate that the biological characteristics of the species played a crucial role in its survival and expansion, facilitating its adaptation to climatic variability and environmental changes. This adaptive capacity relies on the preservation of essential resources, such as wetlands and open vegetation areas, which are critical for its well-being and reproduction. These factors highlight the capybara's central role in Neotropical biodiversity and underscore the importance of conservation strategies to safeguard its natural habitats.

Keywords: Biogeography. Zoogeography. Paleobiogeography. Paleoecology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processos de Vicariância e Dispersão.....	18
Figura 2 - Ciclos Glaciais/Interglaciais	23
Figura 3 - Condições climáticas apresentadas atualmente (esquerda) e para o Pleistoceno Tardio (direita).	25
Figura 4 - Representação Paleoclimática da América do Sul.....	27
Figura 5 - Formação Vegetacional para o Final do Cenozoico.	28
Figura 6 - Ponta de Projétil encontrado no Sítio <i>Chinchihuapi I</i> com datação de 10 mil anos cal BP.	30
Figura 7 - Espécie <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	32
Figura 8 - Família <i>Hydrochoeridae</i>	34
Figura 9 - Distribuição fóssil das capivaras.....	35
Figura 10 - Cronologia do gênero e dos eventos	36
Figura 11 - Filogenia dos Caviomorfos.....	37
Figura 12 - Regiões Fitoecológicas do Brasil.....	40
Figura 13 - Ocorrência da <i>H. hydrochaeris</i> no Brasil.	42
Figura 14 - Ocorrência de áreas de inundações e áreas úmidas na América do Sul.	43
Figura 15 – Registro da <i>H. hydrochaeris</i> em ambiente aquático.	44
Figura 16 - Ocorrência atual do gênero <i>Hydrochoerus</i>	50
Figura 17 - Relação entre Vegetação x Área Úmida x Ocorrência da espécie.....	52
Figura 18 - Localização Fóssil.....	53
Figura 19 - Região Norte do Brasil.	55
Figura 20 - Região Nordeste (Bahia).....	57
Figura 21 - Região do Pantanal Brasileiro.	59
Figura 22 - Região Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo).	63
Figura 23 - Região Sudeste (São Paulo).....	64
Figura 24 - Região Sul do Brasil	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Temperatura na Antártica nos últimos 800 mil anos	24
Gráfico 2 - Produção de Artigos Científicos	48
Gráfico 3 - Produção de Teses e Dissertações.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Escala do Tempo Geológico.....	22
Tabela 2 - Comparação das espécies <i>H. isthmius</i> e <i>H. hydrochaeris</i> (valores médios).	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 ZOOGEOGRAFIA.....	15
2.2 QUATERNÁRIO	22
2.3 A ESPÉCIE	31
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	46
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	48
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
6. REFERÊNCIAS	74

1. INTRODUÇÃO

Ao decorrer dos 4,56 bilhões de anos de existência, o planeta Terra experimentou inúmeras transformações que foram fundamentais para a sua história. As mudanças ambientais ocorridas na América do Sul durante o Quaternário (2,58 Ma – atualmente) acarretaram uma série de processos que moldaram significativamente a fauna e flora sul-americana. Entre esses eventos, podemos destacar as oscilações climáticas, que provocaram mudanças na distribuição da vegetação, ocasionando á algumas espécies a se adaptarem e evoluírem, enquanto outras espécies foram extintas.

As mudanças climáticas, caracterizadas pela alternância de períodos glaciais (frios) e interglaciais (quentes), exerceram uma pressão aos limites adaptativos às espécies em determinados territórios. Este fenômeno resultou além da sobrevivência de menor número de espécies capazes de continuar suas linhagens, como na decorrência do favorecimento dos processos ecológicos e genéticos oriundos da seleção das espécies, as quais apresentam modificações em suas características, ou seja, a adaptação às mudanças advindas do ambiente ocorre como resultado e consequência desses processos (Brown; Lomolino, 2006).

A dinâmica climática, durante as fases glaciais do Quaternário na América do Sul, foi marcada pelo resfriamento e aumento da aridez, influenciados pela Corrente das Malvinas/Corrente das Falklands, sobre a qual se deslocavam do Sul para o Norte (Damuth; Fairbridge, 1970). As alterações que ocorreram, sobretudo nas temperaturas e, conseqüentemente, na vegetação, impuseram condicionamentos para diversas espécies de mamíferos herbívoros, já que estes não ocupavam regiões áridas e semiáridas (King *et al.* 2015; Gallo *et al.* 2013). A expansão dessas características, observadas até a transição do Pleistoceno para o Holoceno, há acerca de 11,7 mil anos, associada às alterações na vegetação provocadas pelo Último Máximo Glacial (UMG), reduziu significativamente a disponibilidade de recursos alimentares (Gallo *et al.* 2013).

Os processos de extinção da megafauna pleistocenica continuaram a ocorrer durante o Holoceno, influenciados tanto por mudanças climáticas como pela crescente influência da ocupação humana por caçadores-coletores na região Sul do Brasil entre 12 e 10 mil anos atrás (Carbonera; Cecchin, 2019). A natureza exata das interações entre os primeiros humanos e a megafauna sul-americana, como a frequência e o impacto das caçadas, ainda são uma incógnita, mas a coexistência de ambos é inegável (Rosa; Silva; Araújo-Júnior, 2018).

A interação entre a fauna e os humanos sugere que ocorreu de maneira esporádica e oportunista, quando os hominídeos optavam por acompanhar o movimento migratório de megamamíferos, como as preguiças gigantes e os mastodontes que viviam em bando, teria permitido a garantia de fonte de alimento estável, a manutenção alimentar humana (Rosa; Silva; Araújo-Júnior, 2018).

A seleção natural favoreceu aqueles indivíduos com características que os tornavam mais aptos a sobreviver e se reproduzir nas novas condições ambientais, levando à adaptação das populações e à formação de novas espécies. A transição do Pleistoceno para o Holoceno, marcada pelo UMG, testemunhou a extinção de diversas espécies de mamíferos, resultado da combinação de fatores como as mudanças climáticas e a pressão antrópica exercida pela expansão dos primeiros hominídeos na América do Sul.

No Brasil existem diversas pesquisas e contribuições a respeito das espécies da megafauna. Pesquisas paleontológicas significativas, como as de Dantas (2012), Silva (2009), Buchmann, Lopes e Caron (2013) e Buchmann *et al.* (2003; 2016) evidenciam a presença, durante o Quaternário, de gêneros como *Glyptatelinae* (Tatu-Gigante) e *Mylodontidae* (Preguiça-Gigante) na América do Sul. Esses estudos também destacam para as mudanças ambientais como um fator crucial na extinção desses generos pertencentes a megafauna.

Diante deste contexto, o objetivo geral desta pesquisa foi analisar os processos adaptativos da espécie *Hydrochoerus hydrochaeris* (Caviidae) frente às mudanças ambientais ocorridas durante o Quaternário no Brasil. Por meio da abordagem descritivo-analítica, buscou-se responder: Quais foram os principais fatores bióticos e abióticos que influenciaram a distribuição da *H. hydrochaeris* durante o Quaternário? Como as adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais da espécie que permitiram sua sobrevivência e desenvolvimento frente às mudanças ambientais? Apesar da importância da espécie *H. hydrochaeris* para o ecossistema brasileiro, ainda existem lacunas no conhecimento sobre seus processos adaptativos durante o Quaternário. Esta pesquisa busca contribuir para o preenchimento desta lacuna, fornecendo informações valiosas sobre a história evolutiva da espécie e seus mecanismos de adaptação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo tem como objetivo fornecer uma análise dissertativa sobre questões relacionadas ao contexto da zoogeografia e exemplificar as ocorrências decorrentes ao Período do Quaternário. Para tanto, através de uma abordagem multidisciplinar serão explorados os processos ecológicos que tange a distribuição espacial da fauna ao longo do tempo. Destinasse tratar de questões biológicas, como evolução, adaptação, especiação, entre outros elementos importantes para a compreensão da distribuição das espécies. A análise dessas questões, permite iniciar uma discussão sobre os processos biológicos que ocorrem entre as mais variadas espécies de animais, em especial a *Hydrochoerus hydrochaeris*. Compreender como esses processos biológicos influenciaram na distribuição geográfica das espécies é fundamental para compreender possíveis padrões e, principalmente, a dinâmica sobre as comunidades biológicas.

2.1 ZOOGEOGRAFIA

A zoogeografia, baseada na Ciência Biogeográfica, é a ciência que estuda as formas de vida na Terra, contribui para a análise e compreensão da distribuição geográfica das espécies animais, explorando seus padrões, processos ecológicos e aspectos evolutivos, que a circundam e a moldam, seja para uma compreensão contemporânea ou histórica.

Florescendo ao decorrer do século XIX, a zoogeografia foi impulsionada por contribuições de notáveis acadêmicos, principalmente por Carl Linnaeus, criador da classificação e sistema binomial, como também promovida pelos naturalistas Alexander Von Humboldt, Alfred Russel Wallace e Charles Darwin. Esses pensadores foram pioneiros na descrição da fauna em diversas regiões do planeta, desempenhando um papel fundamental no estabelecimento dos fundamentos da Zoogeografia.

Humboldt, publica originalmente em 1845 o livro *Kosmos*, sendo traduzido para diversos idiomas, trata da multidisciplinariedade, discutindo elementos como o clima, relevo, altitude, entre outros, influenciam no desenvolvimento das espécies, evidenciando a interdependência entre os seres vivos e o ambiente, sendo destacado pelo próprio como sendo um sistema integrado.

Charles Darwin em 1859 publica uma das obras mais aclamadas da história, intitulada *On the Origin of Species*, a obra apresenta a teoria da evolução explicando como as espécies se modificam e se adaptam ao longo do tempo, apresentando diversos pontos-chaves para a compreensão da teoria, como a migração, a dispersão, a seleção natural, entre outros, lançando luz sobre a distribuição geográfica dos animais.

As obras de Wallace publicadas em 1876 e 1880, apresentam informações fundamentais para os estudos zoológicos, evolucionários e paleontológicos, explorando informações pertinentes sobre a distribuição geográfica, características morfológicas e padrões migratórios de diversas espécies de animais, evidenciando a conexão entre os seres vivos e os seus habitats.

Humboldt (1864), Wallace (1876; 1880) e Darwin (2018) lançam as bases para a compreensão da distribuição espacial das espécies, contribuindo, assim, para o início e avanço do conhecimento científico no âmbito da Zoogeografia e em áreas como a Zoologia, Biologia Evolutiva, Paleontologia e Geografia.

Destacando-se por ser um campo que une a Biologia e a Geografia, a Zoogeografia oferece uma visão aprofundada sobre como as espécies habitam e interagem com os diversos ambientes ao redor do planeta Terra. Com o objetivo de investigar a composição da fauna em diversas escalas, tanto temporais, quanto espaciais, a zoogeografia se desenvolve de maneira detalhada e sistemática, seja na perspectiva biológica ou geográfica, físico ou químico, acabam se diferenciando sobre cada área (Müller, 1974).

Para Müller (1974), embora as ciências se encontrem separadas com a aplicação de métodos especiais, aspectos físicos e químicos, os resultados buscam contribuir para uma compreensão não apenas mais aprofundada da história evolutiva dos organismos analisados, mas também, das relações atuais existentes, como a paisagem e o ambiente.

As investigações zoogeográficas abrangem uma série de questões importantes, como por exemplo: os reinos biogeográficos que se caracterizam por serem conjuntos ou agrupamentos de espécies e/ou comunidades da qual compartilham similaridades, além das irradiações adaptativas que provocam novas espécies a partir da expansão dos nichos ecológicos. A distribuição das espécies é resultado da interação de diversos fatores, tanto os abióticos quanto bióticos. Os fatores abióticos tais como o clima, relevo e solo condicionam na formação e estabelecimento dos habitats, influenciando no potencial distribuição dos seres. Os fatores bióticos como a interação entre as espécies, incluindo o ser humano, moldando os nichos ecológicos e a dinâmica de distribuição das espécies. A ação antrópica, desde sua origem e

expansão como caçadores-coletores, tem se mostrado como um dos principais agentes modificadores dos ecossistemas com impactos (agricultura, desmatamento, urbanização etc.) cada vez mais profundos e abrangentes, sobre a qual transformam os ecossistemas, impactando e alterando os padrões de distribuição ao longo do tempo e espaço.

Esses fatores possuem um potencial de influenciar as mudanças na distribuição da fauna, impulsionando processos como extinção, dispersão, adaptação e evolução, tanto em espécies vegetais quanto animais. O desenvolvimento das espécies, considera que áreas como as regiões tropicais e as florestas equatoriais, apresentem grupos com maiores diversidades de espécies do que as regiões temperadas (Vanzolini, 1970).

Diante desses apontamentos, a zoogeografia, sob uma ótica geográfica, tem o objetivo de desempenhar um papel na compreensão das características espaciais e os efeitos do ambiente em que as espécies estão inseridas (Müller, 1974). Ao tratar os aspectos que compõem o desenvolvimento da fauna, é importante ressaltar que a fauna está vinculada ao desenvolvimento da vegetação, pois a vegetação sempre ocupará um lugar de base dentro da cadeia alimentar, podendo assim, condicionar o desenvolvimento das espécies de animais (Troppmair, 2012).

Iniciado durante os séculos XVIII e XIX os debates acerca da teoria da evolução, sugerem diferentes visões a respeito do entendimento de como poderia haver dentro de uma espécie certas diferenças morfológicas. Esses entendimentos irão desde Lamarck utilizando-se de questões relacionadas a hereditariedade pelo uso e desuso, até Darwin e Wallace que utilizaram da questão da seleção natural para explicar este fenômeno (Idalino; Machado, 2019).

Para Lamarck, o indivíduo é o precursor sobre as suas características, agindo de maneira em que suas atividades determinam o seu curso evolutivo e transmitem essas características para a próxima geração (Simpson, 1941). Embora sejam apresentados equívocos a respeito da teoria de Lamark, nas leis sobre uso e desuso e sobre a hereditariedade, foi levado em consideração o ambiente como um fator fundamental para a evolução das espécies.

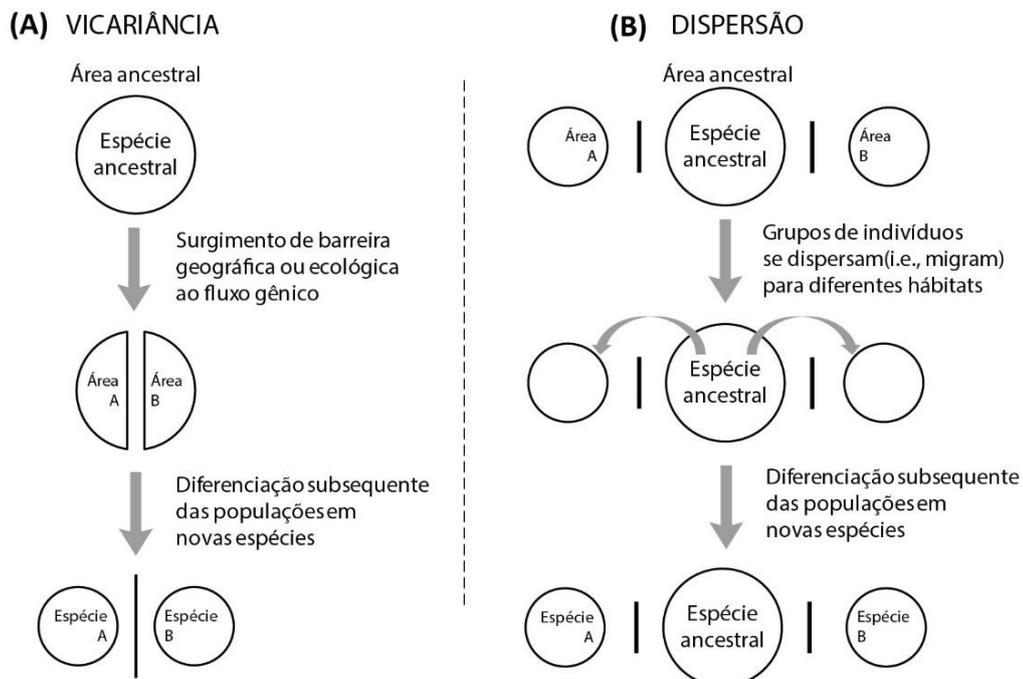
Ao tratar das questões sobre seleção natural, Darwin (2018) sugere que o desenvolvimento adaptativo e evolutivo das espécies, estão ligadas as transformações que ocorrem em um determinado ambiente. Desde modo, a evolução se constitui como um importante processo para a diversidade biológica, moldando as características das espécies ao longo do espaço e do tempo.

As minúcias para o desenvolvimento das espécies ao longo do tempo passam por inúmeros fatores para concretizar o seu desenvolvimento e estabelecimento. A partir dos processos zoogeográficos, as populações se adaptam às condições ambientais específicas, desenvolvendo características físicas, comportamentais e fisiológicas que lhes permitem sobreviver (ou não), além de prosperar em seus habitats, resultando em uma ampla variedade de formas de vida. Ou seja, os indivíduos, a todo o momento, desenvolvem estratégias a partir de suas características para com o seu desfecho, tanto prosperando quanto fracassando (Simpson, 1941).

Para Darwin (2018), o processo evolutivo pode ocorrer a partir de duas ocasiões, a variância e a dispersão das espécies. A vicariância (Figura 1.A) ocorre quando há a separação de uma população por uma barreira criada, sobre a qual se perde completamente o contato com os seres que estão no outro lado (Darwin, 2018).

Já a dispersão (Figura 1.B) está associada a capacidade de movimento que as espécies apresentam durante o seu ciclo vital, deslocando por necessidades de determinada espécie, seja por conta da alimentação, temperatura, entre outros fatores (Brown; Lomolino, 2006; Darwin, 2018).

Figura 1 - Processos de Vicariância e Dispersão



Fonte: Ciar UFG (2024).

As influências provenientes da dispersão, tanto do processo biológico, quando da geodispersão, expõe as populações a novos habitats e pressões seletivas (Cox; Moore; Ladle, 2019). Ao colonizarem novas áreas, os indivíduos encontram diferentes recursos, predadores e competidores, o que pode levar à adaptação a essas novas condições (Cox; Moore; Ladle, 2019). Com o tempo, essas adaptações podem resultar em diferenças genéticas significativas entre as populações originais e as recém-estabelecidas, eventualmente levando à formação de novas espécies.

Vanzolini (1992) propõe três padrões de especiação:

1. a geográfica, em que barreiras geográficas como as montanhas e/ou os rios isolam as populações de uma mesma espécie, impedindo o fluxo gênico, o que permite a acumulação de diferenças genéticas ao longo do tempo;
2. a não-geográfica, que ocorre sem a necessidade de barreiras físicas, podendo ser desencadeada por fatores como a seleção natural atuando sobre diferentes nichos ecológicos ou por mudanças nas características das espécies;
3. a especiação nos trópicos, caracterizada pela alta taxa de especiação e pela complexidade das interações ecológicas, favorecem a diversificação adaptativa e a formação de novas espécies.

Esses mecanismos de especiação, embora não seja excludente, destacam a diversidade sobre os processos que levam, além da formação de novas espécies, como também na contribuição para a compreensão da origem da biodiversidade.

A colonização e especiação sobre uma nova área por um grupo de organismos pode iniciar um processo de radiação adaptativa. À medida em que as espécies se estabelecem e se moldam sob as condições ecológicas imposta pelos novos habitats, as populações sofrem pressões seletivas que favorecem a adaptação a esses novos ambientes (Colley; Fischer, 2013; Brown; Lomolino, 2006). Com o tempo, essas adaptações podem resultar na formação de novas espécies.

No que diz respeito a fauna, o fenômeno da dispersão é tratado como uma etapa passível de ser habitual as espécies móveis, visto a habilidade de locomoção, porém é preciso ressaltar que muitas espécies “[...] se estabelecem em um lugar e restringem suas atividades a uma amplitude doméstica limitada por longos períodos” (Brown; Lomolino, p. 263, 2006). Tanto

em um âmbito histórico, quanto ecológico, a área de atuação e de distribuição sobre determinada espécie estará vinculada aos fatores ambientais que a circundam, alterando-se a sua amplitude de forma vagarosa (Brown; Lomolino, 2006).

De acordo com Vanzolini (1992), a alta heterogeneidade sobre a dispersão das espécies somando, em alguns casos, ao fato da baixa capacidade de dispersão de algumas, pode levar ao isolamento de população em áreas de alta densidade. A fragmentação populacional causada pelo impacto do isolamento, pode limitar o fluxo genético entre as populações, podendo resultar em divergências genéticas, favorecendo o processo de especiação (Vanzolini, 1992).

A adaptação é outra peça-chave importante para os estudos zoogeográficos, pois é um processo contínuo que molda a forma como os organismos interagem com o ambiente. O reflexo das adaptações ocorridas a partir das alterações nos hábitos, como o comportamental, alimentar e modo de vida, confirmando-se essas alterações, proporciona um processo adaptativo e evolutivo completo (Cox; Moore; Ladle, 2019).

A ocupação de novos nichos ecológicos impõe pressões seletivas que podem desencadear processos de adaptação intensa, como as evoluções convergentes (Figueiró, 2022). Nesses casos, a expansão ocasionada pela evolução convergente se torna um mecanismo capaz de desenvolver mutações as condições adversas, as espécies com nichos ecológicos semelhantes, ou seja, os equivalentes ecológicos são resultado do processo de seleção natural atuando no favorecimento de características similares (morfológica, fisiológica e comportamental) entre os distintos grupos taxonômicos (Figueiró, 2022; Vanzolini, 1970). Resultando em organismos morfolologicamente e funcionalmente similares, apesar de não compartilharem um ancestral comum recente (Figueiró, 2022).

A dinâmica entre os processos de seleção natural, dispersão, especiação e adaptação são fundamentais para a compreender a diversidade biológica e a distribuição geográfica das espécies ao longo do tempo e do planeta Terra. Ao longo da história da vida na Terra, a distribuição das espécies se moldou em resposta às mudanças ambientais, fatores astronômicos, pressões ecológicas e, mais recentemente, a interferência humana.

Estes cenários de mudanças resultam em processos de extinção e expansão, sobre uma ou mais espécies, assim como ocorreu a substituição dos moluscos por peixes e os répteis que deram lugar ao desenvolvimento das aves e dos mamíferos, destacando-se que sempre ocorrerá a substituição da(s) linhagem(ns) (Brown; Lomolino, 2006).

De acordo com o processo de seleção, é importante ressaltar que o desenvolvimento das espécies precisa ser tratado a partir do viés da coletividade (Simpson, 1941). A seleção natural se vale do processo de sobrevivência de determinado indivíduo a partir de sua reprodução, possibilitando, deste modo, a continuidade da espécie (Simpson, 1941).

O efeito do processo de seleção natural das espécies a partir do viés de competição existente a partir da expansão de uma espécie a outro nicho, possibilita o desencadeamento de novas características, servindo como delineamento na adaptação a partir das características genéticas e funcionais (Figueiró, 2022). A extinção não implica apenas na perda de uma forma de vida como também no desequilíbrio e/ou influência do ecossistema (Brown; Lomolino, 2006).

Buscando advir sobre o processo de extinção, torna-se crucial a conscientização para a conservação e preservação das espécies. Há a necessidade de concretizar os esforços para que além da conservação das espécies com a conscientização ambiental e educação ambiental, ocorra a existência de projetos e práticas que visam a reflexão sobre os impactos causados, principalmente, pelos seres humanos (Simões *et al.* 2023).

As redes de interações entre as espécies são fundamentais para a manutenção e equilíbrio ecológico, como demonstrado para o Parque de *Yellowstone* nos Estados Unidos da América, através da proteção, reintrodução e educação ambiental, foi possível mitigar os impactos antrópicos a fim de garantir a sobrevivência de inúmeras espécies (Baker; Gordon; Bode, 2016).

O endemismo se caracteriza pela distribuição das espécies que vivem em uma determinada área geográfica, realçando a compreensão da espacialidade e singularidades de diferentes regiões no globo, e, também, os fatores ambientais e históricos que influenciam na distribuição das espécies ao longo do tempo, como os eventos geológicos, mudanças ambientais e/ou interações bióticas com outras espécies.

A compreensão da complexa relação entre todo o sistema que circunda o desenvolvimento das espécies: dispersão, evolução, extinção, como outros processos que advém dessa complexa rede, como a vicariância, adaptação, especiação e colonização, são cruciais para a manutenção, desenvolvimento e conservação das espécies e da biodiversidade (Brown; Lomolino, 2006).

2.2 QUATERNÁRIO

A Era mais recente e atual, o Cenozoico (Tabela 1) teve seu início a aproximadamente 66 milhões de anos, marcado pelo impacto na costa do México pelo asteroide *Chicxulub*, este evento acarretou a extinção dos dinossauros e marcou o fim da Era Mesozoica e o início da nova Era (Brown; Lomolino, 2006).

Tabela 1 - Escala do Tempo Geológico.

Éon	Era	Período	Época	Idade (Ma)
Fanerozoico	Cenozoico	Quaternário	Holoceno	↑ 0.0117 Ma
			Pleistoceno	↑ 0.129 Ma
				↑ 2.58 Ma
			↑ 66.0 Ma	
			↑ 541 Ma	

Fonte: Adaptado de International Commission on Stratigraphy (2023).

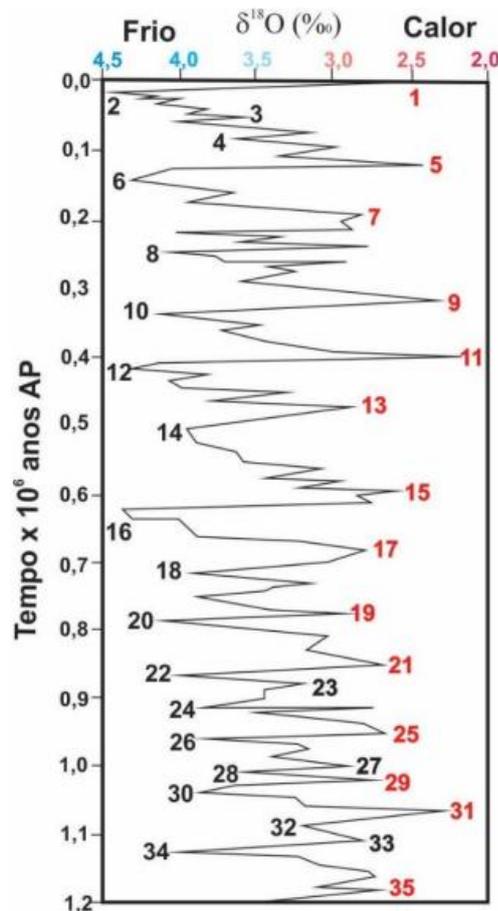
Durante o Plioceno (5.33 Ma a 2.58 Ma), o eixo de rotação do planeta Terra sofreu oscilações, resultando em momentos nos quais a inclinação era menor do que a observada atualmente (Corrêa, 2021). O efeito ocasionado pelo impacto do asteroide teve como resultado uma alteração em sua órbita, esta mudança refletiu sobretudo na quantidade de energia solar que o planeta recebe, afetando-o em seu ciclo (Brown; Lomolino, 2006). Este fenômeno respalda o fato de que os ciclos glaciais e interglaciais ocorridas durante o Período do Quaternário, se originaram a partir deste efeito astronômico (Corrêa, 2021; Brown; Lomolino, 2006).

