

Considerações sôbre o Pleistoceno Sul-Americano *

CARLOS DE PAULA COUTO
Geólogo do Museu Nacional

O Pleistoceno sul-americano, em seus aspectos gerais, está, como não poderia deixar de ser, intimamente ligado com o resto do mundo. Mesmo em muitos de seus aspectos particulares, êle guarda estreitas relações com o Pleistoceno norte-americano. Por tais motivos ao tratar de certos fenômenos do Pleistoceno sul-americano, não podemos fugir à necessidade de confrontá-los, em alguns pontos, com os de outras partes do mundo e, sob os mesmos pontos de vista, somados a outros aspectos particulares, principalmente com o que se conhece do Pleistoceno norte-americano.

Os aspectos que aqui nos interessam prendem-se aos seguintes tópicos:

1. Tectonismo
2. Paleogeografia
3. Meteorologia e Climatologia
4. Cronologia do Pleistoceno
5. Estratigrafia do Pleistoceno sul-americano.

1. *Tectonismo*. Os movimentos da crosta terrestre tiveram, no Pleistoceno, uma amplitude tal que fizeram desta época uma das que maior intensidade tectônica apresentaram, em todo o passado geológico, com ampla repercussão na topografia dos continentes, na paleogeografia, na paleoclimatologia, na paleo-biogeografia, tôdas mais ou menos direta e profundamente afetadas pelos distúrbios tectônicos que atingiram, pelo menos, 70% da superfície total da Terra, inclusive o fundo oceânico.

Na América do Norte, o diastrofismo cascadiano, cujos primeiros movimentos se anunciaram no Mioceno, culminou no grande levantamento epirogênico regional do Pleistoceno, que elevou à sua atual altitude as Montanhas Rochosas que, nos tempos do Oligoceno, ainda eram terra baixa. A elevação da superfície crustal, anteriormente peneplanada, atingiu, então, a altura máxima de 3 100 a 3 400 metros, de que resultou o rejuvenescimento dos peneplanos de nível, dos vales e dos talwegues dos rios, a drenagem para o mar de grandes massas d'água continentais, etc., nas regiões afetadas pela elevação epirogênica, com a conseqüente formação de cadeias de montanhas.

Na região centro-americana e antilhana, os paroxismos epirogênicos plio-pleistocênicos, em consideração, tiveram, como resultados principais, o restabelecimento do istmo de ligação entre a América do Norte e a do Sul, o que permitiu, então, o reinício de uma intermigração faunística entre as duas grandes massas continentais, separadas, pela última vez, desde o fim do Cretáceo ou o começo do Paleoceno até o fim do Plioceno, isto é, durante todo o Terciário, o aprofundamento do golfo do México e do mar dos Caraíbas e o de certas áreas epicontinentais, vizinhas, assim como o falhamento e levantamento de grandes áreas antilhanas.

Na América do Sul, a conseqüência mais importante do grande movimento diastrófico cascadiano, de amplitude continental, foi a última elevação importante de todo o sistema de montanhas dos Andes que, segundo parece, começou a surgir das terras baixas a partir do Cretáceo, para elevar a grandes altitudes, no Plio-Pleistoceno, os antigos peneplanos andinos, resultantes da desnudação operada, ali, na primeira metade do Cenozóico. Uma das conseqüências mais significativas do último levantamento da cordilheira andina foi a formação da bacia hidrográfica do médio e baixo Amazonas, por mudança na direção do escoamento das águas da cordilheira, de oeste (Pacífico), para leste (Atlântico), a qual teria sofrido, por sua vez, um abaixamento isostático.

A elevação dos Andes deu-se por etapas ou fases, bem observadas por GROEBER e KEIDEL, entre outros, a partir dos tempos do Cretáceo, quando, segundo a maioria das opiniões, as áreas andinas, recém-emersas, foram, ainda, afetadas por subsidência marinha, devida, possivelmente, a uma epirogênese des-

* Condensação de 3 conferências realizadas no Curso de Geologia da CAGE, na Universidade do Rio Grande do Sul, Pôrto Alegre, em agosto de 1960 sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas.

cedente, antes de retomar o movimento ascendente contínuo que culminaria com a máxima elevação da cordilheira, no Pleistoceno. A idade desta última elevação é inferida da presença, no Altiplano e nos Andes Centrais do Peru e Equador e no planalto sul-boliviano de Tarija, de sedimentos do Pleistoceno inferior e médio, com rica fauna fóssil de vertebrados, principalmente mamíferos, próprios de regiões de baixa altitude, como devia ser a daquelas regiões, em que, hoje, se acham seus restos fósseis, no tempo em que aqueles animais viviam. O lago Titicaca, remanescente do antigo Ballivian, que ocuparia maior área, deve sua formação, provavelmente, à época pluvial do Pleistoceno inferior, quando os Andes não tinham, ainda, atingido altitude suficiente para uma glaciação extensa, o que torna muito pouco provável a hipótese de uma origem glacial para o mesmo e para o Poopó, o outro único remanescente moderno do extenso sistema lacustre andino do Plio-Pleistoceno do Peru, Bolívia, Equador, Colômbia, etc.