Além disso, o Cenozoico proporcionou a expansão e desenvolvimento de um grande contingente de espécies de mamíferos em todo o mundo. Este período favoreceu determinadas capacidades das espécies, que além da reprodução e adaptação, possibilitou a geração de novas formas de vida por meio dos processos de dispersão e vicariância.

O Quaternário é um período de intensas mudanças climáticas (Figura 2), caracterizado por alternância entre períodos glaciais, marcados por temperaturas mais baixas e expansão das geleiras, e períodos interglaciais, mais quentes e com retração das geleiras (Oliveira, 2003). Considerando os impactos causados pelas alterações ambientais, como nas mudanças climáticas

e nos padrões vegetacionais, durante o Quaternário ocorreram, por diversas ocasiões, modificações recorrentes causadas por esses movimentos, influenciando diretamente a distribuição das espécies e os padrões de habitat. Tais alterações desempenharam transformações na biota do planeta Terra, contribuindo para o processo de seleção das espécies, uma vez que a influência da temperatura emerge como um fator relevante no desenvolvimento e adaptação das espécies (Oliveira; Oliveira, 2014).

Figura 2 - Ciclos Glaciais/Interglaciais



Fonte: Corrêa (2021).

A Teoria dos Redutos e Refúgios Florestais possibilita ou ajuda compreender a distribuição da fauna e flora na América do Sul (Ab'Saber, 1992). Durante os períodos glaciais e interglaciais ocorridas no Pleistoceno, as flutuações climáticas causaram a expansão e retração das florestas, formando refúgios onde a biodiversidade se concentrou (Ab'Saber, 1992). Enquanto em cenários com características quentes e úmidas, as florestas se expandem, em cenários frios e secos, ocorrem a redução das áreas florestais, proporcionando, desse modo, uma compreensão sobre os efeitos das variações ambientais no desenvolvimento e distribuição da flora.

As investigações dos aspectos paleoclimáticos assumem um papel fundamental para a caracterização da área de estudo, neste caso o Brasil. Os estudos paleoclimáticos fornecem ferramentas valiosas para a reconstrução de cenários paleoambientais e para a compreensão das implicações das mudanças climáticas ao longo do tempo.

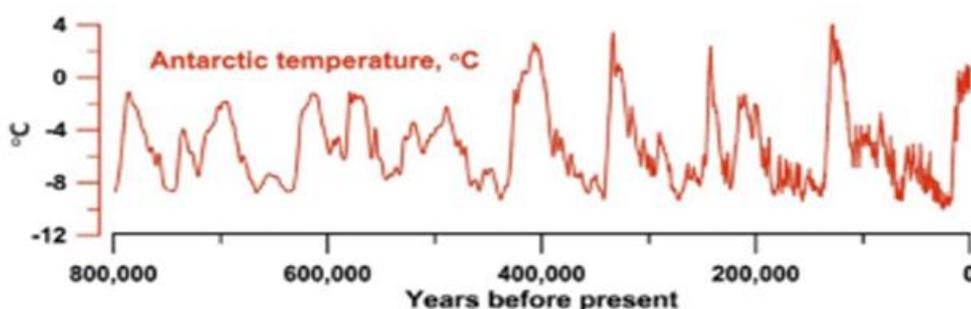
Através da datação e análise de testemunhos de gelo, palinomorfos, corais, espeleologia, estratigrafia, é possível obter informações sobre temperatura, precipitação, salinidade, cobertura vegetal e outros parâmetros climáticos e ambientais (Salgado-Labouriau, 2007; King *et al.* 2015; Pessenda *et al.* 2005; Bauermann; Behling; Macedo, 2005; Baker; Fritz, 2015; Bradley, 2015).

A paleoclimatologia utiliza um conjunto de métodos e fontes de dados para reconstruir o clima do passado, essa reconstrução abrange escalas temporais desde milhares até milhões de anos, permitindo análise de mudanças climáticas de longo prazo e seus impactos nos ambientes pretéritos.

Os reflexos das mudanças ambientais que ocorreram durante o Quaternário, afetaram inúmeras regiões do globo. Os estudos paleoclimáticos contribuem para a compreensão das causas e dos efeitos das mudanças climáticas. Através da análise de eventos climáticos do passado, como eras glaciais e interglaciais, é possível identificar os fatores que influenciam o clima da Terra e aos ecossistemas ao longo de milhares de anos.

De acordo com King *et al.* (2015), a análise a partir de testemunhos de gelo da Antártica (Gráfico 1), revelam que a temperatura nos últimos 800 mil anos sofreu inúmeras alterações, sobre o qual em áreas afastadas do local essas variações poderiam ser de aproximadamente entre 4°C a 5°C.

Gráfico 1 - Temperatura na Antártica nos últimos 800 mil anos

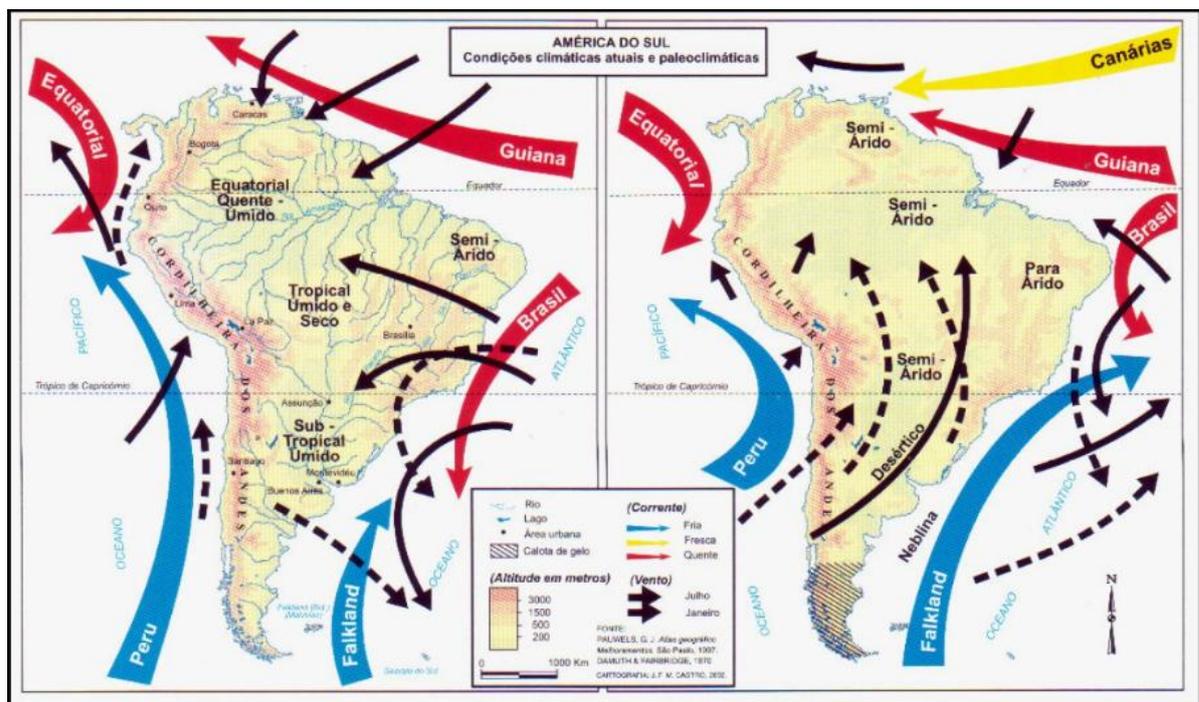


Autor: King *et al.* (2015).

Diante dos estudos paleoclimáticos, é possível destacar os trabalhos elaborados por Damuth e Fairbridge (1970) em que foram pioneiros ao apresentar um modelo para a transição

Pleistoceno-Holoceno, que foi posteriormente ajustado por Ab'Saber (1977) e Viadana e Cavalcanti (2006) para a realidade sulamericana. A figura 3 apresenta uma representação esquemática desse modelo conceitual, evidenciando as principais fases da transição e os fatores climáticos que a influenciaram. Esses estudos permitiram uma compreensão mais aprofundada dos processos que moldaram o ambiente durante esse período na história da Terra, em especial a América do Sul.

Figura 3 - Condições climáticas apresentadas atualmente (esquerda) e para o Pleistoceno Tardio (direita).



Fonte: Viadana e Cavalcanti (2006).

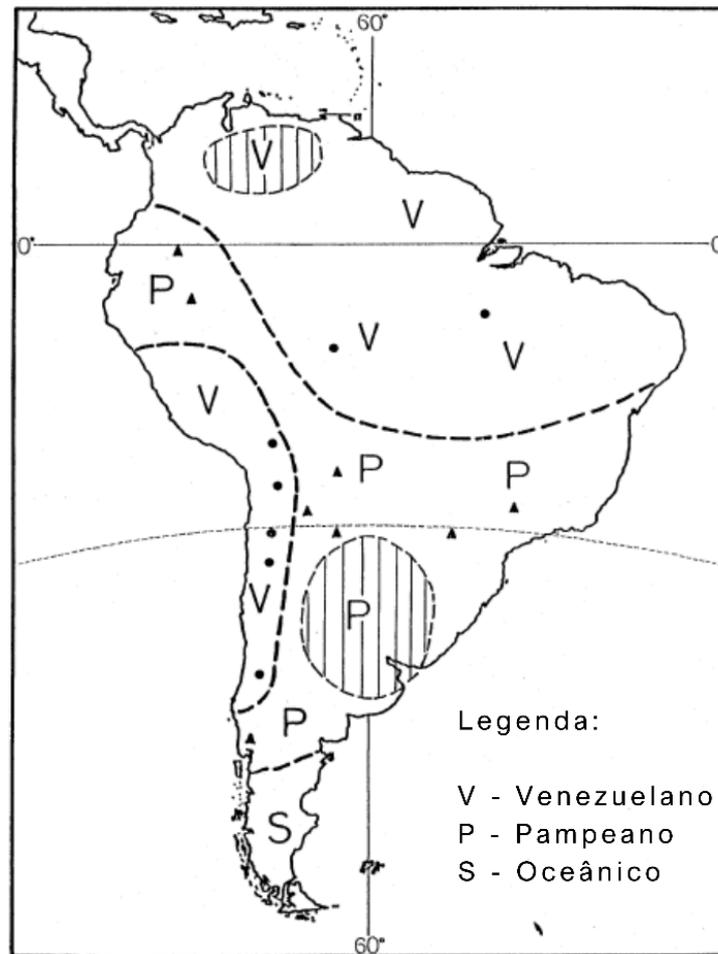
Embora o modelo proposto tenha sido desenvolvido na segunda metade do século XX, os estudos regionais paleoclimáticos realizados com diferentes proxys (indicadores ambientais) reforçam o modelo com ajustes locais-regionais.

Segundo o modelo, os ventos alísios, exerceram um papel fundamental na configuração dos padrões climáticos da América do Sul. No Brasil, a direção desses ventos sofreu alterações ao longo do tempo, passando de uma predominância de fluxos Sul-Norte para um padrão mais zonal, de Leste-Oeste (Damuth; Fairbridge, 1970; Ab'Saber, 1977, Viadana; Cavalcanti, 2006). Essa mudança, influenciada por fatores como a dinâmica da circulação e variação atmosférica global, impactou na distribuição e a formação de diferentes ambientes.

A partir dos estudos que buscam caracterizar o ambiente, em especial o clima sul-americano, em tempos mais remotos, é possível destacar o trabalho elaborado por Iriondo (1999), que, embora não se trate de um aprofundamento nas questões relacionadas as dinâmicas climáticas, apresenta uma hipótese de divisão paleoclimática para a transição entre o Pleistoceno e Holoceno (~11 mil anos). Por meio das análises de palinomorfos e estratigrafia estabelece três diferentes áreas para a América do Sul (Figura 4):

- 1) Venezuelano (V): Contempla grande parte da região amazônica, principalmente a central, o Altiplano boliviano e o norte do Chile, esta área possui influência continental em seu clima. Para o período *Hypisthermal* (9 a 5 mil anos) esta área é tratada como seca na região Altiplano boliviano, porém há apontamentos para que entre 28-26 mil anos AP esta área seja tratada como úmida, desde o Altiplano boliviano até a Amazonia paraense.
- 2) Pampeano (P): Abrangendo a Cordilheira do Equador, parte dos Andes peruano e boliviano, a região dos lagos chilenos (Sul do Chile), além da associação e inclusão de parte do Brasil. Esta área é associada a inúmeras mudanças ocorridas nos últimos 42 mil anos AP, como: um clima quente e úmido entre 42 a 36 mil anos AP, a partir disso, passa por um período glacial até 17 mil anos, seguido de aquecimento até 14 mil anos. O clima passa a ser frio e seco entre 14 e 12 mil anos AP e volta a ser quente e úmido entre 12 a 10 mil anos AP que continua até o período *Hypisthermal*.
- 3) Oceânico (S): Contemplando a área abaixo da latitude de 40°, este padrão climático é resultado da dinâmica e da proximidade com as dinâmicas oceânicas.

Figura 4 - Representação Paleoclimática da América do Sul.



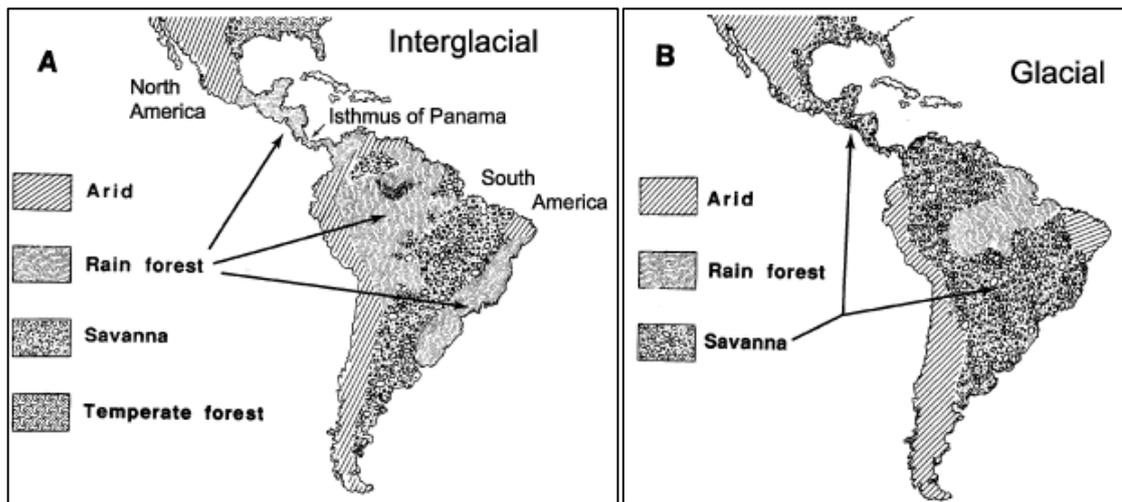
Fonte: Adaptado de Iriondo (1999).

Os ícones (triângulo e círculo) apresentados na representação cartográfica apresentada por Iriondo (1999), refletem sobre os pontos que ocorreram as coletas dos materiais pelos autores utilizados em sua análise. As áreas hachuradas, classificadas com “P” e “V” seguem os padrões estabelecidos anteriormente aos ambientes, porém, apresentam características climáticas levemente distintas (Iriondo, 1999).

Iriondo (1999) destaca a ocorrência de diversas oscilações climáticas durante o período do Quaternário, caracterizadas por alternâncias e significativas variações de temperatura e umidade. Os resultados de Iriondo (1999) corroboram a hipótese de que as flutuações climáticas do Quaternário foram um importante motor da diversificação biológica em diversas regiões do planeta. Essas mudanças climáticas exerceram influência sobre a formação e dinâmica da vegetação e da fauna, promovendo além da expansão e retração de biomas, a adaptação das espécies as novas condições ambientais.

Os estudos de Webb (1991) e Woodburne (2010) demonstram que as mudanças ocorridas durante os períodos glaciais e interglaciares causaram transformações na vegetação (Figura 5), com expansão e retração de biomas como a floresta tropical e a savana. Essas alterações, por sua vez, influenciaram nos padrões de distribuição e de migração dos animais, que concomitante a expansão da vegetação do tipo savana, proporcionou o avanço de táxons oriundos do Norte para o Sul (Webb, 1991).

Figura 5 - Formação Vegetacional para o Final do Cenozoico.



Fonte: Webb (1991).

No mapa interglacial (Figura 5.A), revela a extensa cobertura de florestas tropicais na América do Sul, com a Amazônia como principal centro de biodiversidade. Durante o período interglacial, a fauna se deslocava principalmente em direção ao norte, seguindo a expansão das florestas e buscando novos habitats na América Central (Webb, 1991). Em contraste, o mapa glacial (Figura 5.B), demonstra uma retração das florestas e uma expansão das savanas, especialmente nas regiões centrais e do sul do continente. Essas mudanças climáticas e na vegetação permitiram a migração de espécies adaptadas a ambientes mais secos e abertos, especialmente as provenientes do Norte (Webb, 1991). A análise comparativa desses mapas demonstra a dinâmica da vegetação e da fauna em resposta as mudanças ocorridas no passado, evidenciando a importância dos corredores ecológicos para a manutenção da biodiversidade.

As mudanças ambientais ocorridas durante o Quaternário, também proporcionaram que diversas espécies de animais, principalmente no continente americano, se dispersassem. A formação do istmo do Panamá permitiu que houvesse a conexão entre a América do Sul e a América do Norte. Essas mudanças permitiram a ocorrência de migrações entre as Américas, este momento é definido como o Grande Intercâmbio Biótico Americano (GIBA). O GIBA

ocorreu em forma de pulsações desde a transição dos períodos do Neógeno e Quaternário (~2.7Ma a ~2.4Ma) até a transição das épocas do Pleistoceno e Holoceno (~0.012 Ma), sendo fundamental para o estabelecimento das espécies existentes atualmente.

Além dos fatores ambientais, a expansão humana na América do Sul durante o Quaternário foi um importante fator para as mudanças nas comunidades ecológicas, incluindo a distribuição de espécies de animais. A aceitação de propostas que digam a respeito da ocupação humana nas Américas, desafiou o consenso científico estabelecido durante o século XX pela Teoria de Clovis (Santos, 2020).

A superação da Cultura Clóvis, sobre a qual defendia a chegada dos primeiros humanos às Américas há cerca de 13 mil anos, sofrera impulso ocasionada pelos registros encontrados, necessitando uma reformulação nas teorias sobre o povoamento do continente americano (Lourdeau, 2019). Atualmente, a hipótese mais aceita sugere que a América foi ocupada por humanos antes do proposto pelo modelo *Clovis First*, porém com o advento de ser pós-UMG (~20.000 a ~15.000 anos AP) (Lourdeau, 2019).

Para a América do Sul, temos por exemplo, evidências arqueológicas (Figura 6) encontradas em Monte Verde no Chile, sobre qual indicam uma ocupação humana contínua na região a cerca de 18.500 e 14.500 anos AP (Dillehay *et al.* 2015). Para o Brasil, as evidências arqueológicas são encontradas em diversos estados, como em Santa Catarina, indicando a presença por parte de caçadores-coletores a pelo menos 12.000 a 10.000 anos atrás AP (Carbonera; Cecchin, 2019).

Na região Nordeste do Brasil, Piauí, indícios de ocupação humana entre 18.000 e 14.000 anos cal AP para a Serra da Capivara (Lourdeau, 2019), demonstram que a ocupação da área, por indivíduos que utilizavam da caça, anterior ao período Holoceno.

Figura 6 - Ponta de Projétil encontrado no Sítio *Chinchihuapi I* com datação de 10 mil anos cal BP.



Fonte: Dillehay *et al.* (2015).

As características apresentadas nos caçadores-coletores se diferenciavam entre a América do Sul e a América do Norte, uma vez que os povos localizados na América do Norte eram especializados na caça de mamíferos, principalmente os caracterizados como megafauna (Carbonera; Cecchin, 2019). Já para a América do Sul, os indícios arqueológicos (pedra lascada e pinturas rupestres) dos povos localizados no Brasil, salientam que possuíam habilidades generalizadas, utilizando-se de vegetais, caça e pesca para o consumo (Carbonera; Cecchin, 2019).

O contato e a relação que ocorreu entre os seres humanos e as espécies de animais como um todo, ainda são objeto de estudos e investigações, principalmente na América do Sul, visto a sua recente ocupação (Rosa; Silva e Araújo-Júnior, 2018). O desenvolvimento das habilidades humanas, inicial e em meio ao processo de ocupação do continente, sugerem que a caça foi o fator para a manutenção da espécie humana (Rosa; Silva; Araújo-Júnior, 2018).

As sociedades humanas, principalmente ao que diz respeito aos caçadores-coletores e agricultores, durante o período do início do Holoceno, também se adaptaram às mudanças ambientais, migrando para novas áreas, desenvolvendo tecnologias de subsistência e modificando seus padrões de assentamento e estilo de vida (Tavares, 2022).

Durante a transição Pleistoceno-Holoceno, é possível estabelecer hábitos que contribuíram para o desenvolvimento dos hominídeos e suas atividades (Neves, 2012). Hábitos como a domesticação das plantas e agricultura foram estabelecidos em prol da manutenção dos humanos (Neves, 2012). A domesticação de plantas envolve técnicas humanas passíveis de

modificar os aspectos morfológicos, bioquímicos e genético existentes em determinadas espécies, como no caso da pupunha (*Bactris gasipaes*) e mandioca (*Manihot esculenta*) (Furquim *et al.* 2021; Neves, 2012).

De acordo com Neves (2012), o desenvolvimento de atividades agrícolas pelos *Homo sapiens*, deve ser vista sobre a perspectiva de um processo co-evolutivo entre humanos e o ambiente. Locais como a região amazônica, possuidora, ao longo do Holoceno Médio (7.000 a 3.000 anos atrás), de uma abundância de recursos alimentares, tornava a prática da agricultura na região menos urgente (Neves, 2012). A agricultura, portanto, se desenvolveu de forma mais intensa nas áreas onde os recursos naturais para a manutenção humana eram limitados, esse aspecto tornava a implementação deste hábito uma estratégia adaptativa para garantir a subsistência dos hominídeos (Neves, 2012).

O desenvolvimento da agricultura como o corte e queima (a cerca de 4320 anos cal AP) e da domesticação de animais (*Canis lupus familiaris* entre 1701 e 1526 anos cal AP), são exemplos que permitiram que as sociedades humanas se tornassem menos dependentes da caça e da coleta de alimentos e se estabelecessem em áreas mais estáveis e produtivas (Tavares, 2022). Essas adaptações sociais e culturais desempenharam um papel importante na capacidade das populações humanas de sobreviver e prosperar em diferentes ambientes ao longo do tempo.

2.3 A ESPÉCIE

Atualmente, a *Hydrochoerus hydrochaeris* (Figura 7) é reconhecida como a maior espécie de roedor do mundo, sendo endêmica e amplamente distribuída por quase todo o território sul-americano. A espécie é remanescente de uma extensa trajetória evolutiva dos roedores que ocupam o continente a milhões de anos (Moreira *et al.* 2013).

Figura 7 - Espécie *Hydrochoerus hydrochaeris*¹



Fonte: Autor (2023).

A espécie *H. hydrochaeris* é caracterizada como mamíferos pertencentes a megafauna, em virtude da sua massa corpórea, um aspecto fundamental o pertencimento ao termo megafauna pleistocênica, animais com peso igual ou superior a 44Kg (Barnosky, 2008). Atualmente, a espécie possui em torno de 60 centímetros de altura e pode chegar a 130 centímetros de comprimento, podendo pesar em média 65Kg (Fernandez; Irabuena, 2021).

Ao se trabalhar com uma espécie, é importante ressaltar as questões que englobam a classificação biológica, pois a partir dessa conexão é possível estabelecer elos entre grupos de seres vivos existentes, tanto em tempos primordiais, quanto atualmente (Bicudo, 2004). A partir do estabelecimento de uma classificação, é possível compreender características em comum dentro dos níveis de organização (reino, filo, classe, ordem, família, gênero e espécie) e similaridade possibilitam observar e analisar as características existentes, como por exemplo as variações e/ou evolução de um táxon (Nicolau, 2017).

A classificação taxonômica da capivara (*H. hydrochaeris*) dentro da superfamília Cavoioidea ainda apresenta algumas divergências entre os autores, principalmente no que diz

¹ Fotografia tirada na cidade de Palmas no estado de Tocantins no Parque Cesamar (Lat: 10,20933° S, Lon: - 48,32255° O), em 15 de outubro de 2023.

respeito à delimitação das famílias Eocardiidae e Caviidae (Vucetich; Deschamps; Pérez, 2013). Essas divergências são em grande parte devido à similaridade morfológica entre os membros dessas famílias, que compartilham características que irão desde o formato do coração até o formato da dentição (Vucetich; Deschamps; Pérez, 2013).

A morfologia, com suas raízes no século XIX e concentrada na Ciência Biológica, busca classificar e compreender a diversidade da vida (Renan; Bantim, 2015). Desde sua origem, as análises morfológicas foram fundamentais para compreender a diversidade biológica.

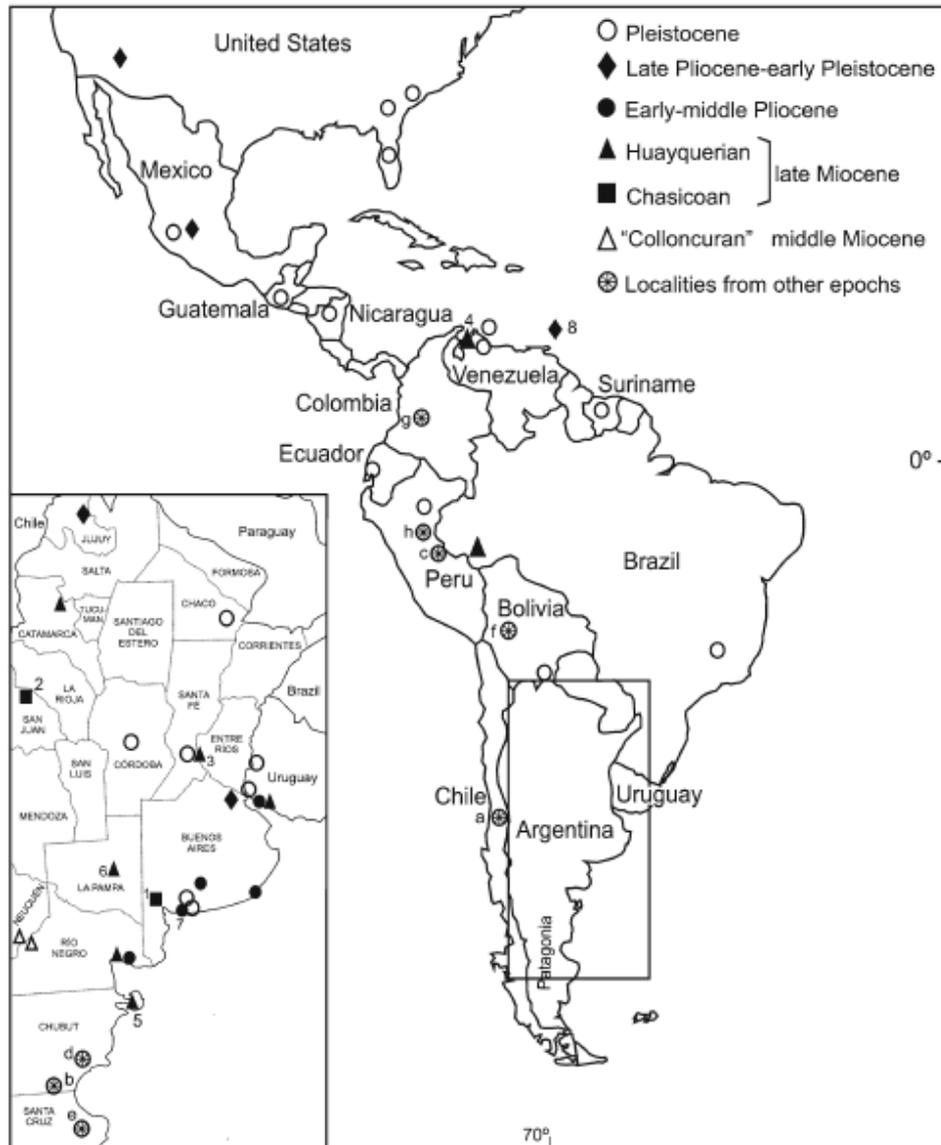
Inicialmente as análises se baseavam principalmente em observações visuais e descrições (Renan; Bantim, 2015). Com o advento de novas tecnologias e o emprego de técnicas oriundas de outras áreas do conhecimento, permitiram a morfologia um arcabouço sobre o qual é possível estabelecer a idade, análises sobre o desenvolvimento ósseo e suas adaptações (Renan; Bantim, 2015).

Portando, a morfologia é o principal critério utilizado para a identificação e classificação das espécies de animais dos fósseis encontrados. As análises sobre as características como dentição, crânio, ossos etc. são fundamentais para a descrição das espécies, delimitação de grupos taxonômicos e relações filogenéticas. No entanto, a análise morfológica pode apresentar limitações na interpretação, dificultando a identificação das espécies.

Por conta dessas características, há uma dificuldade ao analisar os fósseis que possuem características morfológicas relativamente conservadoras, por exemplo, com a análise da morfologia dentária das espécies pertencente as famílias Eocardiidae e Caviidae, se torna complexo a organização das espécies pertencentes a extinta família Eocardiidae das primeiras espécies de Caviidae (Vucetich; Deschamps; Pérez, 2013). Por tratar das principais características que definem a inserção de uma ou mais espécies na ordem Rodentia, baseia-se nos aspectos morfológicos como as dimensões corporais, colorações e tipos de pelagem (Fariña; Vizcaíno; De Iuliis, 2013; Oliveira; Bonvicino, 2011).

A família Hydrochoeridae, que inclui a capivara (*H. hydrochaeris*), apresenta registro fóssil na América do Sul datando do Mioceno ~9,5 milhões de anos (Figura 8) (Vucetich; Deschamps; Pérez, 2013). O registro fóssil sobre a primeira espécie de capivara, fora intitulada de *Cardiatherium chasicoense*, sobre a qual indica uma ocupação inicial sobre a Argentina e que a partir do Mioceno Tardio ocorre uma expansão sobre a América do Sul, ocupando uma área desde a Argentina até o norte da Venezuela (Vucetich; Deschamps; Pérez, 2013).

Figura 9 - Distribuição fóssil das capivaras



Fonte: Vucetich, Deschamps, Pérez (2013)

Este panorama (Figura 9) demonstra a habilidade das espécies a se adaptarem as diferentes mudanças ocorridas sobre o ambiente. O gênero *Hydrochoerus* (Brisson 1762), apresentou capacidade de se desenvolver diante das novas adversidades ambientais que marcaram os últimos 2.2 Ma. Sob condições climáticas mais úmidas, houve o favorecimento a migração do gênero *Hydrochoerus* para a América do Norte (Flórida - EUA) durante UMG, este movimento possibilitou a sua adaptação a um ambiente distinto sobre aquele encontrado na América do Sul (Oliveira; Bonvicino, 2011; Francia *et al.* 2012; Kerber, 2017; Woodburne, 2010).

Os intercâmbios entre a América do Sul e América do Norte (figura 10) ocorreram em forma de pulsações, o que acabou permitindo ao gênero *Hydrochoerus*, conviver e a se adaptar

as novas espécies, como por exemplo, os felinos, ursos, os cães, entre outros, que em suma são espécies carnívoras (Woodburne, 2010).

Figura 10 - Cronologia do gênero e dos eventos

MA	ÉPOCA	PERÍODO	CAVIIDAE	HYDROCORINES	EVENTOS
0.011	QUATERNÁRIO	HOLO.	HYDROCHOERINES	HYDROCHOERUS	IV GRANDE INTERCÂMBIO BIÓTICO AMERICANO (-0.012MA) ÚLTIMO MÁXIMO GLACIAL (-0.020 - -0.010MA)
0.5		PLEISTOCENO			III GRANDE INTERCÂMBIO BIÓTICO AMERICANO (-0.8--0.7MA)
1					II GRANDE INTERCÂMBIO BIÓTICO AMERICANO (-1.8 MA)
1.8					I GRANDE INTERCÂMBIO BIÓTICO AMERICANO (-2.7--2.4MA) CONCLUSÃO DA FORMAÇÃO DO ISTMO DO PANAMÁ (-2.8 MA)
2.58					2.6 MA
3.6	NEÓGENO	PLIOCENO	9.5 MA	DESENVOLVIMENTO INICIAL DO ARCO VULCANICO DA AMÉRICA CENTRAL (-12 MA)	
5.3					
10					
23	MIOCENO				

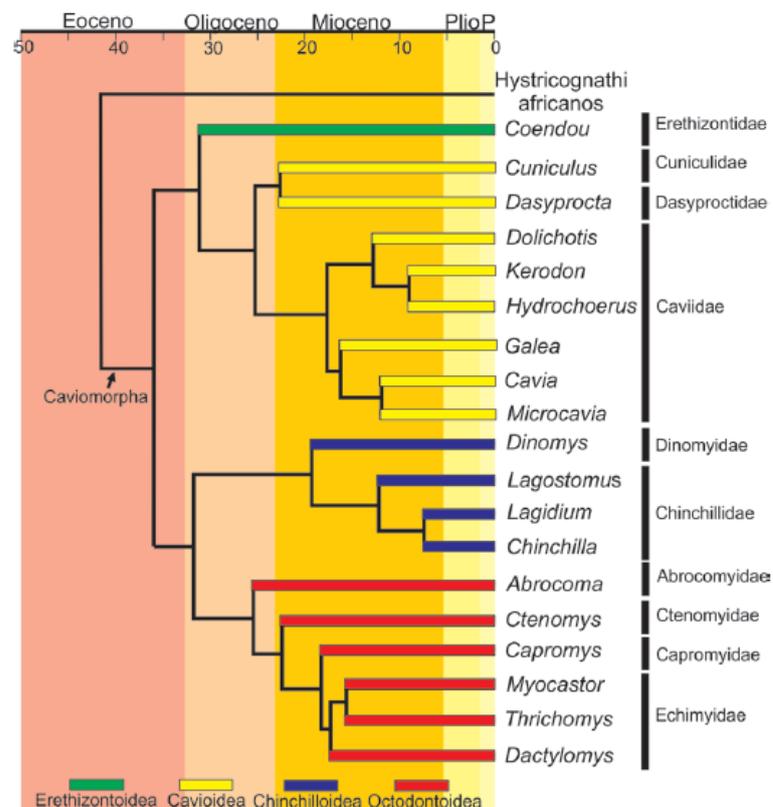
Fonte: Modificado de Vucetich, Deschamps, Pérez (2013) e Woodburne (2010).

As árvores filogenéticas são diagramas que representam as relações evolutivas entre diferentes organismos, incluindo espécies extintas. Elas mostram como as espécies se ramificaram ao longo do tempo a partir de um ancestral comum, antes da divergência evolutiva que deu origem às espécies modernas, permitindo visualizar a história evolutiva das espécies.

A ramificação filogenética (Figura 11) representa as formas ancestrais até as espécies atuais, incluindo o gênero *Hydrochoerus* que de acordo com Vucetich, Deschamps e Pérez (2013), possui quatro espécies que fazem parte de sua classificação taxonômica, são elas:

1. *Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus 1766).
2. *Hydrochoerus isthmus* (Goldman 1912).
3. *Hydrochoerus ballesterensis* (Rusconi 1934).
4. *Hydrochoerus gaylordi* (MacPhee *et al.* 2000).

Figura 11 - Filogenia dos Caviomorfos.



Fonte: Kerber (2017).

A família Hydrochoeridae, à qual pertencem as capivaras, ocupa um lugar de destaque dentro da superfamília Caviioidea. A família Hydrochoeridae se destaca por abrigar um gênero único, *Hydrochoerus*, que engloba tanto espécies extintas (*H. ballesterensis* e *H. gaylordi*) quanto as existentes (*H. hydrochaeris* e *H. isthmus*). Essa linhagem evolutiva, com suas características únicas, como grande porte e hábitos semi-aquáticos, posiciona as capivaras como um grupo irmão de outras linhagens de roedores caviomorfos.

Dentre as espécies, a *H. ballesterensis* e a *H. gaylordi* sofreram com o processo de extinção, materiais datados demonstram que ambas estavam presentes desde o Plioceno Tardio (Rusconi, 1934; MacPhee; Singer; Diamond, 2000). Embora não se possua informações sobre as características das espécies, os restos dentários dos fósseis de *H. ballesterensis* foram

encontrados em depósitos arenosos na cidade de Villa Ballester, Argentina (Rusconi, 1934). Estes depósitos são resultados de movimentos epirogênicos, sobre o qual formaram antigos leitos de rios (Rusconi, 1934).

Enquanto para a espécie *H. gaylordi*, localizada em Granada, na América Central, os dois materiais encontrados e analisados a partir de datação por potássio e argônio, calculou-se a presença da espécie para as idades de 3.6 Ma e 2.7 Ma (MacPhee; Singer; Diamond, 2000).

Durante o Pleistoceno e Holoceno, há registros da presença dos gêneros *Neochoerus* e *Hydrochoerus* desde a América do Norte até a Argentina (Vucetich; Deschamps; Pérez, 2013). O destaque sobre o gênero *Hydrochoerus*, é relevante para a compreensão dos processos de adaptação sobre a espécie *H. hydrochaeris* ocorridos durante o Período do Quaternário no Brasil. As análises sobre as dinâmicas da espécie como a evolução, adaptação e seus comportamentos, sugerem panoramas e indícios para a compreensão em frente as mudanças do passado e suas implicações para o presente.

Entre as espécies atuais do gênero *Hydrochoerus*, podemos destacar a *H. hydrochaeris* e *H. isthmius*. Salienta-se que por conta de suas características morfológicas, a espécie *H. hydrochaeris* foi nomeada ao longo do tempo de inúmeras formas genéricas, inicialmente tratada como uma espécie do gênero mus (roedores) e sus (suínos), hoje, conta com algumas variações na nomenclatura como *Hydrochoerus* (Brisson, 1762), *Hydrochaeris* (Brünnich, 1772), *Hydrochaerus* (Erxleben, 1777) e por fim, *Hydrochoeris* (Allen, 1916) (Moreira *et al.* 2013a).

As diferenças existentes entre a *H. isthmius* e *H. hydrochaeris* são poucas. A *H. isthmius* possui um porte menor do que a *H. hydrochaeris*, nasce com cerca de 1,1Kg, possui um peso médio de 20Kg, o tempo de gestação é de 108 dias tendo em entre 3 a 4 filhotes por parto (Moreira *et al.* 2013a).

Já a espécie *H. hydrochaeris*, é maior quando comparado com a *H. isthmius*, nasce com cerca de 1,5Kg atingindo uma média de 50Kg em fase adulta, mas podendo alcançar 65Kg, geralmente um indivíduo adulto possui em torno de 60 centímetros de altura e 120 centímetros de comprimento. As fêmeas da espécie, atualmente, se reproduzem a partir dos dois anos de idade até completar sete anos de idade, podendo levar em consideração que o período de gestação é de 150 dias, ocorrendo apenas uma vez por ano com uma média 4 filhotes por parto (Moreira *et al.* 2013a; Moreira; MacDonald, 1996).

Tabela 2 - Comparação das espécies *H. isthmus* e *H. hydrochaeris* (valores médios).

	<i>H. isthmus</i>	<i>H. hydrochaeris</i>
Peso ao nascer	1,1Kg	1,5Kg
Peso médio adulto	20Kg	50Kg - 65Kg
Altura	50cm	60cm
Comprimento	100cm	120cm
Tempo de gestação	108 dias	150 dias
Ninhada	3 - 4	4

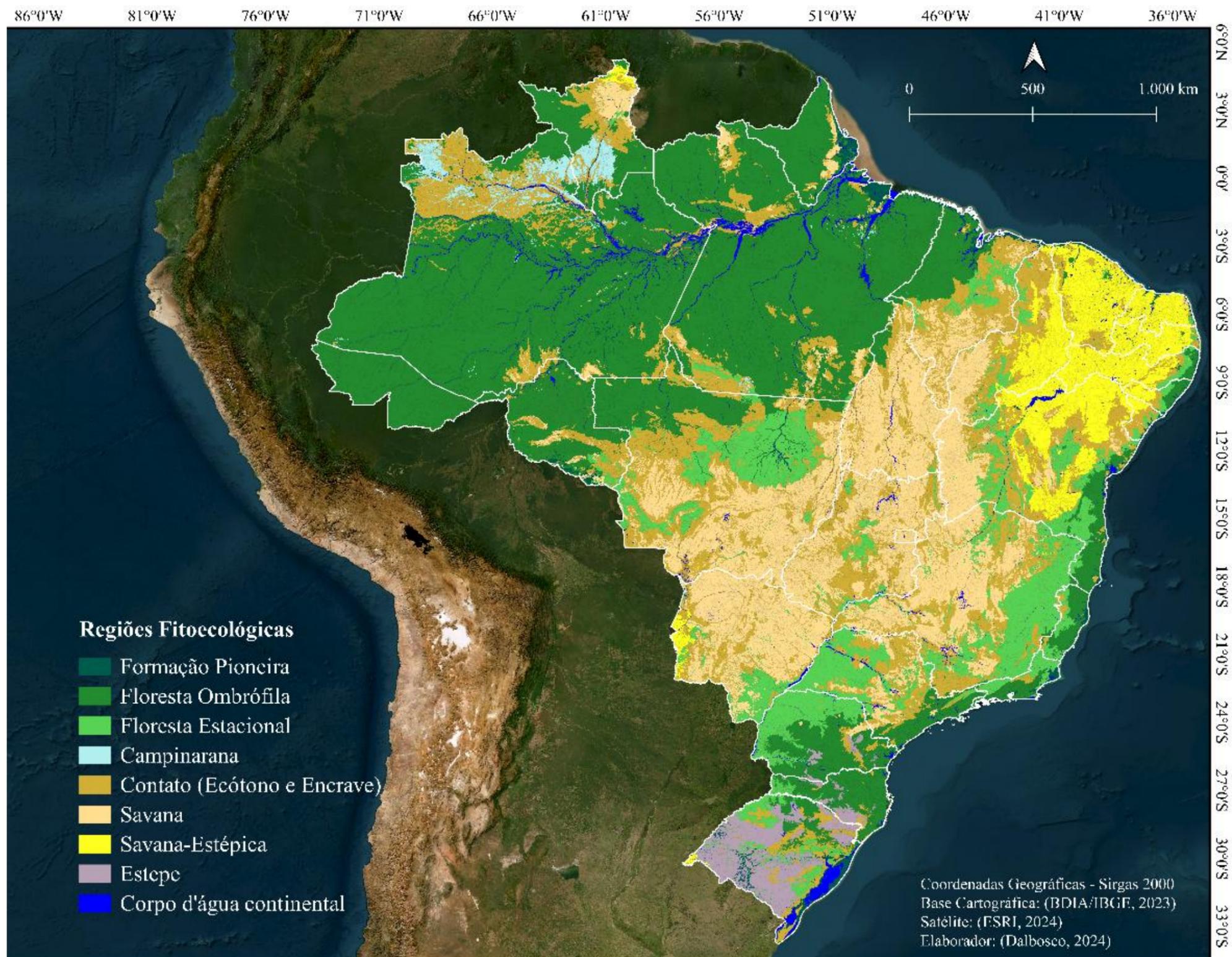
Fonte: Moreira *et al.* (2013a), Moreira e MacDonald (1996) e Trujillo *et al.* (2019).

Embora a espécie não possua uma proporção corpórea muito grande (quando comparado a outras espécies inclusas a megafauna), são caracterizadas por possuir uma dieta herbívora, se alimentando principalmente por uma vegetação rasteira, que por ser um animal adaptado ao ambiente aquático, se alimenta, também, de algas (Borges; Colares, 2007; Barreto; Quintana, 2013; Espenelli, 2014).

Atualmente são encontradas em ambientes do tipo savana, floresta, pântanos e manguezais, além de possuir um comportamento de filopatria, regressando para determinados ambientes específicos, tanto por questões alimentícias, quanto por procriação (Moreira; Macdonald, 1996; Barreto; Quintana, 2013; Herrera *et al.* 2011; Honeycutt, 2013).

No Brasil, as áreas com coberturas vegetacionais (Figura 12) categorizadas como Savanas, Estepes e Savanas Estépicas, geralmente apresentam formações campestres com predominância de gramíneas e, em alguns casos, um estrato arbustivo ou arbóreo esparsos (IBGE, 2013). No entanto, a composição e estrutura da vegetação podem variar significativamente entre diferentes regiões e tipos de formações campestres, como no caso da Campinarana, que apresenta características distintas (IBGE, 2013).

Figura 12 - Regiões Fitoecológicas do Brasil.



Fonte: Autor (2024).

A espécie *H. hydrochaeris*, é amplamente distribuída pela América do Sul e, consequentemente, no Brasil. Sua nomenclatura coloquial varia de acordo com o país, região e/ou cultura. Além de capivara, é chamada, por exemplo de Bodaqueh e Haikehüra pelos povos Puri e Xetá, respectivamente (Tirira, 2004).

Por tratar-se de uma espécie residente em área tropical e subtropical, pode estar limitada a partir das características climáticas, uma vez que abaixo dos 38°S há a diminuição da temperatura (Quintana; Bolkovic, 2013). Outros limitadores para o desenvolvimento da espécie, são as áreas ao oeste do continente sul-americano por possuírem áreas áridas, dificultando o desenvolvimento da espécie (Quintana; Bolkovic, 2013).

As altas latitudes do oeste (associadas as regiões áridas) podem restringir a expansão da espécie, como no Equador e no Peru, limitando-se as cotas altimétricas de 1.130m e 130m a 915 metros, respectivamente (Quintana; Bolkovic, 2013; Moreira *et al.* 2013a). Em outras localidades do continente, a espécie pode ocupar cotas desde cerca de 1.000 metros como na Guiana, no Suriname e na Guiana Francesa. No Brasil, a máxima elevação para espécie é de 1.500 metros, sendo localizada no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (Moreira *et al.* 2013a).

Os dados disponíveis na plataforma GBIF (2.926 ocorrências) indicam que a espécies apresenta uma distribuição ampla no território brasileiro, possuindo mais concentração nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (Figura 13) (GBIF, 2024). No entanto, as questões ambientais com a incidência de área florestal densa e um ambiente mais seco nas regiões Norte e Nordeste, respectivamente, limitam a dispersão da espécie.

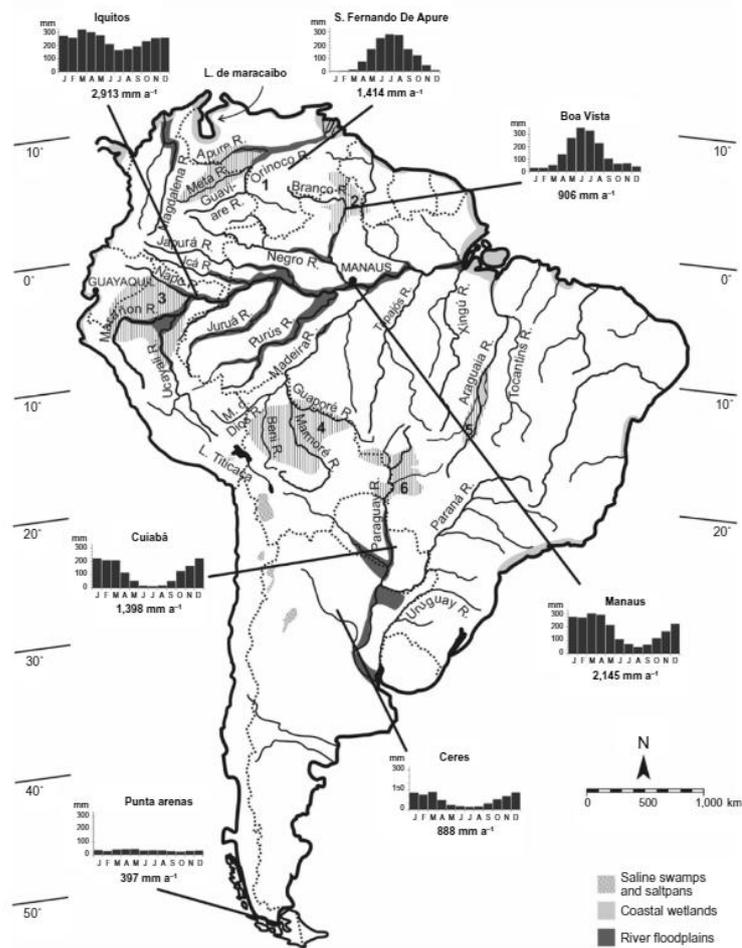
Figura 13 - Ocorrência da *H. hydrochaeris* no Brasil.

Fonte: Autor (2024).

Atualmente, os aspectos reprodutivos para a espécie *H. hydrochaeris*, realçam a existência de uma sazonalidade da qual se refere a diferentes estímulos (bióticos e abióticos), como por exemplo: temperatura, precipitação, alimentação, interações intraespecíficas, entre outras (Moreira *et al.* 2013b; Betti; Oliveira, 2020).

As áreas úmidas (Figura 14) são ecossistemas que desempenham um papel fundamental na biodiversidade e na manutenção de processos ecológicos, esses locais apresentam características de solo saturado ou inundado por água, podendo incluir diferentes tipos de habitats, como pântanos, pantanais, manguezais e zonas aluviais (Wittmann *et al.* 2015).Essas áreas possuem uma alta diversidade biológica, servindo como habitat para uma ampla variedade de espécies, incluindo anfíbio, répteis, mamíferos, entre outros, além disso, são áreas que permitem a realização de movimentos migratórios, que possuem o intuito de colonização ou recolonização desses espaços pelos animais (Junk *et al.* 2014).

Figura 14 - Ocorrência de áreas de inundações e áreas úmidas na América do Sul.



Fonte: Wittmann *et al.* (2015).

As flutuações nas chuvas (Figura 14) exercem um papel crucial na dinâmica ecológica

das áreas úmidas, impactando desde os ciclos hidrológicos até a biodiversidade e a disponibilidade de recursos (Wittmann *et al.* 2015). As variações nos padrões de precipitação, que podem alternar períodos de inundação e seca, afetam diretamente os níveis de água, influenciando a estrutura e a composição das comunidades biológicas (Wittmann *et al.* 2015). Essa dinâmica garante a sobrevivência de diversas espécies nessas áreas úmidas, no entanto, essas áreas são vulneráveis a mudanças climáticas e as atividades humanas, que podem comprometer o ecossistema essencial para as espécies (Wittmann *et al.* 2015).

A associação da espécie *H. hydrochaeris* com o ambiente aquático, propiciou o desenvolvimento de adaptações morfológicas que beneficiaram a sua sobrevivência nesses ecossistemas ao longo do tempo (Moreira *et al.* 2013a; Garcia-Esponda; Candela, 2016). A vivência próxima a corpos hídricos (Figura 15), permite a espécie o desenvolvimento de habilidades adaptativas fundamentais para a sua preservação, como por exemplo o auxílio no controle da temperatura corporal (Barreto; Quintana, 2013). Além disso, o posicionamento da narina, olhos, ouvidos e patas permitem, tanto a realização de fugas quando ameaçada, quanto para a alimentação, se tornam um facilitador para esse tipo de ambiente (Moreira *et al.* 2013a; Garcia-Esponda; Candela, 2016).

Figura 15 – Registro da *H. hydrochaeris* em ambiente aquático.



Fonte: Caio Mozer Rodrigues da Silva/Animal Business Brasil.

Portanto, a presença de fatores ambientais com existência de áreas úmidas com vegetação pastoreira, proporciona as condições ideais para o desenvolvimento da espécie *H. hydrochaeris*. As relações entre esses fatores ecológicos, evidenciam a importância da conservação desses ecossistemas para a sua manutenção e a perda desses habitats representam uma grave ameaça a espécie.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizada uma revisão da literatura sobre a espécie *Hydrochoerus hydrochaeris*. A fim de evidenciar as bases de dados nacionais, foram utilizadas as bases de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe). A utilização do BDTD se justifica por ser a principal fonte de teses e dissertações defendidas em universidades brasileiras, reunindo trabalhos de diversas áreas do conhecimento, incluindo a paleontologia. Já para a CAFe, um programa regido pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa, tem como intuito oferecer acesso a diversos recursos disponibilizados pelas instituições brasileiras, entre eles, artigos científicos das mais variadas áreas do conhecimento.

Para o levantamento realizou-se busca com as combinações de termos de pesquisa, em inglês, espanhol e português e a delimitação temporal abrangendo o limite máximo dos bancos de dados sendo o período de 1889 a 2023 para o BDTD e período de 1997 a 2023 para a CAFe. A consulta envolveu as 13 seguintes combinações, utilizando os filtros: “Dissertação” e “Tese” no BDTD e “Artigos” para o CAFe:

- 1 – *Hydrochoerus hydrochaeris* e Pleistoceno,
- 2 – *Hydrochoerus hydrochaeris* e *Pleistocene*,
- 3 – *H. hydrochaeris* e Pleistoceno,
- 4 – *H. hydrochaeris* e *Pleistocene*,
- 5 – *Hydrochoerus hydrochaeris* e Quaternário,
- 6 – *H. hydrochaeris* e *Quaternary*,
- 7 – *Hydrochoerus hydrochaeris* e *Cuaternario*,
- 8 – *H. hydrochaeris* e Quaternário,
- 9 – *H. hydrochaeris* e *Quaternary*,
- 10 – *H. hydrochaeris* e *Cuaternario*,
- 11 – Paleoambiente, Quaternário e Brasil,
- 12 – *Paleoenvironment*, *Quaternary* e *Brazil*,
- 13 – *Paleoambiente*, *Cuaternario* e *Brasil*.

Ao longo da pesquisa, foram realizados três levantamentos bibliométricos nas bases de dados BDTD e CAFe. A primeira busca, realizada em 2023, fruto de um trabalho sobre o estado da arte, resultou em 94 trabalhos na plataforma no BDTD. No entanto, uma nova busca em maio de 2024 apresentou uma redução significativa no número de registros, com apenas 27 trabalhos encontrados no BDTD. Diante desse cenário, foi realizado um novo levantamento entre setembro e outubro, resultando em 136 trabalho nas bases de dados BDTD e CAFe.

Para o desenvolvimento desta etapa, é possível destacar que o resultado para a busca pelo termo “Capivara” apresentou um elevado quantitativo de trabalhos acadêmicos, no entanto, as produções eram vinculadas a “Serra da Capivara”. Por esse motivo, não foi utilizado o termo optando-se apenas pela nomenclatura científica.

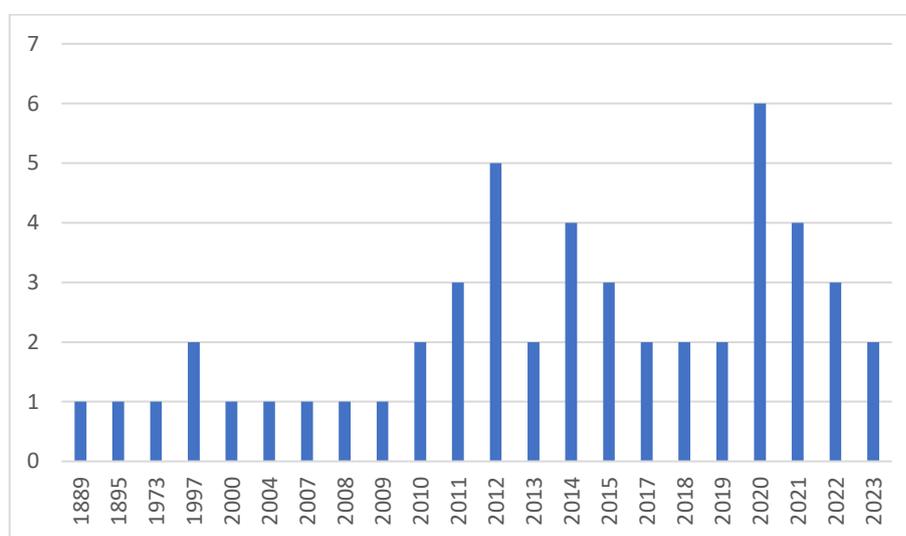
A produção cartográfica foi realizada no software Quantum GIS (QGIS), com a elaboração de mapas coropléticos e de mapas temáticos de vegetação e recursos hídricos em escala nacional. A utilização sobre os dados de ocorrências apresentados na plataforma *Global Biodiversity International Facility* (GBIF) permite a geração de mapas de pontos para indicar a localização das ocorrências registradas, e em conjunto com os dados disponíveis no Banco de Dados e Informações Ambientais (BDiA), possibilitou a interposição de informações essenciais para o desenvolvimento da espécie *H. hydrochaeris*, sendo possível gerar mapas das regiões fitoecológicas e de interposição sobre as ocorrências com os elementos hídricos e fitoecologias.

Por tratar-se de uma espécie bioindicadora estenotópica para o habitat semiaquático e euriécica por apresentar uma ampla valência ecológica, ocupa uma variedade de habitats e microhabitats para a sua manutenção. Esses locais irão desde fatore bióticos como áreas de descanso em campos abertos, áreas de alimentação em margens de rios e lagos, locais de reprodução e refúgio em matas ciliares, até os fatores abióticos como a temperatura, pluviosidade e altitude. Esses fatores em conjunto com a revisão bibliográfica, estabelecem associações e identificam as relações entre a distribuição da espécie e características ambientais ideais para o desenvolvimento da *H. hydrochaeris* ao longo do período do Quaternário.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram identificados 55 artigos científicos abrangendo diversas áreas do conhecimento. No entanto, uma análise mais detalhada identificou 3 artigos duplicados, revelando um total de 52 publicações em periódicos científicos (Gráfico 2). Destacamos que para o período de 134 anos, a última década apresentou 57% da produção de artigo entre os anos de 2013 a 2023.

Gráfico 2 - Produção de Artigos Científicos

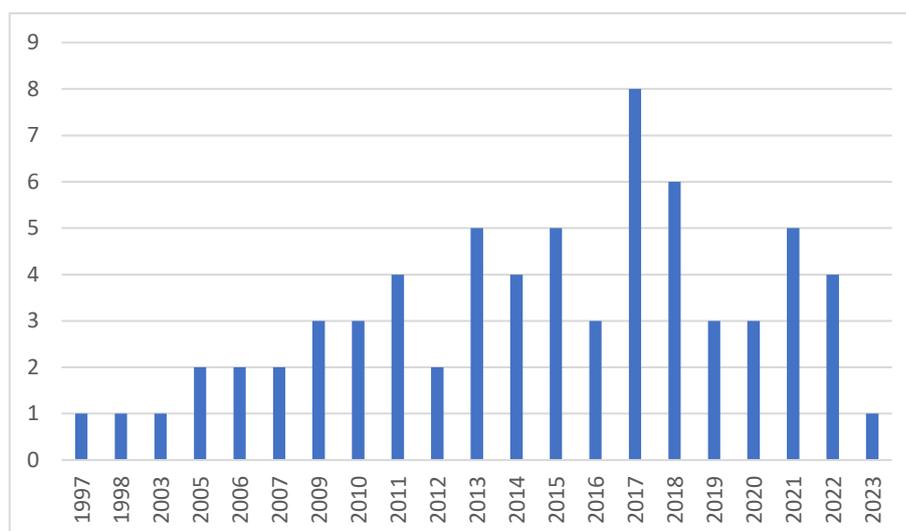


Fonte: Autor.

A busca na BDTD, resultou em um conjunto inicial de 81 trabalhos entre Teses e Dissertações. A ocorrência de 12 registros duplicados e 2 registros com a inexistência de informações ocasionaram na exclusão destes trabalhos no número total.

Após as exclusões, foi possível estabelecer um total de 67 trabalhos acadêmicos (Gráfico 3). Em ambas as bases, os critérios de exclusão foram baseados na comparação dos títulos, autores, anos das publicações e na falta da indexação das informações. Com relação as Teses e Dissertação, durante a análise dos 26 anos, a última década se caracterizou por 67% da produção.

Gráfico 3 - Produção de Teses e Dissertações



Fonte: Autor.

As bases consultadas totalizam 119 produções científicas, de modo que alguns dos artigos publicados são oriundos dos trabalhos acadêmicos, Dissertações e Teses (Apêndice I). O resultado remete a produtos em diversas áreas de estudos, como os sedimentares, reconstrução paleoambiental, registros da fauna pleistocênica, entre outras. Destacamos que a última década é responsável por 67% do total das produções científicas, revelando um maior interesse por parte dos pesquisadores sobre a espécie.

As espécies do gênero *Hydrochaeris*, que incluem *H. hydrochaeris* e *H. isthmus*, são adaptadas a ambientes aquáticos e úmidos. A espécie *H. isthmus* (1.318 ocorrências) possui uma distribuição atual mais restrita a Colômbia, Panamá e Venezuela, enquanto a *H. hydrochaeris* (14.363 ocorrências), ocupa atualmente uma vasta área a leste dos Andes, desde a Colômbia e Venezuela até a Argentina e Uruguai, demonstrando que não há a ocorrência de simpatria entre as espécies (Figura 16) (Tomazzoni, 2003; GBIF, 2024). Áreas frias e secas, como os Andes, a Patagônia e a Caatinga, representam barreiras biogeográficas para a espécie *H. hydrochaeris* (Chahud, 2021; Kerber; Ribeiro, 2011; Tumeleiro, 2011).

Figura 16 - Ocorrência atual do gênero *Hydrochoerus*.

Fonte: Autor (2024).

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) é o maior roedor do mundo e uma espécie emblemática para a fauna neotropical possui uma ampla distribuição geográfica, ocupando diversos habitats, como ambientes aquáticos e terrestres abertas, como campos, várzeas, margens de rios e lagos, podendo também ser observada em áreas florestadas, especialmente em matas ciliares. A preferência por ambientes úmidos, como cursos d'água, em conjunto com a disponibilidade de vegetação rasteira (herbáceas) e aquática (algas) e fatores latitudinais que limitam a sua dispersão por fatores climáticos e ambientais, essas condições permitem o estabelecimento de determinadas condições para a sua manutenção (Chahud, 2021; Kerber; Ribeiro, 2011; Tumeleiro, 2011; Quintana; Bolkovic, 2013).

A proximidade de corpos d'água, oferecem não só fonte contínua de recurso e consumo, mas ambiente para banho e proteção de predadores não-aquáticos. Tais fatos, evidenciam a importância da dispersão na moldagem das distribuições geográficas das espécies ao longo da história, aplicando-se também a capivara (Brown; Lomolino, 2006).

Ao analisar a distribuição da espécie em relação as características vegetacionais e as áreas úmidas, identificamos áreas de interposição, ou seja, locais onde os fatores convergem para condições que favorecem ou restringem a ocorrência da espécie (Figura 17). A partir dessas informações identificamos áreas de importância para a conservação e manutenção da espécie atualmente.

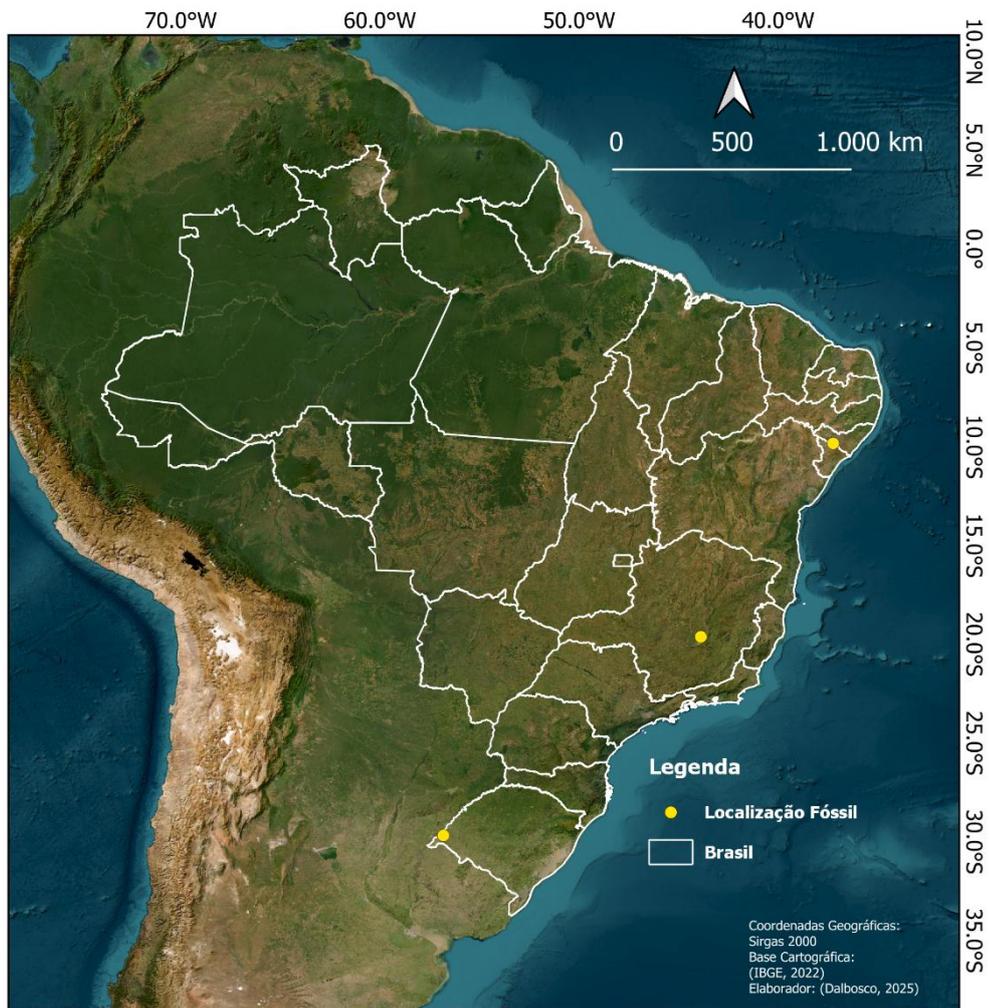
Figura 17 - Relação entre Vegetação x Área Úmida x Ocorrência da espécie.



Fonte: Autor (2024).

Estudos paleontológicos indicam que a espécie estava presente no Brasil durante o Pleistoceno, com registros fósseis encontrados em diferentes localidades. Os fósseis encontrados nos estados brasileiros de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, além da região do Rio São Francisco, entre Alagoas e Sergipe, corroboram a distribuição da espécie durante o Quaternário, evidenciando sua presença em diversas localidades do território brasileiro nesse período (Figura 18) (Kerber; Ribeiro, 2011; Gomes *et al.* 2019; Pereira; Lopes; Kerber, 2012).

Figura 18 - Localização Fóssil



Fonte: Autor (2024).

Embora não haja datações sobre os registros fósseis, a presença estimada da capivara no Rio Grande do Sul remonta ao período final do Pleistoceno (Kerber; Ribeiro, 2011; Pereira; Lopes; Kerber, 2012). Na região intertropical brasileira a fragmentação dos fósseis dificulta a identificação precisa desses fósseis em nível de espécie, limitando a compreensão da diversidade e evolução desses roedores da subfamília Hydrochoerinae (Gomes, 2018).

Alterações climáticas durante o Quaternário, como as oscilações entre períodos glaciais e interglaciais, impactaram na fauna e a vegetação, moldando a distribuição das espécies. Essas mudanças geraram ambientes favoráveis à dispersão e adaptação da capivara, especialmente em períodos mais úmidos, que levaram à expansão da vegetação e ao aumento da conectividade entre biomas como a Floresta Amazônica e a Floresta Atlântica (Behling *et al.*, 2000; Souza *et al.*, 2022).

No norte do Brasil, na Ilha do Marajó, estado do Pará, são registradas variações no nível do mar ao longo dos últimos ~50.795 anos AP. As transgressões e regressões marinhas transformaram a paisagem de estuarina para lagunar, favorecendo ambientes úmidos que poderiam sustentar a presença da espécie (Miranda; Rossetti; Pessenda, 2009; Castro, 2010).

No sul do Pará, os últimos ~35.000 anos AP também registraram períodos alternados de secas e umidade. Períodos mais úmidos entre ~9.170 e ~7.600 anos AP e ~4.499 e ~1.305 anos AP proporcionaram a expansão da vegetação florestal, condições adequadas para a presença de espécie (Fontes, 2013).

As condições ambientais apresentadas ao longo do Quaternário, favorecem a hipótese da distribuição da espécie *H. hydrochaeris*. No entanto, o reflexo causado pelas alterações reflete em pequenas áreas que favorecem, atualmente, a manutenção da espécie (Figura 19), essas áreas são encontradas em ambientes de Floresta Estacional, Savanas e Campinarana.

A distribuição da espécie *H. hydrochaeris* é influenciada por diversos fatores, que incluem desde a presença de predadores até a disponibilidade de recursos alimentares. Para a região norte, a presença de espécies como por exemplo as onças e jacarés refletem, historicamente, no comportamento e distribuição da espécie (Moreira *et al.*, 2013a). Embora, também, apresente um ambiente extremamente úmido, a existência de uma área florestal fechada e densa, destoa-se das características ecológicas da espécie, sobre a qual requer um espaço que possua um ambiente de pastagem e corpo d'água permanente para a sua alimentação e sobrevivência e área de seca para o seu descanso (Moreira *et al.*, 2013a).

Adicionalmente, evidências paleoclimáticas do Nordeste brasileiro revelam períodos de umidade significativa entre o final do Pleistoceno e o Holoceno Médio (~40.000 a ~4.000 anos AP), permitindo a expansão da vegetação e a conexão entre os biomas florestais. Esses períodos úmidos foram cruciais para criar habitats ideais para espécies dependentes de alta umidade, como *H. hydrochaeris* (Behling *et al.*, 2000; Souza *et al.*, 2022).

Figura 19 - Região Norte do Brasil.



Fonte: Autor (2024).

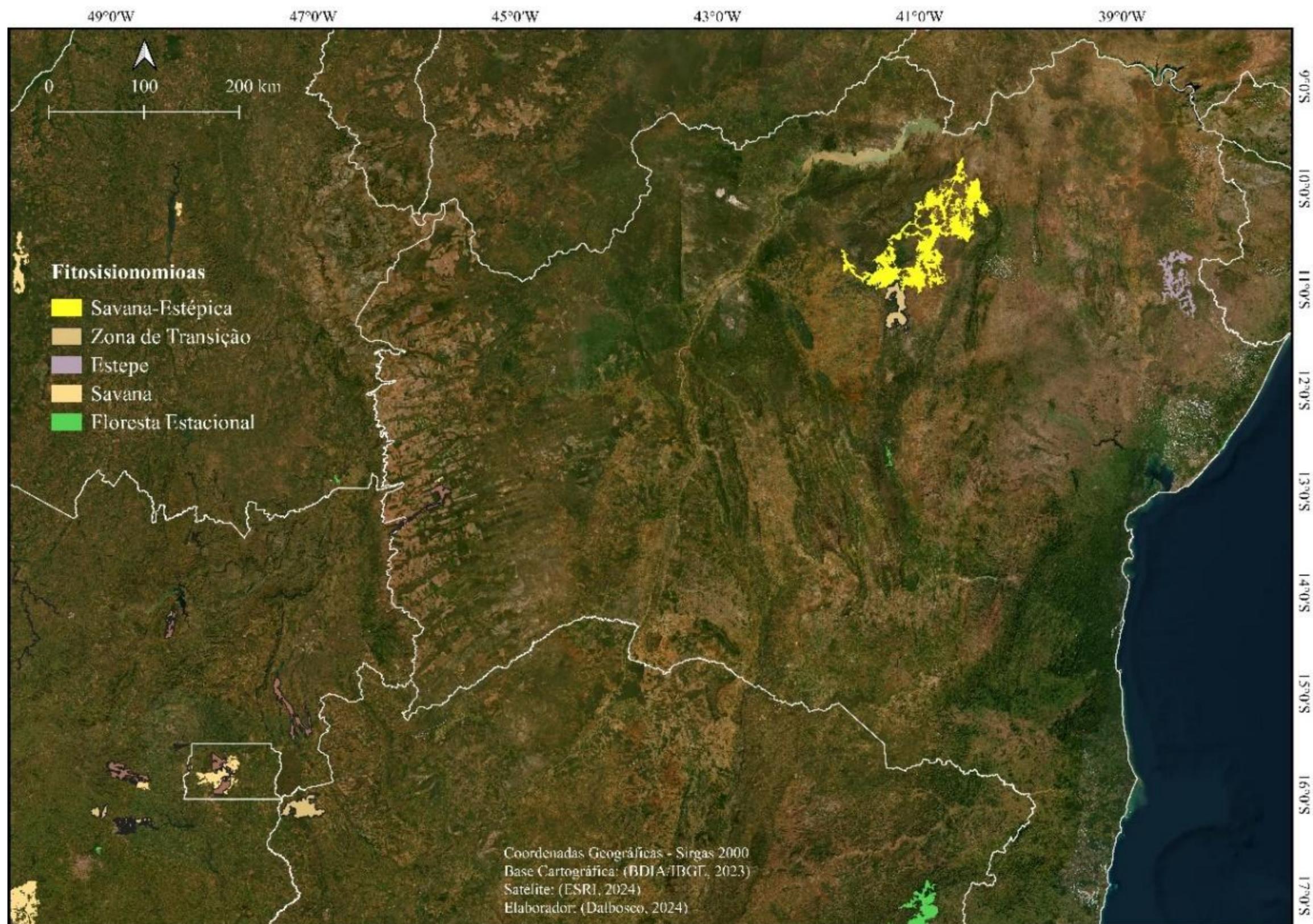
Estudos em espeleotemas realizados em Ourolândia, no estado da Bahia, indicam que o interior do Nordeste brasileiro passou por um período úmido entre ~29.293 e ~16.631 anos AP, contrastando com as condições semiáridas predominantes na zona costeira durante ~42.000 a ~8.500 anos AP (Toledo, 2017; Behling *et al.*, 2000).

Durante o Pleistoceno Tardio, eventos Heinrich resultaram em aumento das chuvas na região da Caatinga, criando condições mais úmidas que persistiram até o Holoceno Médio em algumas áreas (Medeiros, 2019; Parenti *et al.*, 2021; Santos, 2007). Essa época também foi marcada pela presença do *Stegomastodon*, reforçando a ideia de uma paisagem mais úmida no Nordeste durante o Pleistoceno Tardio (Medeiros, 2019).

A localidade de Prado, na Bahia, destacou-se pela dominância da Mata Atlântica desde ~6.500 anos AP, configurando-se como um refúgio florestal durante o Holoceno (Francisquini, 2017; Medeiros, 2019). Registros palinológicos de Brejo do Piauí apontam que, entre ~5.130 e ~3.300 anos AP, o ambiente era mais úmido, com vegetação pantanosa dominada por *Mauritia flexuosa* e *Ludwigia* (Santos, 2007). Após esse período, houve uma transição para condições mais secas que perduraram até ~137 anos AP.

Destaca-se que o panorama ambiental apresentado para a Região Nordeste do Brasil ao decorrer do Quaternário favoreceu áreas de refúgio para ambientes úmidos ao longo do tempo. Essas condições favoreceram a presença de ambientes lacustres e florestais intercalados com formações semiáridas, tais ambientes seriam adequados para a manutenção da espécie *H. hydrochaeris*. Atualmente, a Região Nordeste possui um clima caracterizado como mais seco em sua maior parte, limitando a distribuição da espécie *H. hydrochaeris* (Figura 20) à breves áreas vegetacionais como: Savana, Estepe, Savana-Estépica, Floresta Estacional, além de zonas de transição entre as fitoecologias.

Figura 20 - Região Nordeste (Bahia).



Fonte: Autor (2024).

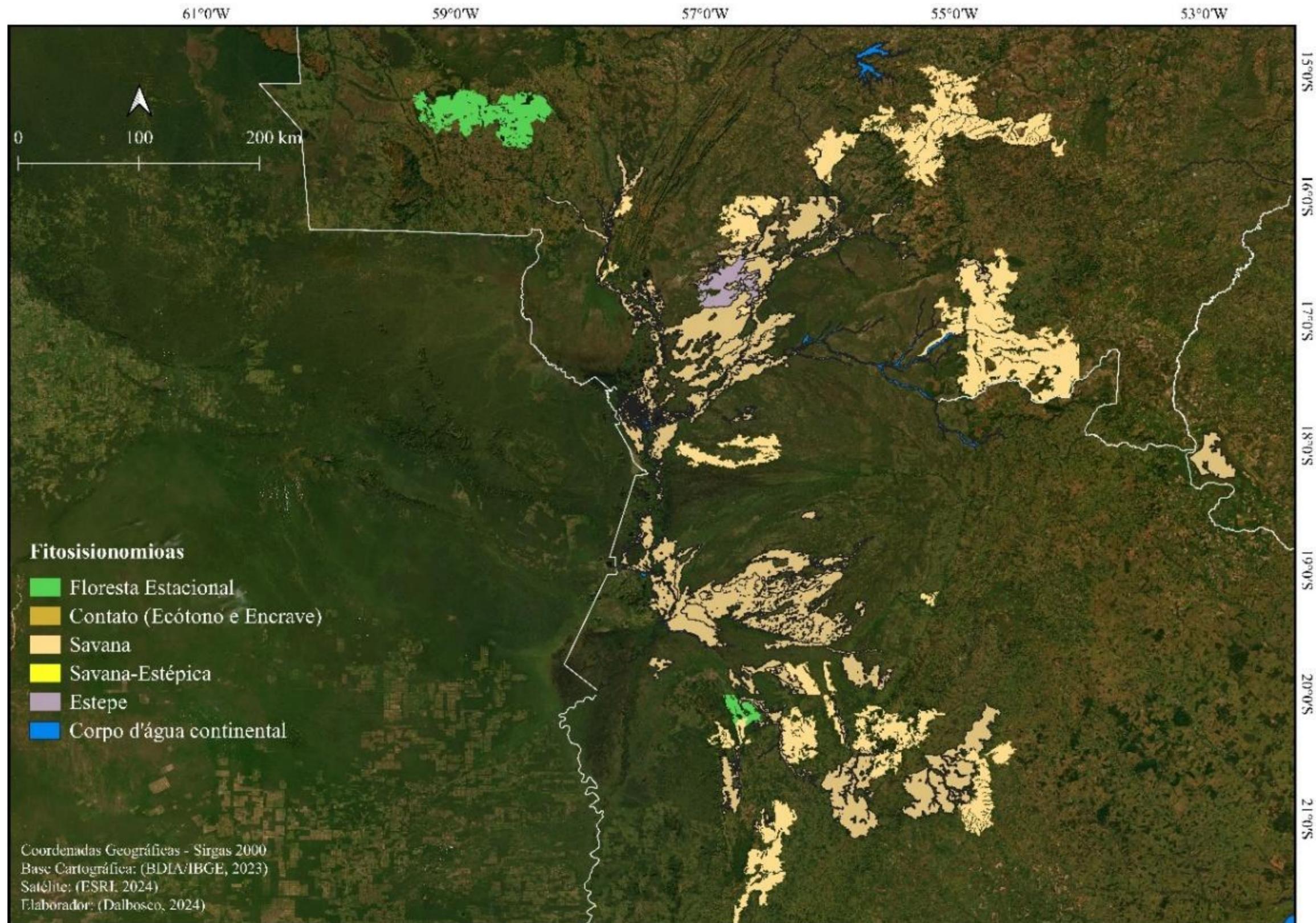
No Centro-Oeste, os processos geológicos desde o Neoproterozoico e mudanças climáticas do Pleistoceno moldaram ambientes alternando entre secos e úmidos, favorecendo a formação de sistemas fluviais e lagos, como o aumento da vazão do rio Aquidauana por volta de ~106.000 a ~70.000 anos AP (Oliveira *et al.*, 2017; Ladeira *et al.*, 2022).

As áreas pantanosas da Região Centro-oeste, embora tenha suas origens anteriores ao Quaternário, foi moldada por uma série de processos geológicos ao longo de milhões de anos, desde o Neoproterozoico (1Ba a ~541Ma) ao soerguimento da região andina (~40Ma a ~4Ma) (Oliveira; Rosseti; Utida, 2017). As mudanças climáticas do Pleistoceno na região alternaram-se entre períodos secos e úmidos (Oliveira *et al.*, 2017; Ladeira *et al.*, 2022).

Durante parte do Pleistoceno Médio, as características sobre um clima úmido predominaram, favorecendo a formação de lagos e sistemas fluviais, sendo por volta de ~106.000 a ~70.000, ocorre o aumento da vazão no Rio Aquidauana, condições úmidas predominantes teriam favorecido a expansão de sistemas aquáticos, proporcionando habitats adequados para ancestrais da capivara (Oliveira *et al.*, 2017; Ladeira *et al.*, 2022).

Atualmente, para a Região Centro-oeste do Brasil, a espécie *H. hydrochaeris* está presente, principalmente, em uma área ao oeste da região, distribuindo-se pela região pantaneira (Figura 21). Atualmente, a região é marcada pela expansão das atividades antrópicas (agricultura e pecuária) que ao longo do tempo reduziram significativamente os ecossistemas. Embora sirva como um limitador para a manutenção de diversos animais, entre eles a *H. hydrochaeris*, é possível observar que mesmo em decorrência dessas adversidades, a espécie possui áreas com condições ecológicas para a sua preservação.

Figura 21 - Região do Pantanal Brasileiro.



Fonte: Autor (2024).

No Sudeste, oscilações climáticas também foram registradas nos últimos ~50.000 anos AP (Barros *et al.* 2011; Oliveira, 2017). O estado de Minas Gerais experimentou períodos frios e secos, seguidos por intervalos mais úmidos, com temperaturas 5 a 7°C inferiores às atuais no final do Pleistoceno (Barros *et al.*, 2011; Oliveira, 2017). Entre ~9.500 e ~6.500 anos AP, no Parque Estadual do Rio Doce, alternaram-se fases dominadas por vegetação herbácea e florestas, enquanto na Serra da Mantiqueira a vegetação arbórea expandiu-se após ~18.900 anos AP devido ao aumento da umidade (Francisquini, 2017; Silva-Neto, 2022).

Portanto, as paisagens dominadas por florestas e ambientes aquáticos se expandiam, oferecendo refúgios e habitats favoráveis a espécie *H. hydrochaeris*. Registros fósseis e indicadores palinológicos sugerem que essas áreas podem ter funcionado como refúgios climáticos para espécies (Barros *et al.* 2011; Becker, 2014; Oliveira, 2017; Francisquini, 2017).

No estado do Rio de Janeiro, as formações vegetais da Mata da Baixada e Mata da Paluda indicam um ambiente aberto e menos florestal entre ~42.500 e ~35.200 anos AP (Misumi *et al.*, 2013). Em Barra do Piraí, oscilações entre períodos úmidos e secos foram observadas nos últimos ~8.800 anos cal AP (Seixas, 2017). No Parque Nacional de Itatiaia, a estabilidade climática úmida prevaleceu nos últimos ~4.000 anos AP, mas há registros de transições vegetacionais indicando mudanças ambientais (Saia, 2006; Jou *et al.*, 2021).

Os registros de oscilações do nível do mar e a formação de ambientes costeiros e lacustres desde o Pleistoceno (~123.000 anos AP) moldaram as áreas costeiras e lagunares (Carvalho *et al.* 2019; Pereira *et al.* 2023; Laplace *et al.* 2010; Carelli; Plantz; Borghi, 2018; Castro *et al.* 2013). A presença de vegetação típica de ambientes úmidos durante o Holoceno (~5.100 anos AP) teria beneficiado a sobrevivência e dispersão de diversas espécies, entre elas, a capivara.

Estudos no Espírito Santo, realizados em Linhares e outras localidades, indicam um ambiente frio e pantanoso durante ~33.460 a ~25.760 anos cal AP, seguido por mudanças ambientais que influenciaram a composição florestal ao longo do tempo (Francisquini, 2017; Lorente *et al.*, 2015; Buso-Junior, 2015).

Regiões como a Mata Atlântica e o Parque Estadual do Rio Doce teriam funcionado como refúgios climáticos, sustentando condições úmidas estáveis em períodos de seca regional (Francisquini, 2017; Lorente *et al.*, 2015; Buso-Junior, 2015). A dominância de espécies aquáticas e florestais nesses mosaicos paisagísticos reforça a hipótese de que a espécie *H. hydrochaeris* utilizava essas áreas como locais de refúgio durante períodos climáticos adversos.

Os estudos palinológicos de Behling (1997) e Behling e Lichte (1997) em Minas Gerais, Goiás e Santa Catarina revelaram a predominância de ambientes úmidos nos últimos cerca de ~50.000 anos AP. Em Minas Gerais os dados demonstram que as localidades possuem entre ~40.000 a ~32.000 anos AP e ~15.000 a ~5.000 anos AP um clima com característica frio e úmido (Behling, 1997; Behling; Lichte, 1997). O panorama paleoclimático com características de ambiente quente e úmido é apenas registrado em Salitre/MG durante o período de ~33.000 a ~25.000 anos AP (Behling, 1997; Behling; Lichte, 1997). Os dados de Cromínia, Goiás, sugerem a existência de um clima úmido sem apresentar características de clima frio ou quente, durante o período de ~32.000 a ~20.000 anos AP (Behling, 1997; Behling; Lichte, 1997). A vegetação apresentada para as localidades revela a ocorrência de campos e de florestas em áreas com maior disponibilidade hídrica, como as margens dos cursos d'água (Behling; Lichte, 1997).

A análise palinológica em Buritizeiro/MG indica que a vegetação transformou-se nos últimos ~15.700 anos AP (Cassino, 2014). Os registros apresentam condições de clima frio e seco, e a partir de ~14.200 anos AP, devido o aumento de umidade há expansão da vegetação de vereda até ~9.400 anos AP (Cassino, 2014). Seguiu-se um período mais seco, com retração da vegetação até ~7.600 anos AP (Cassino, 2014). Um novo período úmido se estabeleceu até ~5.500 anos AP, seguido por um período mais seco retraindo a vegetação até os dias atuais (Cassino, 2014).

Na Bacia do Rio Paraúna, em Minas Gerais, os estudos de fitólitos indicam alterações vegetacionais nos últimos ~17.360 anos AP, com maior presença de gramíneas e aumento da vegetação arbórea em períodos úmidos (Dias, 2020). Esse ambiente, rico em recursos hídricos, teria sustentado populações de *H. hydrochaeris*, embora períodos de estresse hídrico (~3.320 anos AP e ~920 a ~790 anos AP) possam ter causado impactos locais.

Em Seropédica/RJ, as condições ambientais entre ~42.500 e ~35.200 anos AP favoreceram formações vegetais abertas e menos densas, como a Mata da Baixada e a Mata da Paluda (Misumi *et al.*, 2013). A presença de áreas úmidas nesses ambientes sugere que a região poderia suportar populações de *H. hydrochaeris*. Similarmente, em Barra do Piraí/RJ, oscilações climáticas nos últimos ~8.800 anos cal AP alternaram entre fases úmidas e secas, sendo os períodos mais úmidos, como a partir de ~2.920 anos AP, favoráveis ao habitat da espécie (Seixas, 2017).

A análise de organossolos na Serra da Mantiqueira revelou um clima frio e seco antes de ~18.900 anos AP, mas com aumento progressivo da umidade entre ~18.900 e ~11.100 anos

AP, favorecendo a expansão florestal (Silva-Neto, 2022). Desde então, as condições frias e úmidas relativamente estáveis sustentaram ecossistemas adequados para *H. hydrochaeris*.

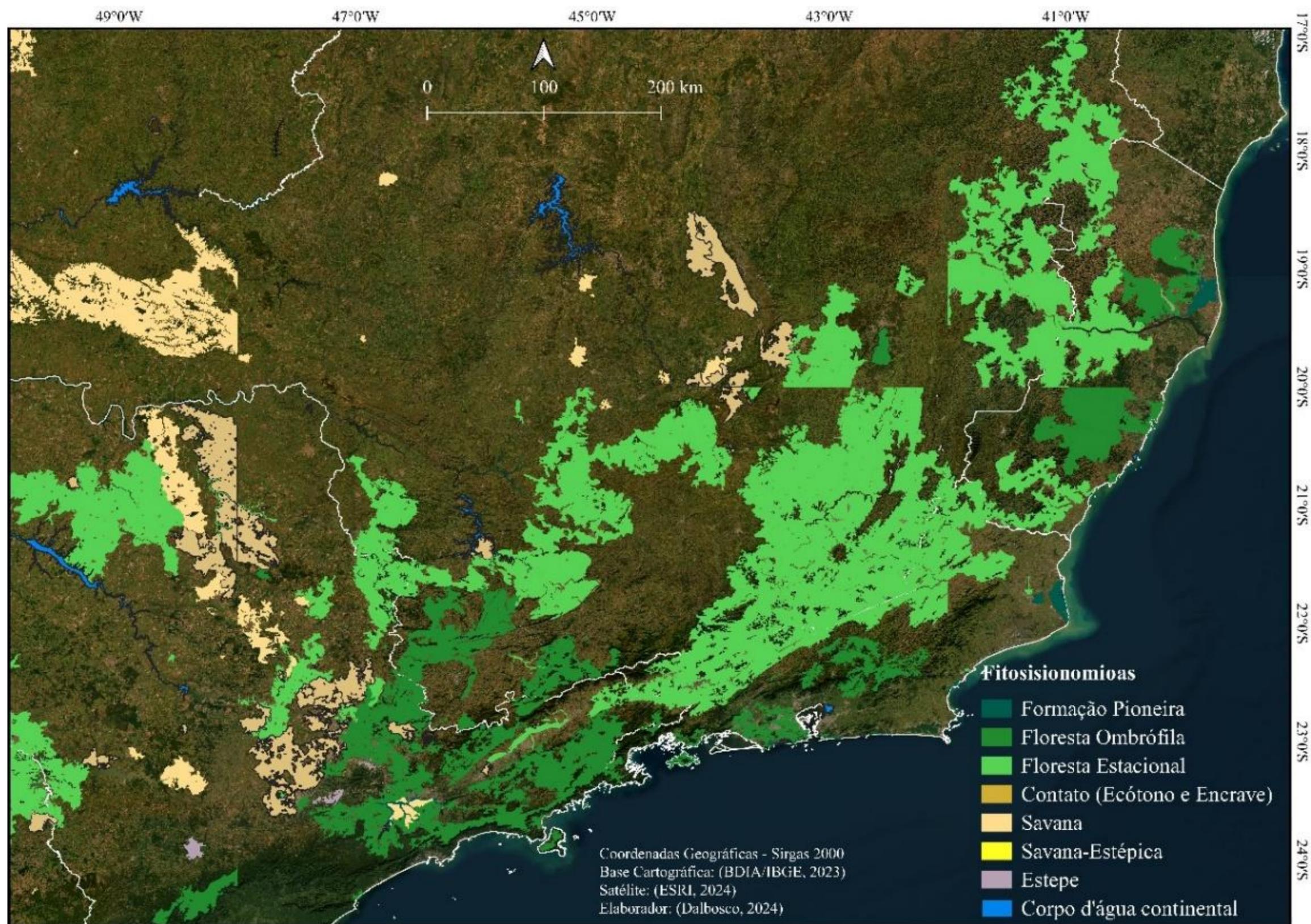
No Espírito Santo, alterações ambientais nos últimos ~33.460 anos cal AP também indicam períodos de clima frio e úmido seguidos por condições mais secas e sazonais, com áreas de vegetação diversificada que poderiam sustentar a espécie (Francisquini, 2017; Lorente *et al.*, 2015; Buso-Junior, 2015). As florestas estabelecidas a partir de ~7.300 anos AP, em particular, representam habitats adequados para *H. hydrochaeris*, mesmo com variações climáticas locais.

De maneira geral, os dados paleoclimáticos do Sudeste do Brasil indicam a existência de condições ambientais que, em vários períodos, poderiam ter suportado populações de *H. hydrochaeris*, destacando a importância de áreas úmidas e vegetação como elementos críticos para sua sobrevivência ao longo do tempo.

Desde o início da ocupação humana e de forma intensificada nas últimas décadas, as atividades antrópicas como a urbanização, agricultura e pecuária tem resultado em alterações no ecossistema. Essas atividades resultam além da perda e fragmentação dos habitats, propociona a implementação de espécies exóticas, impactando negativamente na flora e fauna.

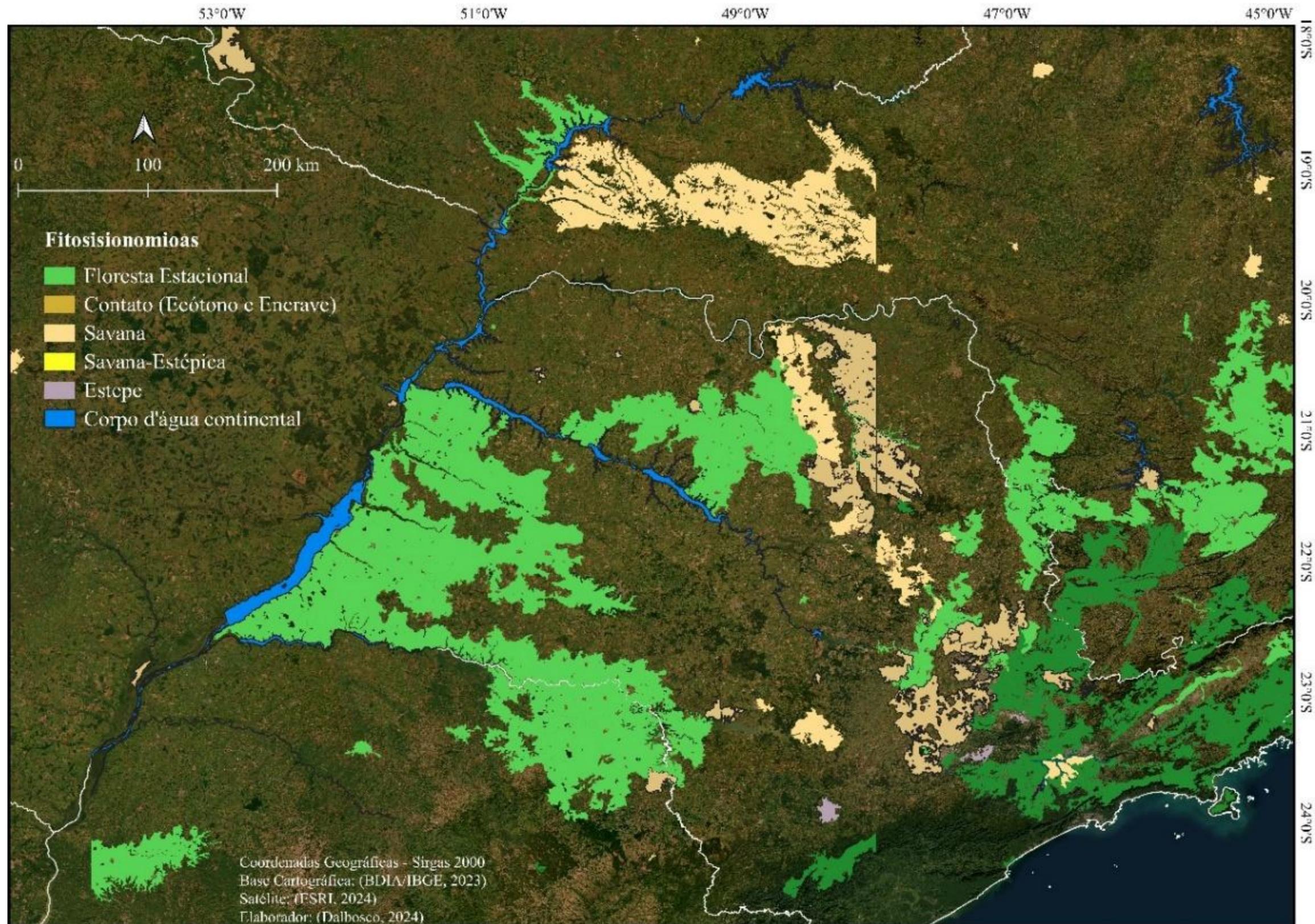
Estes cenários das mudanças (ambientais e antrópicas) ocorridas desde o final do Pleistoceno, permitiram que as atuais condições para a manutenção e distribuição da espécie *H. hydrochaeris* prevalece-se a áreas sob interferência humana, em suma caracterizadas pelas fitoecologias como Formação Pioneira, Floresta Ombrófila, Floresta Estacional, Savana, Estepe, Savana-Estepe, Recursos Hídricos, além de zonas de contato (Figuras 22 e 23).

Figura 22 - Região Sudeste (Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo).



Fonte: Autor (2024).

Figura 23 - Região Sudeste (São Paulo)



Fonte: Autor (2024).

A Região Sul do Brasil apresenta indícios de alterações nas dinâmicas ambientais ao longo do Quaternário, com diferentes localizações no estado do Paraná oferecendo dados sobre as mudanças climáticas e vegetacionais. Estudos realizados em localidades como Douradina, Ponta Grossa, Castro e Campo Mourão, utilizando análises de fitólitos e de turfeiras, fornecem informações sobre a evolução das paisagens durante os últimos milênios (Santos, 2013; Guerreiro, 2011; Kalinovski, 2011; Luz, 2014; Ladchuk, 2016). Esses registros oferecem uma visão detalhada das transformações ambientais que ocorreram ao longo do tempo.

No caso de Campo Mourão, as condições ambientais mudaram ao longo de aproximadamente 48.800 anos AP. O ambiente inicialmente seco e com vegetação campestre passou por um período mais úmido entre cerca de 41.146 e 11.000 anos AP, favorecendo o crescimento de vegetação que requer maior umidade, mas com a transição para o Holoceno, o clima voltou a ser mais seco (Luz, 2014; Silva, 2018a). Em Guarapuava/PR, entre 13.600 e 10.000 anos AP, as condições eram mais frias do que as atuais, mas ainda úmidas, permitindo o desenvolvimento de vegetação florestal (Silva, 2018a).

A área compreendida pelas cidades de Douradina, Campo Mourão, Guarapuava, Cascavel e Jardim Alegre, no Paraná, passou por grandes transformações ambientais desde a transição Pleistoceno-Holoceno, a partir de aproximadamente 15.214 anos AP. Entre 15.214 e 5.345 anos AP, o clima era predominantemente seco, com paisagens caracterizadas por florestas, campos e vegetação campestre. A partir de 5.345 anos AP, a região passou a experimentar condições mais úmidas, favorecendo a formação de florestas semidecíduais que perduram até os dias atuais (Santos, 2013; Silva, 2018a; Chiapini, 2021; Caraminan, 2022).

Em Campo Mourão e Santa Fé, o clima seco predominante foi interrompido por mudanças para condições mais úmidas por volta de 7.280 e 7.749 anos AP, respectivamente (Luz, 2014; Ladchuk, 2016; Silva, 2018a; Caraminan, 2022). Em Campo Mourão, após 5.280 anos AP, houve um retorno temporário de condições mais secas, entre 3.284 e 2.770 anos AP, mas o clima se tornou novamente mais úmido a partir dessa fase. Em Santa Fé, as áreas florestais continuaram a se expandir ao longo do tempo (Luz, 2014; Ladchuk, 2016; Silva, 2018a; Caraminan, 2022).

Estudo realizado nas proximidades de Castro, no Paraná, indicam a existência de um corpo d'água há ~18.371 anos AP, inicialmente dominado por vegetação C4 e com formação de meandros, que por volta de 2.006 anos AP, transformou-se em um ambiente pantanoso, com expansão da vegetação arbórea e arbustiva (Kalinovski, 2011). Há registro de ambiente úmido e pantanoso em Guarapuava (Guerreiro, 2011; Silva, 2018a). Essas condições se estenderam

por cerca de 6.000 anos AP, enquanto em Ponta Grossa, ocorreu entre aproximadamente 3.220 e 1.340 anos AP (Guerreiro, 2011; Silva, 2018a).

No litoral catarinense, Palhoça e Garopaba, indicam uma diminuição gradual da influência marinha na região ao longo dos últimos ~7.744 anos AP (Silva, 2018a; Kuhn, 2017). Essa redução da influência marinha reflete alterações nas condições ambientais e na vegetação da região, de modo que a influência marinha diminuiu gradualmente entre ~3.032 e ~2.884 anos AP, marcada pelo aumento de indicadores de ambientes continentais como fungos e algas de água doce, após este período o processo de regressão marítima continua entre ~2.124 a ~856 anos AP quando ocorre o fechamento da lagoa do canal de conexão, tornando a área, uma região com característica de pântano (Silva, 2018a; Kuhn, 2017), condições essas favoráveis para a espécie

Para a área a leste do estado do Rio Grande do Sul nas cidades de São Francisco de Paula, Torres, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, Brochier e Montenegro, foi possível estabelecer um panorama paleoambiental do Pleistoceno Superior e Holoceno na região (Spalding; Lorscheitter, 2015; Roth; Lorscheitter; Masetto, 2021; Hadler; Dias; Bauermann, 2013; Macedo, 2009). Os registros palinológicos dos últimos ~34.000 anos AP revelam uma dinâmica complexa das paisagens na região do leste gaúcho (Spalding; Lorscheitter, 2015).

Durante o Pleistoceno, o clima predominantemente frio e seco favoreceu a formação de florestas em áreas próximas a cursos d'água (Hadler; Dias; Bauermann, 2013). Entre ~28.000 a ~23.500 anos AP e ~12.000 a ~10.000 anos AP, ocorre o aumento da umidade e expansão das florestas, indicando períodos mais quentes e úmidos (Spalding; Lorscheitter, 2015; Hadler; Dias; Bauermann, 2013). Inferimos que essas condições, estabelecidas desde o final do Pleistoceno, foram fundamentais para a presença da espécie na região.

A partir de ~7.500 anos AP, o clima torna-se mais úmido, o que favoreceu a expansão das florestas a partir de ~6.700 anos AP (Spalding; Lorscheitter, 2015; Hadler; Dias; Bauermann, 2013; Hadler, 2012; Macedo, 2009). Por volta de ~2.000 anos AP, a formação de uma área pantanosa na cidade de São Francisco de Paula indica a ocorrência de condições mais encharcadas e úmidas (Spalding; Lorscheitter, 2015).

Além disso, por se tratar de uma região costeira (no setor litorâneo), a área possuiu uma dinâmica ambiental influenciada por flutuações do nível do mar (Roth; Lorscheitter; Masetto, 2021). A partir de ~7.000 anos AP, a região experimentou altas temperaturas e uma transgressão

marinha a ~7.000 a ~6.700 anos AP, seguida por uma regressão ~3.500 anos AP (Roth; Lorscheitter; Masetto, 2021). Após esse período temos a dessalinização do solo e o desenvolvimento de uma vegetação associada a herbáceas, possibilitando o desenvolvimento inicial de um ambiente florestal que perpetua até os dias atuais (Roth; Lorscheitter; Masetto, 2021).

A região da Lagoa dos Patos, há 130.000 anos, apresentou uma leve elevação do nível do mar devido oscilações marinhas (transgressão e regressão), com o nível do mar atingindo seu ponto mais baixo (120-130 metros abaixo do atual) no final do Pleistoceno a ~20.000 anos AP (Bortolin; Weschenfelder; Cooper, 2018; Weschenfelder, 2005; Bortolin, 2017). Após ~20.000 anos AP, a região passou pelo processo de transgressão, com ápice a ~6.000 anos AP com cerca de 5 metros acima do nível atual (Bortolin; Weschenfelder; Cooper, 2018; Weschenfelder, 2005; Bortolin, 2017).

Após registro, tanto a Lagoa dos Patos quanto a Bacia de Pelotas, apresentam movimento de regressão marinha para o atual nível, embora relate-se uma breve transgressão entre ~5.000 a ~4.020 anos AP (Bortolin; Weschenfelder; Cooper, 2018; Weschenfelder, 2005; Hermany, 2009; Bortolin, 2017). A região do setor litoral sul do estado do Rio Grande do Sul é conhecida pela presença das capivaras, principalmente na Lagoa Mirim e Estação Ecológica do Taim.

Estudos palinológicos e geoquímicos de Iraí e Ametista do Sul, no Planalto Norte e Noroeste do Rio Grande do Sul, abrangendo os últimos ~10.000, revelam uma dinâmica ambiental complexa marcada por diferentes regimes hidrológicos (Gardens-Marcon; Guerra-Sommer; Mendonça-Filho, 2014; Gardens-Marcon, 2013). Os dados indicam alternância entre períodos de inundação prolongada e fases mais secas, além de oscilações na pluviosidade, condições essas que favoreceriam a presença da espécie (Gardens-Marcon; Guerra-Sommer; Mendonça-Filho, 2014; Gardens-Marcon, 2013).

A ausência de evidências de condições secas na porção Norte e Noroeste no Rio Grande do Sul, a partir de ~10.586 anos AP, indicam que a região esteve sujeita a influências hídricas e chuva relativamente constantes e possivelmente abundantes que resultavam em transbordamento do Rio Uruguai, bem como, ocupação das áreas de planícies de inundação (Gardens-Marcon; Guerra-Sommer; Mendonça-Filho, 2014; Gardens-Marcon, 2013).

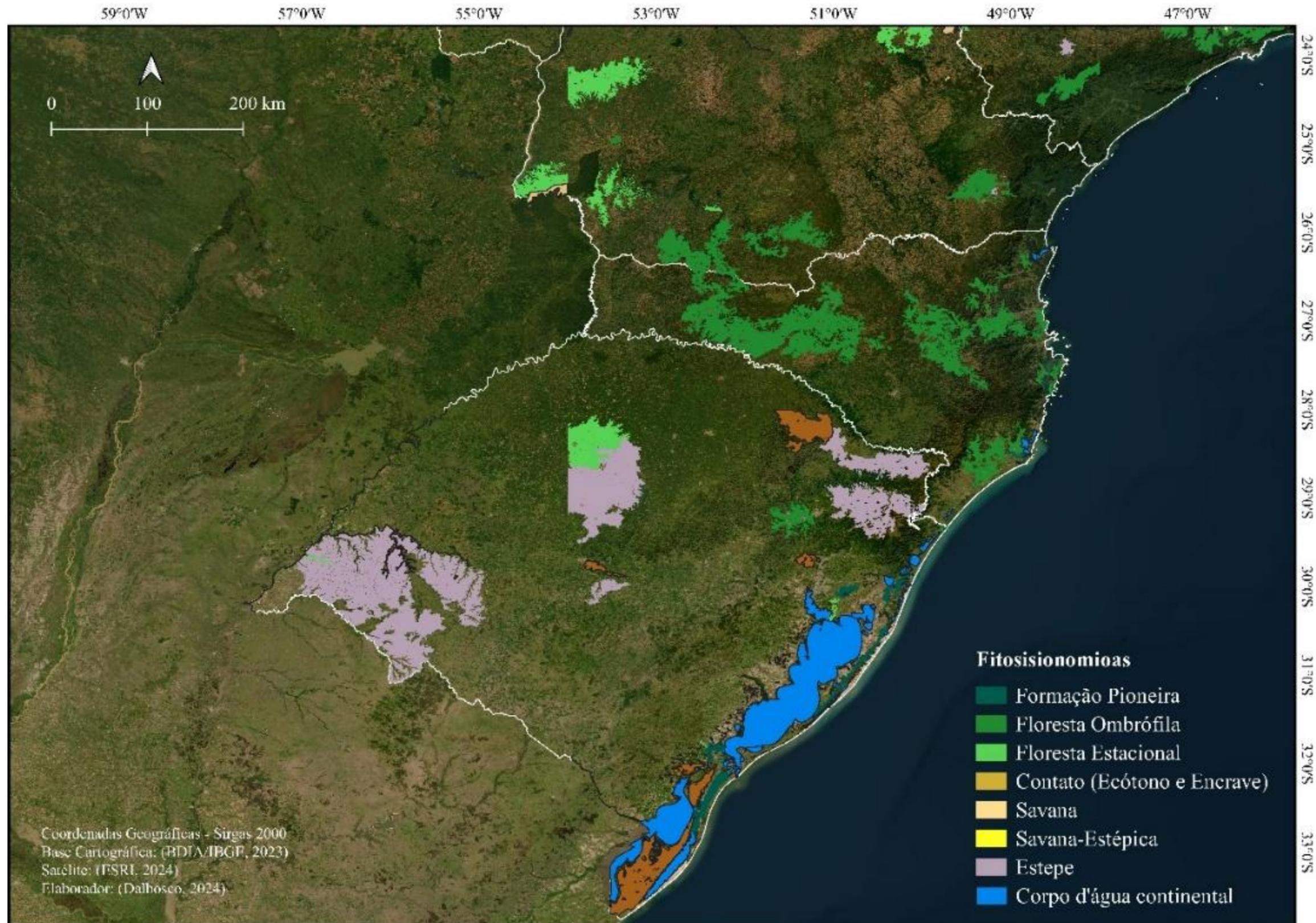
Esses fatores, embora sujeitos a variações temporais, garantiram a manutenção de um ambiente úmido (Gardens-Marcon; Guerra-Sommer; Mendonça-Filho, 2014; Gardens-Marcon,

2013). Os dados obtidos para a região de Ametista do Sul indicam que, no período compreendido entre ~9.542 a ~7.000 anos AP, houve um possível aumento nas precipitações e ainda, a partir de ~6.810 anos AP, foi observado mudança nos padrões de precipitação, com intensificação dos eventos pluviométricos até a atualidade (Gardens-Marcon, 2013).

A porção mais ocidental do estado do Rio Grande do Sul, em Barra do Quaraí, indica que entre ~3.380 a ~2.350 anos AP, a área era caracterizada como uma planície inundada composta por uma vegetação herbácea e aquática (Evaldt, 2013). Entre ~2.328 a ~2.262 anos AP, a localidade passou por um período seco, com redução da diversidade vegetal e expansão de espécies adaptadas as condições mais secas (como campos), nesse período a vegetação de arbusto estaria restrita a mata ciliar (Evaldt, 2013). Já entre ~2.130 a ~1.620 anos AP, houve aumento da umidade favorecendo a expansão da mata ciliar, gerando competição com a Savana Estépica uma vez que são dependentes de planícies sedimentares com origem fluvial (Evaldt, 2013).

O cenário de mudanças ambientais ocorridas na Região Sul do Brasil durante o Quaternário, apresentam condições ecológicas propícias para a manutenção da espécie *H. hydrochaeris*. Assim como em outras regiões do país, o uso e ocupação do solo a partir da ocupação dos humanos revê-la um limitador para a distribuição da espécie que apresenta registro nas regiões fitoecológicas da Formação Pioneira, Floresta Ombrófila, Floresta Estacional, Savana, Estepe, Savana-Estepe, Recursos Hídricos, além de zonas de contato (Figura 24).

Figura 24 - Região Sul do Brasil



Fonte: Autor (2024).

Concluimos que as condições ambientais caracterizadas por registros de umidade e abundância de recursos, ocorreu em diversas porções nas regiões brasileiras durante o final do Pleistoceno e o Holoceno, estas foram fundamentais para a manutenção da espécie *H. hydrochaeris*.

A relação da Teoria dos Refúgios Florestais e as características ecológicas da espécie, permitem inferir que a devido a existência de ambientes estáveis e propícios nas regiões brasileiras possibilitou à manutenção da espécie ao longo dos últimos ~100.000 anos. Os dados ambientais indicam que, mesmo diante das mudanças climáticas e ambientais ocorridas durante o UMG, habitats favoráveis para a manutenção da *H. hydrochaeris* proporcionando refúgios para a capivara.

Durante os períodos glaciais, a expansão de ambientes áridos e a redução de áreas úmidas provavelmente impulsionaram a capivara a buscar refúgio em áreas florestais, onde a disponibilidade de recursos hídricos e a vegetação alimentícia seria possível. É plausível que a espécie tenha experimentado uma retração em sua distribuição geográfica durante essas fases climáticas, concentrando-se em refúgios localizados ao longo de cursos d'água e em áreas com maior umidade. Esses corredores ecológicos aquáticos desempenharam um importante papel na conectividade entre diferentes populações de capivaras, permitindo a dispersão e o fluxo gênico, mesmo em um contexto de fragmentação do habitat.

As mudanças climáticas e a consequente expansão de áreas úmidas durante os períodos interglaciais permitiram uma maior distribuição da capivara. A existência de habitats favoráveis, como áreas alagadas e cursos d'água, durante as variações climáticas, proporcionou oportunidades para a ocorrência sobre a dispersão da espécie e a colonização de outras áreas. A capacidade da capivara de locomoção entre diferentes habitats, explorando os recursos disponíveis, especialmente em ambientes aquáticos, contribuiu para seu sucesso adaptativo e permitiu que a espécie ocupasse uma ampla distribuição geográfica.

A persistência de ambientes favoráveis ao desenvolvimento de *H. hydrochaeris* desde o final do Pleistoceno, mesmo diante das constantes mudanças climáticas, sugere que o ambiente não impôs barreiras que restringiram a especiação a ponto de extinção. Neste sentido, a capivara revela uma plasticidade ecológica do gênero que demonstrou alta resiliência, ocupando áreas tanto florestadas quanto não florestadas (arbustos e gramíneas), desde que houvesse disponibilidade de corpos d'água.

A plasticidade ecológica é uma característica importante para muitas espécies, pois possibilita a sobrevivência em ambientes dinâmicos, como aqueles sujeitos a variações climáticas, mudanças no uso da terra ou perturbações ecológicas (West-Eberhard, 2003; Pigliucci, 2001).

Em relação à *Hydrochoerus hydrochaeris*, sua plasticidade ecológica pode ser observada sobretudo nas questões sociais (atividades, estrutura e hierarquia) e ecológicas (uso e ocupação do habitat, adaptações alimentares e ambientais, convivência com os seres humanos) (Herrera, 2013; Moreira *et al.*, 2013). Embora a espécie prefira áreas úmidas, com proximidade de corpos d'água, ela pode habitar uma variedade de ecossistemas, desde florestas até áreas de pastagem, contanto que a umidade seja predominante, desde que não ocorra o esgotamento dos recursos hídricos (Tomazzoni, 2003; Alho; Rondon, 1987; Dias, 2019; Ferraz *et al.* 2007).

Além disso, a capivara pode adaptar seus comportamentos e padrões de atividade para maximizar o uso dos recursos disponíveis, o que permite que ela sobreviva em condições climáticas variáveis e até mesmo em habitats modificados pelo ser humano, como zonas urbanas e áreas de agricultura intensiva (Tonetti, 2017; Dias, 2019; Ferraz *et al.* 2006; Moreira; Pinheiro, 2013).

Embora a espécie seja associada a ambientes úmidos/aquáticos, pode explorar também áreas de vegetação rasteira e campos inundáveis, adaptando-se e dispersando-se em períodos de escassez de água. Esse comportamento permite que a espécie aproveite diferentes nichos ecológicos à medida que as condições do ambiente mudam, o que é especialmente importante em cenários de mudanças climáticas e alterações no uso do solo (Tomazzoni, 2003; Alho; Rondon, 1987; Tonetti, 2017; Dias, 2019; Ferraz *et al.* 2007).

Portanto, a plasticidade ecológica da capivara é um importante fator para a sua sobrevivência e expansão, auxiliando na adaptação frente às variabilidades climáticas e mudanças no ambiente. Sua capacidade de adaptação está condicionada à preservação de recursos essenciais, como habitats úmidos e áreas de vegetação aberta, que são fundamentais para seu bem-estar e reprodução (Tomazzoni, 2003; Alho; Rondon, 1987; Tonetti, 2017; Ferraz *et al.* 2007).

A espécie busca adaptar-se e buscar habitats propícios frente as oscilações climáticas, principalmente durante eventos de seca, enquanto períodos úmidos e mais favoráveis, permitiram a sua expansão e dispersão. A ausência de isolamento geográfico prolongado

permitiram o fluxo gênico entre as populações e podem ter limitado a ocorrência de processos de especiação.

Com relação a presença humana, os registros geoarqueológicos na região do Parque Nacional Serra da Capivara, no estado do Piauí, evidenciam interações entre grupos humanos e a paleofauna local em um período que se estende de ~12.170 a 15.245 anos AP (Felice, 2006). Os primeiros habitantes da região exploravam os recursos naturais e interagiam com a megafauna presente no ambiente (Medeiros, 2019).

Já as evidências arqueológicas da porção leste do Rio Grande do Sul, indica presença humana a cerca de 10.000 anos AP, se estabelecendo preferencialmente em áreas próximas a rios, indicando a importância da água para a sua sobrevivência (Hadler; Dias; Bauermann, 2013; Hadler, 2012). Ocupação humana no nordeste do Rio Grande do Sul por caçadores-coletores há ~9.500 anos AP (Dias, 2012) indicam que esses grupos caçavam uma variedade de animais, incluindo mamíferos, répteis, aves e moluscos, com pesos que variavam entre 3 e 60 kg (Dias, 2012). Entre as presas identificadas, destaca-se a capivara, sugerindo que este roedor poderia ser parte da dieta desses grupos humanos (Dias, 2012). Portanto, o contato e interações entre humanos e capivaras ocorriam, especialmente considerando a preferência das espécies por ambientes aquáticos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A paleontologia desempenha um importante papel na investigação da zoogeográfica, possibilitando compreender os fatores que contribuíram com o desenvolvimento das espécies. As mudanças climáticas que ocorreram ao longo do período do Quaternário revelam-se fundamental para o entendimento dos paleoambientes no Brasil. Assim, o conhecimento produzido a partir desta compreensão é necessário para o desenvolvimento da pesquisa e o entendimento dos ambientes naturais.

É importante salientar que o intuito de analisar a espécie *Hydrochoerus hydrochaeris* é em grande medida uma maneira de dar continuidade aos trabalhos que buscam enriquecer o nosso conhecimento sobre o local que vivemos. Dada a importância do tema, foi possível para além de estabelecer uma compreensão e descrição de suas características, a realização de um apanhado histórico (geológico), análise e interpretação dos possíveis fatores que foram responsáveis pela adaptação e manutenção da capivara até os dias atuais.

Os estudos do período do Quaternário fornecem informações valiosas para a compreensão da história da *H. hydrochaeris*, sua distribuição e as perspectivas para sua conservação em um cenário de mudanças globais. Sendo inevitável destacar que a espécie está presente na América do Sul a um longo período, sobrevivendo a períodos extremos e caracterizado pelas mudanças climáticas.

Os resultados fornecem informações valiosas sobre a dinâmica paleoambiental brasileira durante o período final do Pleistoceno e Holoceno e compreensão dos processos que moldaram a paisagem. As informações sobre as mudanças climáticas e vegetacionais, além das variações no nível do mar, foram cruciais para entender se havia condições de habitats propícios para a capivara, bem como, avaliar como a espécie adaptou a mudanças e ocupou diferentes regiões.

A capivara é um exemplo notável de adaptação ao ambiente, sua presença no Brasil desde o Pleistoceno superior, em períodos marcados por oscilações climáticas significativas, evidencia sua capacidade de resiliência.

6. REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos da América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. **Paleoclimas**. São Paulo, p. 1-19, 1977.
- AB'SÁBER, A. N. **A Teoria dos Refúgios: Origem e Significado**. Anais do Congresso Nacional sobre Essências Nativas. 1992.
- ALHO, C. J. R.; RONDON, N. L. Habitats, Population Densities, and Social Structure of Capybaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Rodentia) in the Pantanal, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 4, n. 2, p. 139-149, 1987.
- BAKER, C. M.; GORDON, A.; BODE, M. Ensemble Ecosystem Modeling for Predicting Ecosystem Response to Predator Reintroduction. **Conservation Biology**, v. 0, n. 0, p. 1-9, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1111/cobi.12798>. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cobi.12798>. Acesso em: 10 jun. 2024.
- BAKER, P. A.; FRITZ, S. C. Nature and Causes of Quaternary Climate Variation of Tropical South America. **Quaternary Science Reviews**, v. 124, p. 31-47, 15 setembro 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2015.06.011>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277379115300202>. Acesso em: 15 fev. 2024.
- BARNOSKY, A. D. Megafauna biomass tradeoff as a driver of Quaternary and future extinctions. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. v. 105. p. 11543 – 11548. ago, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0801918105>. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.0801918105>. Acesso em 11 jun. 2024.
- BARRETO, G. R.; QUINTANA, R. D. Foraging Strategies and Feeding Habits of Capybaras. *In*: MOREIRA, J. B.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; HERRERA, M. A.; MACDONALD, D. W. (eds.). **Capybara: Biology, Use and Conservation of an Exceptional Neotropical Species**. Nova York: Springer, 2013, p. 83-96.
- BAUERMANN, S. G.; BEHLING, H.; MACEDO, R. B. Biomas Regionais e Evolução da Paisagem no Rio Grande do Sul com Base em Paleopalinologia. *In*: RIBEIRO, A. M.; BAUERMANN, S. G.; SCHERER, C. S. (Org.) **Quaternário do Rio Grande do Sul e Integrando Conhecimentos**. Porto Alegre: Monografias da Sociedade Brasileira de Paleontologia, p. 81-93, 2009.
- BEHLING, H. Late Quaternary Vegetation, Climate and Fire History From the Tropical Mountain Region of Morro de Itapeva, SE Brazil. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**. v. 129, n. 3-4, p. 407-422, 1997. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0031-0182\(97\)88177-1](https://doi.org/10.1016/S0031-0182(97)88177-1). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031018297881771>. Acesso em: 31 out. 2024.
- BEHLING, H.; ARZ, H. W.; PÄTZOLD, J.; WEFER, G. Late Quaternary Vegetational and Climate Dynamics in Northeastern Brazil, Inferences From Marine Core GeoB 3104-1. **Quaternary Science Reviews**. v. 19, p. 981-994, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0277-3791\(99\)00046-3](https://doi.org/10.1016/S0277-3791(99)00046-3). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277379199000463>. Acesso em: 30 out. 2024.

- BEHLING, H.; JESKE-PIERUSCHKA, V.; SCHÜLER, L.; PILLAR, V. P. Dinâmica dos campos no sul do Brasil durante o Quaternário Tardio. In: PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2009. P. 13-25.
- BEHLING, H.; LICHTER, M. Evidence of Dry and Cold Climatic Conditions at Glacial Times in Tropical Southeastern Brazil. **Quaternary Research**. v. 48, n. 3, p. 348-358, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1006/qres.1997.1932>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0033589497919323>. Acesso em: 29 out. 2024.
- BECKER, B. F. **Evolução Paleoambiental em Salinas da Nhecolândia no Holoceno Superior, Pantanal Sul-Matogrossense**. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.
- BETTI, L. R.; OLIVEIRA, C. C. **Caracterização da Dinâmica Comportamental e Reprodutiva das Populações de Capivaras**. Relatório (Iniciação Científica) - Assessoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2020.
- BICUDO, C. E. M. **Taxonomia**. Biota Neotropica. São Paulo. v. 4. n. 1. 2004.
- BORGES, L. V.; COLARES, I. G. Feeding Habits of Capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus 1766), in the Ecological Reserve of Taim (ESEC - Taim) - South of Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. vol. 3, nº 3, p. 409-416. maio 2007.
- BORTOLIN, E. C. **Paleovales Quaternários na Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil: Preenchimento, Evolução e Influência na Dinâmica Lagunar**. Tese (Doutorado em Geociências) – Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BORTOLIN, E. C.; WESCHENFELDER, J.; COOPER, A. Incised Valley Paleoenvironments Interpreted by Seismic Stratigraphic Approach in Patos Lagoon, Southern Brazil. **Brazilian Journal of Geology**. v. 48, n. 3, p. 533-551, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-4889201820170133>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjgeo/a/jcp6Chk7XHWmLb9YnRwnyWC/?lang=en>. Acesso em: 01 nov. 2024.
- BRADLEY, R. S. **Paleoclimatology: Reconstructing Climates of the Quaternary**. 3. ed. Oxford: Elsevier, 2015.
- BROWN, J. H., LOMOLINO, M. V. **Biogeografia**. Ribeirão Preto. FUNPEC Editora, 2 ed., 2006.
- BUCHMANN, F. S.; CARON, F.; LOPES, R. P.; TOMAZELLI, L. J. **Traços Fósseis (Paleotocas e Crotovinas) da Megafauna Extinta no Rio Grande do Sul, Brasil**. In: Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 9., 2003, Recife. **Anais [...]**. Recife, 2003. p. 1-5.
- BUCHMANN, F. S.; FRANK, H. T.; FERREIRA, V. M. S.; CRUZ, E. A. Evidência De Vida Gregária Em Paleotocas Atribuídas A Mylodontidae (Preguiças-Gigantes). **Revista Brasileira De Paleontologia**. ed 19. n. 2. p. 259-270, maio/ago, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.4072/rbp.2016.2.09>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/307526053_Evidencia_de_vida_gregaria_em_paleotocas_atribuidas_a_Mylodontidae_preguicas-gigantes. Acesso em: 11 jun. 2024.

- BUCHMANN, F. S.; LOPES, R. P.; CARON, F. Paleotoca do Município de Cristal, RS: Registro da atividade fossorial de mamíferos gigantes extintos no sul do Brasil. *In*: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; SOUZA, C. R. G.; FERNANDES, A. C. S.; BERBERT-BORN, M.; FILHO, W. S.; QUEIROZ, E. T.; **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. v. 3, p. 201-209. 2013.
- BUSO-JUNIOR, A. A. **Dinâmica dos Espodossolos, da Vegetação e do Clima Durante o Quaternário Tardio na Região Nordeste do Estado do Espírito Santo**. Tese (Doutorado em Ciências) – Curso de Pós-Graduação em Ciências, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2015.
- CAIO MOZER RODRIGUES DA SILVA. Animal Business Brasil. **A capivara**. Disponível em: <https://animalbusiness.com.br/a-capivara/>. Acesso em: 08 nov. 2024.
- CARAMINAN, L. M. **Alterações Vegetacionais e Climáticas Ocorridas a Partir do Final do Pleistocênio em Santa Fé e Jardim Alegre, Estado do Paraná, Sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2022.
- CARBONERA, M.; CHECCIN, C. **Como era antes? o patrimônio arqueológico pré-colonial do Oeste Catarinense**. ed. 2. Chapecó: Editora Arcus, 2019.
- CARELLI, T. G.; PLANTZ, J. B.; BORGHI, L. Facies and Paleoenvironments in Paraíba do Sul Deltaic Complex Area, North of Rio de Janeiro State, Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**. v. 86, p. 431-446, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2018.07.005>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895981118301639>. Acesso em: 03 nov. 2024.
- CARVALHO, M. A.; PLANTZ, J. B.; CARELLI, T. G.; SANTIAGO, G.; TRINDADE, V. S. F.; BORGHI, L. The Impact of Quaternary Sea-Level Changes on the Sedimentary Organic Matter of the Paraíba do Sul Deltaic Complex area, Southeastern Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**. v. 95, p. 1-18, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2019.102274>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895981119300070>. Acesso em: 28 out. 2024.
- CASSINO, R. F. **Reconstituição Paleoambiental da Região dos Cerrados do Norte de Minas Gerais Baseada na Análise Palinológica de Sedimentos de Veredas e na Comparação com Conjuntos Polínicos Atuais**. Tese (Doutorado em Geologia) – Curso de Pós-Graduação em Geologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.
- CASTRO, D. F. **Sedimentologia, Estratigrafia, Palinologia, Diatomáceas e Geoquímica de Depósitos Quaternários na Margem Leste da Ilha de Marajó, Pará, Brasil**. Tese (Doutorado em Geoquímica e Geotectônica) – Curso de Pós-Graduação em Geoquímica e Geotectônica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- CASTRO, D. F.; ROSSETTI, D. F.; COHEN, M. C. L.; PESSENDA, L. C. R.; LORENTE, F. L. The Growth of the Doce River Delta in Northeastern Brazil Indicated by Sedimentary Facies and Diatoms. **Diatom Research**. v. 28, n. 4, p. 455-466, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/0269249X.2013.841100>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/259580456_The_growth_of_the_Doce_River_Delta_in_northeastern_Brazil_indicated_by_sedimentary_facies_and_diatoms?enrichId=rgreq-b010f7aae3ba3b647926de462fb182fd-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzI1OTU4MDQ1NjtBUzo1NjA2ODQwODc0

ODQ0MTZAMTUxMDY4ODkxMTU3Mg%3D%3D&el=1_x_3&_esc=publicationCoverPdf. Acesso em: 04 nov. 2024.

- CHAHUD, A. Grandes Roedores do Abismo Ponta de Flecha (Quaternário), Iporanga, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**. v. 50, p. 93-102, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/abp.v50i1-4.82998>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/355419683_Grandes_roedores_do_Abismo_Ponta_de_Flecha_Quaternario_Iporanga_Brasil. Acesso em: 27 out. 2024.
- CHIAPINI, M. **Long and Short-Term Pedogenetic Processes in Ferralsols From Magmatic Province of Paraná, Brazil**. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Curso de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2021.
- CIAR UFG. Disponível em: < <https://acervodeimagens.ciar.ufg.br/acervo/dispersao/> >. Acesso em: 31 maio 2024.
- COLLEY, E.; FISCHER, M. L. Especiação e Seus Mecanismos: Histórico Conceitual e Avanços Recentes. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**. v. 20, n. 4, p. 1671-1694, out-nov 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-597020130005000013>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/KwTrBzh4twy5MjZ4hvd7SRx>. Acesso em: 23 mar. 2024.
- CORRÊA, I. C. S. **Variações Climáticas no Quaternário**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2021.
- COX, C. B; MOORE, P. D.; LADLE, R. J. **Biogeografia: Uma Abordagem Ecológica e Evolucionária**. Tradução: Ana Claudia Mendes Malhado; Richard James Ladle; Thainá Lessa Pontes Silva. 9 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019. Título original: Biogeography: an ecological and evolutionary approach.
- CPMD. **Centro Paleontológico e Museu dos Dinossauros**. Disponível em: < https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink-g1959794-d4377674-i118893091-Paleontological_Research_Center_and_Dinosaur_Museum-Uberaba_State_of_Mi.html >. Acesso em: 15 maio 2024.
- DAMUTH, J. E.; FAIRBRIDGE, R. W. Equatorial atlantic deep-sea arkosic sands and ice-age aridity in tropical South America. **Geological Society of America Bulletin**, n. 81, p. 189-206, 1970.
- DANTAS, M. A. T. **Contribuição Ao Conhecimento Da Megafauna Pleistocênica Da Região Intertropical Brasileira**. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre) – Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Universidade Federal De Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- DARWIN, C. **A Origem das Espécies**. Tradução: Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Editora Edipro, 2018. Título original: On the Origin of Species.
- DIAS, A. S. Hunter-Gatherer Occupation of South Brazilian Atlantic Forest: Paleoenvironment and Archaeology. **Quaternary International**. v. 256, p. 12-18, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2011.08.024>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618211004848>. Acesso em: 01 nov. 2024.
- DIAS, R. R. **Reconstituição Paleoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraúna, MG, Relacionada a Processos Fluviais e Geomorfológicos, Através de Biomineralizações de Sílica**. Dissertação (Mestrado em Dinâmica dos Oceanos e da Terra) – Curso de Pós-

Graduação em Dinâmica dos Oceanos e da Terra, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2020.

- DIAS, T. C. **Habitat Selection by Capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) in Natural and Anthropic Landscapes in Brazil**. Dissertação (Mestrado em Conservação da Fauna) – Curso de Pós-Graduação em Conservação da Fauna, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.
- DILLEHAY, T. D.; OCAMPO, C.; SAAVEDRA, J.; SAWAKUCHI, A. O.; VEGA, R. M.; PINO, M.; COLLINS, M. B.; CUMMINGS, L. S.; ARREGUI, I.; VILLAGRAN, X. S.; HARTMANN, G. A.; MELLA, M.; GONZÁLEZ, A.; DIX, G. New Archaeological Evidence for an Early Human Presence at Monte Verde, Chile. **Plos One**, v. 10, n. 12, p. 450-471, 18 nov. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141923>. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0141923>. Acesso em 17 fev 2024.
- ESPINELLI, F. P. **Partição de Recursos Alimentares Entre Capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e Ratões-do-Banhado (*Myocastor coypus*) no Sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Curso de Pós-Graduação em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2014.
- EVALDT, A. C. P. **Reconstituição Paleoambiental em Remanescente de Savana Estépica Parque no Extremo Oeste do Rio Grande do Sul (Barra do Quaraí), com Base em Palinomorfos Holocênicos**. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.
- FELICE, G. D. **Contribuição Para Estudos Geoarqueológicos e Paleoambientais: Proposta Metodológica (Estudo de Caso: Maciço Calcário do Garrincho, Piauí, Brasil)**. Tese (Doutorado em História) – Curso de Pós-Graduação em História, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.
- FARIÑA, R. A.; VIZCAÍNO, S. F.; DE IULIIS, G. **Megafauna: Giant Beasts of Pleistocene South America**. Indiana University Press. 2013.
- FERRAZ, K. M. P. M. B.; FERRAZ, S. F. B.; MOREIRA, J. R.; COUTO, H. T. Z.; VERDADE, L. M. Capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) distribution in agroecosystems: a crossscale habitat analysis. **Journal of Biogeography**. v. 34, n. 2, p. 223-230, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2006.01568.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2699.2006.01568.x>. Acesso em: 02 dez. 2024.
- FERNANDEZ, A. D. IRABUENA, O. The Capybara (*Hydrochoerus Hydrochaeris*). **International Journal of Zoology and Animal Biology**. v. 4, n. 2, p. 1-5, 24 mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.23880/izab-16000293>. Disponível em: <https://medwinpublishers.com/IZAB/the-capybara-hydrochoerus-hydrochaeris.pdf>. Acesso em: 15 maio 2024.
- FIGUEIRÓ, A. S. Das Teorias Clássicas à Teoria Biogeográfica Antropocênica: a construção sociocultural do nicho. In: SPOSITO, E. S.; CLAUDINO, G. S. (orgs.). **Teorias na geografia II: manifestação da natureza**. Rio de Janeiro: Consequência Editora. p. 251-296. 2022.
- FONTES, D. **Reconstruções Paleoambientais e Paleoclimáticas Durante o Quaternário Superior a Partir de Registros Palinológicos ao Sul do Pará (Brasil)**. Tese (Doutorado

em Geociências) – Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

- FRANCISQUINI, M. I. **Reconstitution of Atlantic Rainforest Vegetation Dynamics Since the Late Pleistocene at Southeastern (Espírito Santo State Coast and Minas Gerais Eastern) and Northeastern (Bahia Southern) Brazil**. Tese (Doutorado em Ciências) – Curso de Pós-Graduação em Ciências, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017.
- FRANCIA, A.; CARLINI, A. A.; ZURITA, A. E.; VERZI, D. H. **Galea (Rodentia, Caviidae) in the late Pleistocene of Corrientes Province (Argentina): taxonomic and paleobiogeographic implications**. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Abhandlungen*. vol. 266, nº 2, p. 173-184. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1127/0077-7749/2012/0292>. Disponível em: https://www.schweizerbart.de/papers/njgpa/detail/266/78512/Galea_Rodentia_Caviidae_in_the_late_Pleistocene_of?af=crossref. Acesso em: 16 mar. 2024.
- FURQUIM, L.; WATLING, J.; SHOCK, M.; NEVES, E. G.; O Testemunho da Arqueologia Sobre a Biodiversidade, o Manejo Florestal e o Uso do Fogo nos Últimos 14.000 Anos de História Indígena. In: CUNHA, M. C.; MAGALHÃES, S. B.; ADAMS, C. **Povos Tradicionais e Biodiversidade no Brasil: contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças**. Eduardo G. Neves - Coordenador da seção 6, São Paulo: SBPC, 2021.
- GALLO, V.; AVILLA, L. S.; PEREIRA, R. C. L.; ABSOLON, B. A. **Distributional Patterns of Herbivore Megamammals During the Late Pleistocene of South America**. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. Rio de Janeiro, v. 85, n. 2, p. 533-546, abr/jun 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0001-37652013000200005>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/245538384_Distributional_patterns_of_herbivore_megamammals_during_the_Late_Pleistocene_of_South_America. Acesso em: 10 jun. 2024.
- GARCIA-ESPONDA, C. M. CANDELA, A. M. Hindlimb Musculature of the Largest Living Rodent *Hydrochoerus hydrochaeris* (Caviomorpha): Adaptation to Semiaquatic and Terrestrial Styles of Life. **Journal Of Morphology**. v. 277, n. 3, p. 186-305, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1002/jmor.20495>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmor.20495>. Acesso em: 15 maio 2024.
- GARDENS-MARCON, G. T. **Inferências Paleoambientais e Paleoclimáticas Para o Quaternário Continental do Sul do Brasil Baseadas em Análises de Palinofácies e de Geoquímica Orgânica de Ambientes Influenciados por Diferentes Regimes Hidrológicos**. Tese (Doutorado em Geociências) – Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal Do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- GARDENS-MARCON, G. T.; GUERRA-SOMMER, M.; MENDONÇA-FILHO, J. G.; Palynofacies and Organic Geochemistry Studies of Organic Matter From a Wetland System of Southern Brazil Influenced by Different Hydrological Regimes in the Quaternary. **Journal of South American Earth Sciences**. v. 56, p. 41-53, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2014.08.002>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895981114000947>. Acesso em: 28 out. 2024.
- GBIF – Global Biodiversity Information Facility. Disponível em: <https://www.gbif.org>. Acesso em: 06 dez. 2024.

- GUERREIRO, R. L. **Paleoambientes Holocênicos da Planície do Alto Tibagi, Campos Gerais, Sudeste do Estado do Paraná**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.
- GOMES, A. C. F. **Capivaras (Rodentia: Caviomorpha) do Quaternário da Região Intertropical do Brasil: Morfologia e Taxonomia**. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.
- GOMES, A. C.; LESSA, G.; CARTELLE, C.; KERBER, L. New Fossil Remains of Quaternary Capybaras (Rodentia: Caviomorpha: Caviidae) From the Intertropical Region of Brazil: Morphology and Taxonomy. **Journal of South American Earth Sciences**. v. 91, p. 36-46, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2019.01.006>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895981118304516>. Acesso em: 02 nov. 2024.
- HADLER, P. Human Occupation and Paleoenvironment During the Holocene of Southern Brazil: Sangão and Garivaldino Sites. **Quaternary International**. Abstracts, v. 279-280, p. 183, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2012.08.290>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618212013304>. Acesso em: 02 nov. 2024.
- HADLER, P.; DIAS, A. S.; BAUERMAN, S. G. Multidisciplinary Studies of Southern Brazil Holocene: Archaeological, Palynological and Paleontological Data. **Quaternary International**. v. 305, p. 119-126, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2012.09.026>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618212031990>. Acesso em: 28 out. 2024.
- HERMANY, G. **Paleoecologia do Sistema Pinguela-Palmital-Malvas, Holoceno da Bacia de Pelotas, RS, Brasil**: Uma Abordagem Focada na Utilização de Diatomáceas (*Bacillariophyta*) como Descritores Paleoambientais. Tese (Doutorado em Geociências) – Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- HERRERA, E. A. Capybara Social Behavior and Uses of Space: Patterns and Process. *In*: MOREIRA, J. B.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; HERRERA, M. A.; MACDONALD, D. W. (eds.). **Capybara: Biology, Use and Conservation of an Exceptional Neotropical Species**. Nova York: Springer, 2013, p. 195-207.
- HERRERA, E. A.; SALAS, V. CONGDON, E. R.; CORRIALE, M. J.; TANG-MARTINEZ, Z. Capybara Social Structure and Dispersal Patterns: Variations on a Theme. **Journal of Mammalogy**. v. 92, n. 1, p. 12-20, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1644/09-MAMM-S-420.1>. Disponível em: <https://academic.oup.com/jmammal/article/92/1/12/938070>. Acesso em: 15 maio 2024.
- HUMBOLDT, A. V. **Cosmos: A Sketch of a Physical Description of the Universe**. Tradução: E. C. Otté. v. 1. Londres: Henry G. Bohn. 1864. Título original: Kosmos.
- HONEYCUTT, R. L. Phylogenetics of Caviomorph Rodents and Genetic Perspectives on the Evolution of Sociality and Mating Systems in the Caviidae. *In*: MOREIRA, J. B.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; HERRERA, M. A.; MACDONALD, D. W. (eds.). **Capybara: Biology, Use and Conservation of an Exceptional Neotropical Species**. Nova York: Springer, 2013, p. 61-82.

- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3 ed., Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013.
- IDALINO, R. K. T.; MACHADO, K. T. A Abordagem da Teoria da Evolução De Lamarck em Livros Didáticos. *In: COLÓQUIO INTERNACIONAL “EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE”*, 13., 2019, Aracaju. **Anais [...]**. Aracaju, 2019. p. 1-15.
- IRIONDO, M. Climatic changes in the South American plains: Records of a continent-scale oscillation. **Quaternary International**, vol. 57-58, jun., p. 93-112, 1999. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1040-6182\(98\)00053-6](https://doi.org/10.1016/S1040-6182(98)00053-6). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618298000536>. Acesso em: 14 fev. 2024.
- JOU, R. M.; MACARIO, K. D.; PESSENDA, L. C.; PEREIRA, M. G.; LORENTE, F. L.; PEDROSA, R.; SILVA NETE, E. C. S.; FALLON, S.; MUNIZ, M. C.; CARDOSO, R. P.; FELIZARDO, J. P. S.; ANJOS, R. M. The Use of Carbon Isotopes (^{13}C , ^{14}C) in Different Soil Types and Vegetation Coverage in a Montane Atlantic Forest Region, Southeast Brazil. **Quaternary Geochronology**. v. 61, p. 1-8, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quageo.2020.101133>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871101420300844>. Acesso em: 30 out. 2024.
- JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F.; LOURIVAL, R.; WITTMANN, F.; KANDUS, P.; LACERDA, L. D.; BOZELLI, L.; ESTEVES, F. A.; NUNES DA CUNHA, C.; MALTCHIK, L.; SCHÖNGART, J.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; AGOSTINHO, A. A. Brazilian Wetlands: Their Definition, Delineation, and Classification for Research, Sustainable Management, and Protection. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**. v. 24, n. 1, p. 5-22, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1002/aqc.2386>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/aqc.2386>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- KALINOVSKI, E. C. Z. **Paleoambientes Quaternários da Planície do Rio Iapó, Castro, Paraná**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2015.
- KERBER, L.; RIBEIRO, A. M. Capybaras (Rodentia, Hystricognathi, Hydrochoeridae) from the late Pleistocene of southern Brazil. **Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie**. v. 261, p. 1-18, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1127/0077-7749/2011/0142>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/233498760_Capybaras_Rodentia_Hystricognathi_Hydrochoeridae_from_the_late_Pleistocene_of_southern_Brazil. Acesso em: 27 out. 2024.
- KERBER, L. Imigrantes em um continente perdido: O registro fossilífero de roedores Caviomorpha (Mammalia: Rodentia: Ctenohystrica) do Cenozoico do Brasil. **Terrae Didática**. vol. 13, n. 3, p. 185-211. 2017.
- KING, D.; SCHRAG, D.; DADI, Z.; YE, Q.; GHOSH, A. **Climate Change: A risk assessment**. HYNARD, J.; RODGER, S. (Eds). Centre for Science and Policy. 2015.
- KUHN, L. A. **Palinologia de Depósitos Quaternários da Planície Costeira de Santa Catarina (Garopaba, Brasil)**. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

- LADCHUK, D. P. P. T. **Recuperação de Palinomorfos e Dados Isotópicos ($\delta^{13}\text{C}$ e $\delta^{15}\text{N}$) em Sedimentos Turfosos e seu Significado Paleoambiental para a Região de Campo Mourão**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016.
- LADEIRA, F. S. B.; MESCOLOTTI, P. C.; PUPIM, F. N.; FARIA, L. M. D. M.; ASSINE, M. L. Paleosols Record Dry and Humid Paleoenvironments During the Upper Pleistocene in the Brazilian Pantanal. **Catena**. v. 212, p. 1-15, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106113>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0341816222000996>. Acesso em: 27 out. 2024.
- LAPLACE, F. M.; OLIVEIRA, A. D.; MENDONÇA FILHO, J. G.; CHAGAS, R. B. A. Variação do Nível do Mar com Base na Análise Organofaciológica de um Testemunho do Talude Continental Recente da Bacia de Campos, RJ, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**. v. 13, n. 2, p. 123-128, 2010. DOI: <https://doi.org/10.4072/rbp.2010.2.05>. Disponível em: https://www.sbpbrasil.org/revista/edicoes/13_2/Artigo%205%20-%20Laplace%20et%20al..pdf. Acesso em: 29 out. 2024.
- LOURDEAU, A. A Serra da Capivara e os Primeiros Povoamentos sul-americanos: Uma Revisão Bibliográfica. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Ciências Humanas**. v. 14, n. 2, p. 367-398, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981.81222019000200007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bgoeldi/a/vxPdTbQwXJKf7n5xvcGVz/>. Acesso em: 27 out. 2024.
- LUZ, L. D. **Aspectos Paleoambientais do Quaternário Superior na Região de Campo Mourão, Paraná**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.
- MACPHEE, R. D. E.; SINGER, R.; DIAMOND, M. Late Cenozoic Land Mammals from Grenada, Lesser Antilles Island-Arc. **American Museum of Natural History**. n. 3302, p. 1-20, 2000. DOI: [http://dx.doi.org/10.1206/0003-0082\(2000\)33022.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1206/0003-0082(2000)33022.0.CO;2). Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228492642_Late_Cenozoic_Land_Mammals_from_Grenada_Lesser_Antilles_Island-Arc. Acesso em: 23 mar 2024.
- MEDEIROS, V. B. **Microfósseis em Depósitos Quaternários de Megafauna no Nordeste do Brasil e seu Significado Paleoambiental**. Tese (Doutorado em Geoquímica e Geotectônica) – Curso de Pós-Graduação em Geoquímica e Geotectônica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
- MIRANDA, M. C. C.; ROSSETTI, D. F.; PESSEDA, L. C. R. Quaternary Paleoenvironments and Relative Sea-Level Changes in Marajó Island (Northern Brazil): Facies, $\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{15}\text{N}$ and C/N. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**. v. 282, p. 19-31, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2009.08.004>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031018209003113>. Acesso em: 05 nov. 2024.
- MISUMI, S. Y.; BARROS, M. A.; VILELA, C. G.; BARTH, O. M. Palinologia, Paleoflorística e Aspectos Paleoclimáticos de Sedimentos do Pleistoceno Tardio na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, Rio de Janeiro, Brasil. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**. v. 37, p. 104-114, 2014. DOI: https://doi.org/10.11137/2014_1_104_114. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/aigeo/article/view/6979>. Acesso em: 28 out. 2024.

- MOREIRA, J. R.; MACDONALD, D. W. Capybara use and conservation in South America. *In: TAYLOR, V. J.; DUNSTONE, N. The Exploration of Mammal Populations.* Londres: Chapman & Hall, 1996, p. 88-101.
- MOREIRA, J. B.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; HERRERA, M. A.; MACDONALD, D. W. (eds.). **Capybara: Biology, Use and Conservation of an Exceptional Neotropical Species.** Nova Yorque: Springer, 2013.
- MOREIRA, J. R.; ALVAREZ, M. R.; TARIFA, T.; PACHECO, V.; TABER, A.; TIRIRA, D. G.; HERRERA, E. A.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; ALDANA-DOMÍNGUEZ, J.; MACDONALD, D. W. Taxonomy, Natural History and Distribution of the Capybara. *In: MOREIRA, J. B.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; HERRERA, M. A.; MACDONALD, D. W. (eds.). Capybara: Biology, Use and Conservation of an Exceptional Neotropical Species.* Nova Yorque: Springer, 2013a, p. 3-37.
- MOREIRA, J. R.; WIEDERHECKER, H.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; ALDANA-DOMÍNGUEZ, J.; VERDADE, L. M.; MACDONALD, D. W. Capybara Demographic Traits. *In: MOREIRA, J. B.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; HERRERA, M. A.; MACDONALD, D. W. (eds.). Capybara: Biology, Use and Conservation of an Exceptional Neotropical Species.* Nova Yorque: Springer, 2013b, p. 147-167.
- MOREIRA, J. R.; PINHEIRO, M. S. Capybara Production in Brazil: Captive Breeding or Sustainable Management. *In: MOREIRA, J. B.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; HERRERA, M. A.; MACDONALD, D. W. (eds.). Capybara: Biology, Use and Conservation of an Exceptional Neotropical Species.* Nova Yorque: Springer, 2013, p. 333-344.
- MÜLLER, P. **Aspects of Zoogeography.** Dr. W. Junk b. v., Publishers, The Hague. 1974.
- NEVES, E. G. **Sob os Tempos do Equinócio: Oito Mil Anos de História na Amazônia Central (6.500 Ac – 1.500 Dc).** Tese apresentada para Concurso de Título de Livre-Docente, Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, 2012.
- NICOLAU, P. B. **História da Classificação Biológica.** Universidade Aberta. Portugal. 2017.
- OLIVEIRA, A. K. C.; OLIVEIRA, I. S. A Influência da Temperatura nas Histórias de Vida de Vertebrados. **Revista de Biologia.** v. 12. p. 8-15. 2014.
- OLIVEIRA, D. H. **Caracterização Biofaciológica e Paleoambiental com Base em Foraminíferos do Quaternário Superior na Bacia de Campos, sudeste do Brasil.** Dissertação (Mestrado em Geociências). Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.
- OLIVEIRA, E. C.; ROSSETI, D. F.; UTIDA, G. Paleoenvironmental Evolution of Continental Carbonates in West-Central Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências.** v. 89, p. 407-429, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201720160584>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aabc/a/my6CfVZNBhd4QtHVVH7d8QLg/?lang=en#>. Acesso em: 27 out. 2024.
- OLIVEIRA, E. J. **Reconstrução da Paisagem Pantaneira da Região de Poconé Durante o Holoceno.** Dissertação (Mestrado em Geociências). Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2017.
- OLIVEIRA, J. A.; BONVICINO, C. R. Ordem Rodentia. *In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (Eds.). Mamíferos do Brasil.* Londrina. ed 2, p.358-415. 2011.
- PARENTI, F.; AIMOLA, G.; CANDELATO, F.; CHAVES, S.; FAURE, M.; FERRARI, S.; GUÉRIN, C.; MENGOLI, D.; NATALI, L.; RIODA, V.; SCARDIA, G.; VALLI, A. M.

- F. Lagoa do Quari (São Raimundo Nonato, Piauí): Palaeoenvironment and Wetland Archaeology in Northeastern Brazil. **Geoarchaeology**. v. 36, n. 6, p. 829-853, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1002/gea.21855>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/349725570_Lagoa_do_Quari_Sao_Raimundo_Nonato_Piaui_Palaeoenvironment_and_wetland_archaeology_in_Northeastern_Brazil. Acesso em: 27 out. 2024.
- PEREIRA, E. S.; ARAÚJO, J.; MANSUR, K.; MACARIO, K.; ALVES, E. Q.; DIAS, F. F. Variations in Relative Sea Level in South America, Brazil: A Comprehensive Analysis. **Quaternary Science Advances**. v. 12, p. 1-9, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.qsa.2023.100116>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666033423000485>. Acesso em 28 out. 2024.
- PEREIRA, J. C.; LOPES, R. P.; KERBER, L. New Remains of Late Pleistocene Mammals From the Chuí Creek, Southern Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**. v. 15, n. 2, p. 228-239, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.4072/rbp.2012.2.10>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/274784817_New_remains_of_Late_Pleistocene_mammals_from_the_Chui_Creek_Southern_Brazil. Acesso em: 28 out. 2024.
- PESSENDA, L. C. R.; LEDRU, M. P.; GOUVEIA, S. E. M. N.; ARAVENA, R.; RIBEIRO, A. S.; BENDASHSOLLIL, J. A.; BOULET, R. Holocene Palaeoenvironmental Reconstruction in Northeastern Brazil Inferred From Pollen, Charcoal and Carbon Isotope Records. **The Holocene**, v. 15, n. 6, p. 812-820, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1191/0959683605hl855ra>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1191/0959683605hl855ra>. Acesso em: 12 mar. 2024.
- PIGLIUCCI, M. **Phenotypic plasticity: Beyond nature and nurture**. Maryland: The Johns Hopkins University Press. 2001.
- PITANA, V. G.; RIBEIRO, A. M. Novos materiais de *Propraopus Ameghino*, 1881 (Mammalia, Xenarthra, Cingulata) do Pleistoceno final, Rio Grande do Sul, Brasil. **Gaea – Journal of Geoscience**, v. 3, n. 2, p. 60-67, 2007. Disponível em: <https://revistas.unisinos.br/index.php/gaea/article/view/5866>. Acesso em: 04 nov. 2024.
- RIGHELATO, G. **GUSTAVO RIGHELATO**, acervo pessoal. Disponível em: < <https://www.flickr.com/photos/182972046@N07/48390188026> >. Acesso em: 15 maio 2024.
- RENAN, J. M. S.; BANTIM, A. M. A Paleontologia no Século XXI: Novas Técnicas e Interpretações. **Ciência e Cultura**. v. 67, n. 4, p. 45-49, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602015000400015>. Disponível em: http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252015000400015. Acesso em: 27 out. 2024.
- ROMARIZ, D. A. **Biogeografia: Temas e Conceitos**. São Paulo, Scortecci, 2012.
- ROSA, G. M.; SILVA, L. H. M.; ARAUJO-JUNIOR, H. I. Interações entre Humanos Pré-Históricos e a Megafauna Quaternária na América do Sul: Aspectos Zoológicos e Paleocológicos. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro: UFRJ, v. 41, p. 296-307. 2018.
- ROTH, L.; LORSCHREITER, M. L.; MASETTO, E. Paleoenvironments of the Last 24,000 Years on the Extreme Northern Rio Grande do Sul Coastal Plain, Southern Brazil. **Quaternary International**. v. 571, p. 114-126, 2021. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.11.024>. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618220307795>. Acesso em: 27
 out. 2024.

- RUIZ-GARCÍA, M.; VILLAMIL, K.; PINEDO-CASTRO, M.; LEAL, L.; BERNAL-PARRA, L. M.; SHOSTELL, J. M. Continuous Miocene, Pliocene and Pleistocene Influences on Mitochondrial Diversification of the Capybara (*Hydrochoerus Hydrochoeris*; Hydrochoeridae, Rodentia): Incapacity to Determine Exclusive Hypotheses on the Origins of the Amazon and Orinoco Diversity for This Species. **Journal of Phylogenetics and Evolutionary Biology**. vol. 4, ed. 2, p. 1-20. 2016. DOI: <https://doi.org/10.4172/2329-9002.1000166>. Disponível em: <https://www.hilarispublisher.com/abstract/continuous-miocene-pliocene-and-pleistocene-influences-on-mitochondrial-diversification-of-the-capybara-emhydrochoerus-h-20731.html>. Acesso em: 07 mar. 2024.
- RUSCONI, C. Tercera noticia sobre los vertebrados fósiles de las arenas puelchenses de Villa Ballester. **Anales de la Sociedad Científica Argentina**. Buenos Aires, v. 117, p.19-37, 1934.
- SANTOS, A. L. C. **Paleomigrações na América: Uma Abordagem Arqueogenética**. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Curso de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2020.
- SANTOS, J. C. O **Quaternário do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil: Morfoestratigrafia, Sedimentologia, Geocronologia e Paleoambientes**. Tese (Doutorado em Geociências) - Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.
- SANTOS, J. C. A. **Paleogeografia e Paleoambientes do Baixo Curso do Rio Ivaí- PR**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2013.
- SAIA, S. E. M. G. **Reconstrução Paleoambiental (Vegetação e Clima) no Quaternário Tardio com Base em Estudo Multi/Interdisciplinar no Vale do Ribeira (sul do Estado de São Paulo)**. Tese (Doutorado em Ciências) – Curso de Pós-Graduação em Ciências, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- SEIXAS, A. P. **Condições Paleoambientais Associadas à Corrência de Linhas de Pedra em Latossolo no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul-RJ**. Dissertação (Mestrado em Dinâmica dos Oceanos e da Terra) – Curso de Pós-Graduação em Dinâmica dos Oceanos e da Terra, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2017.
- SILVA-NETO, E. C. **Fitólitos como Registros Paleoambientais em Solos de Ambientes Altomontanos no Estado do Espírito Santo**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica. 2018.
- SILVA-NETO, E. C. **Solos Orgânicos em Ambientes Altomontanos no Sudeste do Brasil: Formação, Classificação e Relações com a História da Vegetação**. Tese (Doutorado em Agronomia) – Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2022.
- SILVA, F. M. **Mamíferos do Pleistoceno Superior de Afrânio, Pernambuco, Nordeste do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2009.

- SILVA, W. G. **Paleoambientes da Porção Central da Planície Costeira Catarinense (Praia da Pinheira, Brasil) Durante o Holoceno**. Tese (Doutorado em Geociências) – Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- SILVA, D. W. **Caracterização Paleoclimática do Quaternário Tardio em Áreas Planálticas do Estado do Paraná**. Tese (Doutorado em Geografia) – Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2018a.
- SIMÕES, N. A.; RIGOTTO, S. M.; SIQUEIRA JUNIOR, R. A.; BOTEZELLI, L. Educação Ambiental e conservação de espécies no Parque Nacional do Itatiaia. **Revista Brasileira De Educação Ambiental**. v. 18, n. 5, p. 155–169. DOI: <https://doi.org/10.34024/revbea.2023.v18.14662>. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/14662>. Acesso em: 17 abr. 2024.
- SIMPSON, G. G. Paleontology – The Role of the Individual in Evolution. **Journal of the Washington Academy of Sciences**. v. 31, n. 1, p. 1-20, 1941. Disponível em: <https://archive.org/details/biostor-134221>. Acesso em: 03 nov. 2024.
- SOUZA, J. J. L. L.; SOUZA, B. I.; XAVIER, R. A.; CARDOSO, E. C. M.; MEDEIROS, J. R.; FONSECA, C. F.; SCHAEFER, C. E. G. R. Organic Carbon Rich-Soils in the Brazilian Semiarid Region and Paleoenvironmental Implications. **Catena**. v. 212, p. 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.catena.2022.106101>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S034181622200087X>. Acesso em: 27 out. 2024.
- SPALDING, B. B. C.; LORSCHREITER, M. L. Dry and Humid Phases in the Highlands of Southern Brazil During the last 34,000 Years, and their Influence on the Paleoenvironments of the Region. **Quaternary Internacional**. v. 377, p. 102-111, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2014.11.057>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040618214009252>. Acesso em: 28 out. 2024.
- TAVARES, N. O. **Entre as Águas do Mar e das Lagoas: Arqueologia Ambiental na Planície Costeira do Rio Grande Do Sul Durante o Holoceno Tardio**. Dissertação (Mestrado em Antropologia) – Curso de Pós-Graduação em Antropologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2022.
- TERQUINTANA, R. D. BOLKOVIC, M. L. Use of Capybaras in Argentina. *In*: MOREIRA, J. B.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; HERRERA, M. A.; MACDONALD, D. W. (eds.). **Capybara: Biology, Use and Conservation of an Exceptional Neotropical Species**. Nova York: Springer, 2013, p. 345-356.
- TIRIRA, D. **Nombres de los mamíferos del Ecuador**. 5 ed, Ecuador, Quito: Ediciones Murciélagos Blanco, 2004.
- TIZUKA, M. M. **Geoarqueologia e Paleoidrologia da Planície Aluvial Holocênica do Alto Rio Madeira Entre Porto Velho e Abunã-RO**. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) – Curso de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.
- TOLEDO, S. L. V. **Caracterização e Cronologia das Tufas Calcárias da Fazenda Aurora, Ouarandia – BA**. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) – Curso de Pós-Graduação em Geociências e Meio Ambiente, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2017.

- TOMAZZONI, A. C. **Ecologia da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus 1766) (Mammalia, Rodentia) na Reserva Biológica do Lami, sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- TONETTI, A. M. **Paisagem e Percepção - Ocorrência de *Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) em Áreas Verdes Públicas de Curitiba-PR**. Tese (Doutorado em Engenharia Floresta) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Floresta, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.
- TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 9 ed. 2012.
- TRUJILLO, F.; CAICEDO-HERRERA, D.; SANDOVAL, L. A.; DUARTE, M. A.; HERNÁNDEZ, O. F.; MORENO, C. D. **Plan de Manejo de Siete Especies de Fauna Amenazadas y/o con Presión de Uso: Distrito Regional de Manejo Integrado Ensenada de Rionegro, Bajos Aledaños y Ciénagas Marimonda y el Salado**. Fundacion Omacha. 2019.
- TUMELEIRO, L. R. K. **Os Roedores Caviomorpha (Mammalia, Rodentia, Hystricognathi) do Pleistoceno do Rio Grande do Sul, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Curso de Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- VANZOLINI, P. E. **Zoologia Sistemática, Geografia e a Origem das Espécies**. São Paulo: Universidade de São Paulo. 1970.
- VANZOLINI, P. E. Paleoclimas e Especiação em Animais da América do Sul Tropical. **Estudos Avançados**, v. 6, n. 15, p. 41-65, 1992. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40141992000200003>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/7JcZtRVxw7rszqzgV6dSBmP/?lang=pt>. Acesso em: 03 out. 2024.
- VIADANA, A. G.; CAVALCANTI, A. P. B. A Teoria dos Refúgios Florestais Aplicada ao Estado de São Paulo. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v.8, p. 61-80, 2006.
- VUCETICH, M. G.; DESCHAMPS, C. M.; PÉREZ, M. E. Paleontology, Evolution and Systematics of Capybara. In: MOREIRA, J. B.; FERRAZ, K. M. P. M. B.; HERRERA, M. A.; MACDONALD, D. W. (eds.). **Capybara: Biology, Use and Conservation of an Exceptional Neotropical Species**. Nova Yorque: Springer, 2013, p. 39-59.
- WALLACE, A. R. **The Geographical Distribution of Animals**. Nova Iorque: Harper & Brothers Publishers. 1876.
- WALLACE, A. R. **Island Life: or, The Phenomena and Causes of Insular Faunas and Floras, Including a Revision and Attempted Solution of the Problem of Geological Climates**. Londres: Macmillan and Co. 1880.
- WEBB, S. D. Ecogeography and the Great American Interchange. **Paleobiology**, v. 17, n. 3, p. 266–280, 1991. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0094837300010605>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/paleobiology/article/abs/ecogeography-and-the-great-american-interchange/356BAFF52D26DE6274AE0BD13B65D404>. Acesso em: 02 out 2024.
- WESCHENFELDER, J. **Processos Sedimentares e Variação do Nível do Mar na Região Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil**. Tese (Doutorado em Geociências) – Curso de

Pós-Graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

- WEST-EBERHARD, M. J. **Developmental plasticity and evolution**. Nova Iorque. Oxford University Press. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780195122343.001.0001>. Disponível em: <https://academic.oup.com/book/40908>. Acesso em: 23 nov. 2024.
- WITTMANN, F.; HOUSEHOLDER, E.; WITTMANN, A. O.; LOPES, A.; JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F. Implementation of the Ramsar Convention on South American wetlands: an update. **Dovepress**, v. 4, p. 47-58, 27 nov. 2015. DOI: <https://doi.org/10.2147/RRBS.S64502>. Disponível em: <https://www.dovepress.com/implementation-of-the-ramsar-convention-on-south-american-wetlands-an-peer-reviewed-fulltext-article-RRBS>. Acesso em: 13 fev. 2025.
- WOODBURNE, M. O. The Great American Biotic Interchange: Dispersals, Tectonics, Climate, Sea Level and Holding Pens. **Journal of Mammalian Evolution**, v. 17, p. 245-264, 14 jul. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10914-010-9144-8>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10914-010-9144-8>. Acesso em: 14 abr 2024.

APÊNDICE I

LISTA DE MATERIAIS ANALISADOS

Levantamento bibliográfico da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe)

Autor (es)	Ano	Título	Revista
Silva, Cherkinsky e Dantas.	2023	Late Pleistocene mammals from northeastern Brazil caves: Taxonomy, radiocarbon dating, isotopic paleoecology ($\delta^{13}\text{C}$), and paleoenvironment reconstruction ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$)	Quaternary International
Pereira <i>et al.</i>	2023	Variations in relative sea level in south America, Brazil: A comprehensive analysis	Quaternary Science Advances
Souza <i>et al.</i>	2022	Organic carbon rich-soils in the brazilian semiarid region and paleoenvironmental implications	CATENA
Ladeira, <i>et al.</i>	2022	Paleosols record dry and humid paleoenvironments during the Upper Pleistocene in the Brazilian Pantanal	CATENA
Roth e Lordcheitter.	2022	Angiosperm pollen grains in sedimentary profiles from two Brazilian Atlantic rainforests, northernmost coastal plain from Rio Grande do Sul, southern Brazil. Part II	Acta Botanica Brasilica
Chahud.	2021	Grandes roedores do Abismo Ponta de Flecha (Quaternário), Iporanga, Brasil	Acta Biológica Paranaense
Parenti, <i>et al.</i>	2021	Lagoa do Quari (São Raimundo Nonato, Piauí): Palaeoenvironment and wetland archaeology in Northeastern Brazil	Geoarchaeology
Lopes, <i>et al.</i>	2021	The paleoecology of Pleistocene giant megatheriid sloths: stable isotopes ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$) of co-occurring Megatherium and Eremotherium from southern Brazil	Revista Brasileira de Paleontologia
Roth, Lordcheitter e Masetto.	2021	Paleoenvironments of the last 24,000 years on the extreme northern Rio Grande do Sul coastal plain, southern Brazil	Quaternary International
Jou, <i>et al.</i>	2020	The use of carbon isotopes (^{13}C , ^{14}C) in different soil types	Quaternary Geochronology

		and vegetation coverage in a montane atlantic forest region, Southeast Brazil	
Baskin, Gervais, Gervais.	2020	A Late Pleistocene capybara (Rodentia, Caviidae, Hydrochoerinae) from near Houston, Texas, USA, with a brief review of North American fossil capybaras	Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia
Dantas, <i>et al.</i>	2020	Isotopic paleoecology ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$) of a late Pleistocene vertebrate community from the Brazilian Intertropical Region	Revista Brasileira de Paleontologia
Santos, Rodrigues e Dal'Bó.	2020	Caracterização Petrográfica dos Calcários Ornamentais da Formação Caatinga (BA)	Anuário do Instituto de Geociências
Berton, <i>et al.</i>	2020	Subsurface geomorphology of wave-dominated nearshore deposits: Contrasting styles of reservoir heterogeneity in response to shoreline trajectory	Marine and Petroleum Geology
Nascimento, Oliveira e Silva.	2020	Taxonomy and paleoenvironmental inferences from fossil vertebrates of Paripiranga Borboletas Cave, Northeastern Bahia, Brazil	Journal of South American Earth Sciences
Gomes, <i>et al.</i>	2019	New fossil remains of Quaternary capybaras (Rodentia: Caviomorpha: Caviidae) from the intertropical region of Brazil: morphology and taxonomy	Journal of South American Earth Sciences
Carvalho, <i>et al.</i>	2019	The impact of Quaternary sea-level changes on the sedimentary organic matter of the Paraíba do Sul Deltaic Complex area, southeastern Brazil	Journal of South American Earth Sciences
Bortolin, Weschenfelder e Cooper.	2018	Incised valley paleoenvironments interpreted by seismic stratigraphic approach in Patos Lagoon, Southern Brazil	Brazilian Journal of Geology
Carreli, Plantz e Borghi.	2018	Facies and paleoenvironments in Paraíba do Sul Deltaic Complex area, North of Rio de Janeiro state, Brazil	Journal of South American Earth Sciences
Oliveira, <i>et al.</i>	2017	Quaternary mammals from central Brazil (Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul) and comments on paleobiogeography and paleoenvironments	Revista Brasileira de Paleontologia
Oliveira, Rosseti e Utida.	2017	Paleoenvironmental Evolution of Continental Carbonates in West-Central Brazil	Anais da Academica

			Brasileira de Ciências
Lorente, <i>et al.</i>	2015	Fitólitos como indicadores de mudanças ambientais durante o Holoceno na costa norte do estado do Espírito Santo (Brasil)	Quaternary and Environmental Geosciences
Carvalho, Bengtson, Lana.	2015	Late Aptian (Cretaceous) paleoceanography of the South Atlantic Ocean inferred from dinocyst communities of the Sergipe Basin, Brazil	Paleoceanography
Spalding e Lorscheitter.	2015	Dry and humid phases in the highlands of southern Brazil during the last 34,000 years, and their influence on the paleoenvironments of the region	Quaternary International
Ghizzoni.	2014	Estimación de la masa corporal de un ejemplar Cuaternario del carpincho extinto <i>Neochoeerus</i> a través de medidas cráneo-dentales	Revista Brasileira de Paleontologia
Marcon, Guerra-Sommer e Mendonça-Filho.	2014	Palynofacies and organic geochemistry studies of organic matter from a wetland system of southern Brazil influenced by different hydrological regimes in the Quaternary	Journal of South American Earth Sciences
Misumi, <i>et al.</i>	2014	Palinologia, Paleoflorística e Aspectos Paleoclimáticos de Sedimentos do Pleistoceno Tardio na Bacia Hidrográfica do Rio Guandu, Rio de Janeiro, Brasil	Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ
Gandini, <i>et al.</i>	2014	Neotectonic evolution of the Brazilian northeastern continental margin based on sedimentary facies and ichnology	Quaternary Research
Castro, <i>et al.</i>	2013	The growth of the Doce River Delta in northeastern Brazil indicated by sedimentary facies and diatoms	Diatom Research
Lopes, <i>et al.</i>	2013	Late middle to late Pleistocene paleoecology and paleoenvironments in the coastal plain of Rio Grande do Sul State, Southern Brazil, from stable isotopes in fossils of <i>Toxodon</i> and <i>Stegomastodon</i>	Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology
Pereira, Lopes e Kerber.	2012	New remains of Late Pleistocene mammals from the Chuí Creek, Southern Brazil	Revista Brasileira de Paleontologia
Ferreira, <i>et al.</i>	2012	Assembleia holocênica de vertebrados de pequeno porte do	Revista Brasileira de Paleontologia

		sítio Alcobaça, Estado de Pernambuco, Brasil	
Utida, <i>et al.</i>	2012	Microfossils in micrites from Serra da Bodoquena (MS), Brazil: taxonomy and paleoenvironmental implications	Anais da Academia Brasileira de Ciências
Hadler.	2012	Human occupation and paleoenvironment during the Holocene of southern Brazil: Sangão and Garivaldino sites	Quaternary International
Dias.	2012	Hunter-gatherer occupation of south Brazilian Atlantic Forest: Paleoenvironment and archaeology	Quaternary International
Barros, <i>et al.</i>	2011	Síntese dos cenários paleobioclimáticos do quaternário tardio em Minas Gerais/sudeste do Brasil	Sociedade & Natureza
Kerber e Ribeiro.	2011	Capibaras (Rodentia: Hystricognathi: Hydrochoeridae) from the late Pleistocene of southern Brazil	Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie
Silva, <i>et al.</i>	2011	Mamíferos do Pleistoceno Superior de Afrânio, Pernambuco, nordeste do Brasil	Quaternary and Environmental Geosciences
Spalding e Lorscheitter.	2010	Palinologia de sedimentos da turfeira do Banhado Amarelo, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil: gimnospermas e angiospermas	Hoehnea
Laplace, <i>et al.</i>	2010	Variação do Nível do Mar Com Base na Análise Organofaciológica de um Testemunho do Talude Continental Recente da Bacia de Campos, Rj, Brasil	Revista Brasileira de Paleontologia
Miranda, Rossetti e Pessenda.	2009	Quaternary paleoenvironments and relative sea-level changes in Marajó Island (Northern Brazil): Facies, $\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$ and C/N	Palaeogeography, Palaeoclimatology e Palaeoecology
Roth e Lorscheitter.	2008	Palinófitos de um perfil sedimentar em uma turfeira do Parque Nacional dos Aparados da Serra, leste do Planalto do Rio Grande do Sul, Brasil	Iheringia, Série Botânica.
Souza, <i>et al.</i>	2007	Diatomáceas indicadoras de paleoambientes do Quaternário de Dois Irmãos, Recife, PE, Brasil	Acta Botanica Brasilica
Araújo, Neves e Piló.	2004	Vegetation changes and megafaunal extinction in South America:	Journal of Biogeography

		comments on de Vivo and Carmignotto (2004)	
Behling, <i>et al.</i>	2000	Late Quaternary vegetational and climate dynamics in northeastern Brazil, inferences from marine core GeoB 3104-1	Quaternary Science Reviews
Behling.	1997	Late Quaternary vegetation, climate and fire history from the tropical mountain region of Morro de Itapeva, SE Brazil	Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology
Behling e Lichte.	1997	Evidence of Dry and Cold Climatic Conditions at Glacial Times in Tropical Southeastern Brazil	Quaternary Research
Bryan.	1973	Paleoenvironments and cultural diversity in late Pleistocene South America	Quaternary Research
Gilbert.	1895	Sedimentary Measurement of Cretaceous Time	The Journal of Geology
Cope.	1889	The Edentata of North America	The American Naturalist

Levantamento bibliográfico da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Autor (a)	Ano	Título	Universidade	Nível	Programa
Lomba, Sílvia Oliveira	2023	Description of new fossil Squamata from Lajedo de Soledade, Rio Grande do Norte Quaternary: integrating comparative analyses of extant and fossils using geometric morphometrics	USP	Biologia Comparada	Mestrado
Silva Neto, Eduardo Carvalho da	2022	Solos orgânicos em ambientes altomontanos no Sudeste do Brasil: formação, classificação e relações com a história da vegetação	UFRRJ	Agronomia	Doutorado
Follador, Gabriela Luíza Pereira Pires	2022	Paleoflora e palinologia da Paleolagoa Seca (Catalão, GO, Brasil) e implicações para a	UFOP	Evolução Crustal e Recursos Naturais	Doutorado

		paleoecologia da região meridional do Cerrado.			
Barros, Gabriel Eduardo Baréa de	2022	Ichnotaxonomy of the sedimentary sequence of the Itararé Group in the Itu region (Upper Carboniferous, São Paulo, Brazil): unraveling colonization patterns and paleoenvironmental implications	USP	Biologia Comparada	Mestrado
Caraminan, Laine Milene	2022	Alterações vegetacionais e climáticas ocorridas a partir do final do Pleistocênio em Santa Fé e Jardim Alegre, Estado do Paraná, Sul do Brasil	UEM	Geografia	Mestrado
Chiapini, Mariane	2021	Long and short-term pedogenetic processes in ferralsols from magmatic province of Paraná, Brazil	USP	Ciências	Doutorado
Morales, LAURA JULIANA ROZO	2021	Reconstruction of paleoenvironments of the late quaternary of amazon and northeast of Brazil from the marine core GEOB16202-2 using as proxies the molecular distribution and isotopic composition (D13C and DD) of long-chain n-alkanes and fatty acids	PUC-RJ	Quimica	Doutorado
SILVA, Viviane Trajano da	2021	Análise geomorfológica dos depósitos colúviais no Brejo de Taquaritinga do Norte - Pernambuco	UFPE	Geociências	Mestrado

MAIA, Renata Juliana Arruda	2021	Ostracodes Batiais do Pleistoceno-Holoceno do cone do Rio Grande, Bacia de Pelotas, Brasil	UFPE	Geociências	Mestrado
Nascimento, Taluanly Silva do	2021	Novos registros de angiospermas pleistocênicas para formação Rio Madeira, bacia do Abunã, Rondônia, Brasil	UFT	Ecologia de Ecótonos	Mestrado
Dias, Raphaella Rodrigues	2020	Reconstituição paleoambiental da bacia hidrográfica do rio Paraúna, MG, relacionada a processos fluviais e geomorfológicos, através de biomineralizações de sílica	UFF	Dinâmica dos Oceanos e da Terra	Mestrado
Frezza, Cristiane Fraga	2020	Bioerosão em foraminíferos planctônicos: estudo de caso no Quaternário tardio na Bacia de Pelotas	UFRGS	Geociências	Mestrado
Oliveira, Alicinéia Costa de	2020	Paleoincêndios como indicadores de mudanças climáticas durante o cenozoico (formação Boa Vista), Bacia do Tacutu, Roraima	UFRR	Recursos Naturais	Mestrado
Medeiros, Vanda Brito de	2019	Microfósseis em depósitos quaternários de megafauna no Nordeste do Brasil e seu significado paleoambiental	USP	Geoquímica e Geotectônica	Doutorado
Motta, Filipe Armando	2019	Marsupiais (Didelphimorphia, Didelphidae) do Quaternário da região do Parque Nacional da Serra da Capivara, Piauí, Brasil)	UFRGS	Geociências	Mestrado

Carvalho, Ramon Gomes de	2019	Variação geográfica em caracteres cranianos de <i>Conepatus</i> Gray, 1837 (Carnivora: Mephitidae) do Brasil: implicações taxonômicas	UFV	Biologia Animal	Mestrado
Silva, Deyvis Willian da	2018	Caracterização paleoclimática do quaternário tardio em áreas planálticas do Estado do Paraná	UEPG	Geografia	Doutorado
Abreu, Marco Henrique Meletti de	2018	Ambientes de sedimentação continental da planície costeira de Bertioga (SP): evidências geológicas e geomorfológicas de neotectônica	USP	Geografia	Mestrado
Silva, Wagner Guimarães da	2018	Paleoambientes da porção central da planície costeira catarinense (praia da Pinheira, Brasil) durante o holoceno	UFRGS	Geociências	Doutorado
Silva Neto, Eduardo Carvalho da	2018	Fitólitos como registros paleoambientais em solos de ambientes altomontanos no Estado do Espírito Santo	UFRRJ	Agronomia	Mestrado
Souza, Cristiano Marcelo Pereira de	2018	Distribuição e origem de sedimentos Pós-Barreiras sobre a Formação Barreiras na região de Ilhéus, sul da Bahia	UFV	Solos e Nutrição de Plantas	Doutorado
GOMES, A. C. F	2018	Capivaras (Rodentia: Caviomorpha) do Quaternário da região intertropical do Brasil: morfologia e taxonomia	UFV	Biologia Animal	Mestrado
Kuhn, Lidia Aumond	2017	Palinologia de Depósitos Quaternários da planície costeira de Santa Catarina (Garopaba, Brasil)	UFRGS	Geociências	Mestrado

Bortolin, Eduardo Calixto	2017	Paleovales quaternários na Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil: preenchimento, evolução e influência na dinâmica lagunar	UFRGS	Geociências	Doutorado
Seixas, Amanda Pacheco	2017	Condições paleoambientais associadas à ocorrência de linhas de pedra em latossolo no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul-RJ	UFF	Dinâmica dos Oceanos e da Terra	Mestrado
Neves, Simone Baes das	2017	Sigmodontinae (Rodentia, Cricetidae) do Quaternário da Serra da Capivara, Piauí, Brasil	UFRGS	Geociências	Mestrado
LIMA, Jefferson de Souza	2017	Análise tafonômica da acumulação esquelética na Gruta da Presa I, no município de Paripiranga, BA: inferências paleoambientais e paleoclimáticas	UFPE	Geociências	Mestrado
Oliveira, Edvaldo José de	2017	Reconstrução da paisagem pantaneira da região de Poconé durante o Holoceno	UFMG	Geociências	Mestrado
Santos, Aline Lopes dos	2017	Descrição de novos espécimes de folhas fósseis provenientes da Bacia do Abunã, Quaternário, Rondônia, Brasil	UFT	Ecologia de Ecótonos	Mestrado
Francisquini, Mariah Izar	2017	Reconstitution of Atlantic Rainforest vegetation dynamics since the Late Pleistocene at southeastern (Espírito Santo state coast and Minas Gerais eastern) and northeastern (Bahia southern) Brazil	USP	Ciências	Doutorado

Maia, Caroline dos Santos Rocha	2016	Paleoprodutividade pelágica e geoquímica sedimentar da margem equatorial brasileira no Pleistoceno Tardio	UFF	Geociências	Mestrado
Ladchuk, Daiane Patrícia Pulcinelli Tavares	2016	Recuperação de palinomorfos e dados isotópicos ($\delta^{13}C$ e $\delta^{15}N$) em sedimentos turfosos e seu significado paleoambiental para a região de Campo Mourão	UEM	Geografia	Mestrado
Toledo, Sérgio Leandro Vieira de	2016	Caracterização e cronologia das tufas calcárias da fazenda Aurora, Ouroândia – BA	UNESP	Geociências e Meio Ambiente	Mestrado
Gandini, Rosana	2015	Iconologia aplicada à reconstituição de paleoambientes neógenos e quaternários na Bacia Paraíba	USP	Geoquímica e Geotectônica	Doutorado
Morales, LAURA JULIANA ROZO	2015	Geoquímica e geomorfologia de sedimentos arqueológicos como fundamentos na indicação de níveis de ocupação humana pré-histórica no Parque Nacional Serra da Capivara - Piauí, Brasil	UFPE	Geografia	Doutorado
Strikis, Nicolas Misailidis	2015	Atividade do Sistema de Monção Sul-americana na porção central do Brasil durante o último período glacial a partir da aplicação de isótopos de oxigênio em espeleotemas	USP	Geoquímica e Geotectônica	Doutorado
Kalinovski, Elaine Cristina Zavadovski	2015	Paleoambientes quaternários da planície do Rio Iapó. Castro, Paraná	UEM	Geografia	Mestrado

Buso Junior, Antonio Alvaro	2015	Dinâmica dos Espodossolos, da vegetação e do clima durante o Quaternário tardio na região nordeste do estado do Espírito Santo	USP	Ciências	Doutorado
Missio Júnior, Vilmar Francisco	2014	Geoquímica orgânica das turfeiras das praias de Hermenegildo e Maravilhas - RS - Brasil	UFRGS	Química	Mestrado
Becker, Bárbara Fernandes	2014	Evolução paleoambiental em salinas da Nhecolândia no holoceno superior, Pantanal sul-matogrossense	UFMG	Geociências	Mestrado
Luz, Leandro Domingos	2014	Aspectos paleoambientais do Quaternário Superior na região de Campo Mourão, Paraná	UEM	Geografia	Mestrado
Cassino, Raquel Franco	2014	Reconstituição paleoambiental da região dos cerrados do norte de Minas Gerais baseada na análise palinológica de sedimentos de veredas e na comparação com conjuntos polínicos atuais	UNB	Geologia	Doutorado
Marcon, Gabrielli Teresa Gadens	2013	Inferências paleoambientais e paleoclimáticas para o quaternário continental do sul do Brasil baseadas em análises de palinofácies e de geoquímica orgânica de ambientes influenciados por diferentes regimes hidrológicos.	UFRGS	Geociências	Doutorado
Evaldt, Andréia	2013	Reconstituição paleoambiental em remanescente de savana	UFRGS	Geociências	Mestrado

Cardoso Pacheco		estépica parque no extremo oeste do Rio Grande do Sul (Barra do Quaraí), com base em palinomorfos holocênicos			
Fontes, Daiana	2013	Reconstruções paleoambientais e paleoclimáticas durante o quaternário superior a partir de registros palinológicos ao sul do Pará (Brasil)	UFF	Geociências	Doutorado
Tizuka, Michelle Mayumi	2013	Geoarqueologia e paleoidrologia da planície aluvial holocênica do alto Rio Madeira entre Porto Velho e Abunã - RO	UNESP	Geociências e Meio Ambiente	Mestrado
Santos, João Cláudio Alcantara dos	2013	Paleogeografia e Paleoaambientes do baixo curso do rio Ivaí-PR	UEM	Geografia	Mestrado
Fernandes, Vitor Dias	2012	Considerações biogeográficas sobre a fauna de Squamata no médio curso do rio São Francisco, Brasil	UFV	Biologia Animal	Mestrado
Maciel, Daniely Moreira	2012	Dinâmica dos nanofósseis calcários na sucessão pleistoceno superior-holoceno do testemunho GL-77, obtido em águas profundas no norte da Bacia de Campos : interpretações paleoambientais e paleoclimáticas	UNB	Geociências	Mestrado
Strikis, Nicolas Misailidis	2011	Paleopluviosidade no norte de Minas Gerais durante o glacial tardio e Holoceno com base em registros de espeleotemas	USP	Geociências	Mestrado

Leão, Carolina Jardim	2011	Interpretações paleoambientais do quaternário da bacia de Santos (Brasil) com base em foraminíferos bentônicos	UNISINOS	Geologia	Mestrado
Guerreiro, Renato Lada	2011	Paleoambientes holocênicos da planície do alto Tibagi, Campos Gerais, Sudeste do Estado do Paraná	UEM	Geografia	Mestrado
Tumeleiro, L. R. K	2011	Os roedores caviomorpha (mammalia, rodentia, hystricognathi) do pleistoceno do Rio Grande do Sul, Brasil	UFRGS	Geociências	Mestrado
Castro, Carolina Oliveira	2010	Análises palinofaciológicas e palinológicas da Formação Tremembé na Fazenda Santa Fé (Bacia de Taubaté) aplicadas à caracterização do potencial gerador de hidrocarbonetos	UERJ	Geociências	Mestrado
Castro, Darcilea Ferreira	2010	Sedimentologia, estratigrafia, palinologia, diatomáceas e geoquímica de depósitos quaternários na margem leste da Ilha de Marajó, Pará, Brasil	USP	Geoquímica e Geotectônica	Doutorado
Oliveira, Paulo Victor de	2010	Mamíferos do neopleistoceno : holoceno do Parque Nacional de Ubajara, Ceará	UFRGS	Geociências	Mestrado
Hermany, Guilherme	2009	Paleoecologia do sistema Pinguela-Palmital-Malvas, holoceno da Bacia de Pelotas, RS, Brasil : uma abordagem focada na utilização de diatomáceas (Bacillariophyta)	UFRGS	Geociências	Doutorado

		como descritores paleoambientais			
Macedo, Renato Backes	2009	Análise palinológica de um testemunho holocênico em Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil	UFRGS	Geociências	Mestrado
Calegari, Márcia Regina	2009	Ocorrência e significado paleoambiental do Horizonte A húmico em Latossolos	USP	Agronomia	Doutorado
Holanda de Oliveira, David	2007	Caracterização Biofaciológica e Paleoambiental com Base em Foraminíferos do Quaternário Superior na Bacia de Campos, sudeste do Brasil	UFPE	Geociências	Mestrado
SANTOS, Janaina Carlos	2007	O Quaternário do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil: morfoestratigrafia, sedimentologia, geocronologia e paleoambientes	UFPE	Geociências	Doutorado
Saia, Soraya Elaine Marques Gouveia	2006	"Reconstrução paleoambiental (vegetação e clima) no Quaternário tardio com base em estudo multi/interdisciplinar no Vale do Ribeira (sul do Estado de São Paulo)"	USP	Ciências	Doutorado
Daltrini Felice, Gisele	2006	Contribuição para estudos geoarqueológicos e paleoambientais: proposta metodológica (estudo de caso : Maciço Calcário do Garrincho, Piauí, Brasil)	UFPE	História	Doutorado
Weschenfelder, Jair	2005	Processos sedimentares e variação do nível do mar na	UFRGS	Geociências	Doutorado

		região costeira do Rio Grande do Sul, Brasil			
Monteiro-da-Costa, Paulo Sergio	2005	Relações entre a neotectônica e o colúvionamento no Município de Atibaia (SP)	UNICAMP	Geografia	Mestrado
Cruz Júnior, Francisco William da	2003	Estudo paleoclimático e paleoambiental a partir de registros geoquímicos quaternários em espeleotemas das regiões de Iporanga (SP) e Botuverá (SC)	USP	Geoquímica e Geotectônica	Doutorado
Albuquerque, Ana Luíza Spadano	1998	Paleoambientes Holocênicos do Lago Dom Helvécio (Parque Florestal do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil)	UFF	Geociências	Doutorado
Gesicki, Ana Lúcia Desenzi	1997	Geologia da Formação Aquidauana (Neopaleozóico, Bacia do Paraná) na Porção Centro-Norte do Estado de Mato Grosso do Sul.	USP	Geologia Sedimentar	Mestrado