Outras áreas sul-americanas, como a região costeira sul-oriental do Brasil e a do estuário do rio da Prata, incluindo partes da Argentina e Uruguai, por exemplo, foram, também, afetadas, no Plio-Pleistoceno, por episódios epirogênicos, de que resultaram alterações geomorfológicas marcantes, com rejuvenescimento dos peneplanos de nível e do talvegue dos rios, a gênese do vale de afundimento do Paraíba, que teria alojado, então, o grande lago, responsável pelos sedimentos de folhelhos betuminosos de Taubaté e Tremembé, com restos de uma fauna fóssil cuja idade é, no máximo, Pleistoceno superior (Bonaerense), no Brasil, e uma transgressão marinha que cobriu os depósitos continentais do Ensenadense inferior, na região do Rio da Prata, deixando, ali, um estrato marinho que foi, por sua vez, coberto pelos sedimentos continentais do Ensenadense superior.

É possível que o clímax da orogenia e da epirogenia do Pleistoceno já tenha sido atingido e ultrapassado e que estejamos entrando num período de acalmia tectônica, que se prolongará por tempo indefinido, até que novos paroxismos tectônicos agitem a crosta terrestre, prenunciando o fim de um período geológico e a aurora de um novo período da história da Terra.

2. *Paleogeografia.* Pouco se conhece da Paleogeografia sul-americana, inclusive do Pleistoceno.

Os eventos mais importantes do Pleistoceno sul-americano, afora os relacionados com a paleobiogeografia, ligam-se aos acidentes tectônicos e às cambiantes climáticas, de que a época foi pródiga.

No começo do Pleistoceno, as cordilheiras ocidentais do continente ainda não se elevavam às altitudes que apresentam hoje. Toda a região andina era mais baixa, permitindo que uma fauna de vertebrados, próprios de menores altitudes, habitasse os peneplanos desnudados, providos de vegetação abundante, de que se alimentavam os grandes herbívoros cujos restos fósseis se encontram, hoje, em altitudes que teriam sido impróprias à sua subsistência.

Em seguida, a última elevação epirogênica acentuada do sistema andino, com todo o corolário de acidentes tectônicos secundários, veio dar nova feição à geografia local, com a formação da bacia hidrográfica do médio e baixo Amazonas, a drenagem para o mar de antigas massas d'água que ocupavam o peneplano, a maior extensão das geleiras andinas, etc. Ao mesmo tempo, dava-se a consolidação da ponte istmiana, centro-americana, refeita no fim do Plioceno, com intensificação da intermigração faunística entre a América do Norte e a do Sul.

Por outro lado, na parte oriental do continente, a mesma reativação epirogênica provocou, também, alterações topográficas de certa monta, com elevação de extensas áreas continentais, como o demonstram os terraços pliocênicos da costa nordestina e oriental do Brasil, de que decorre a drenagem atual do país. Nas regiões meridionais do país, o afundamento de grandes extensões do litoral provocou a formação de uma costa em "rias". No Rio Grande do Sul, a linha da costa estendia-se a bem maior distância, mar adentro, pelo menos em determinadas fases do Pleistoceno, do que agora, segundo parece indicar a presença de sedimentos pleistocênicos, ricos em despojos de vertebrados fósseis, caracteristicamente pampeanos, subjacentes à atual praia marítima do estado. Na Argentina, movimentos descendentes da costa permitiram transgressões marinhas, responsáveis pelos depósitos marinhos, intercalados no Ensenadense continental, etc. Movimentos ascendentes, posteriores, inclusive na Patagônia, deram à costa sua feição moderna.

No Pleistoceno, grande extensões de água doce ou salobra (lagoas ou lagoanas) deviam ocupar a área que hoje é a planície pampeana, então em formação.

A elevação dos Andes, a oeste, provocando forte reativação da erosão e o transporte de abundante material aluvionar, teve, como uma de suas conseqüências, a aceleração do entulhamento da ampla área pampeana, através de "cones de dejeção" gigantescos, escoadouros de cursos d'água das montanhas. Depósitos de aluviões grossas entulharam as áreas imediatamente adjacentes às montanhas, seguidos de depósitos de aluvião de grão médio e, por fim, de sedimentos de grão fino, como argila, limo, lódo e *loess*, que são os elementos mais característicos da formação pampeana, que é uma enorme planície de acumulação e desnudação, como pendente para leste. Nem todo o *loess* pampeano é, porém, de "origem fluvial" ou "aquática", estratificado, de mistura com camadas de areia ou cascalho, pois grandes áreas do pampa são cobertos por *loess* de "origem eólica", com estrutura porosa, típica. A presença de *loess* de "origem glacial" ainda não foi observada no pampa.

Fator importante, na paisagem sul-americana do Pleistoceno, foi, também, a presença de grandes lagos, em quase tóda a área continental, inclusive nos peneplanos andinos, desde a Venezuela até o sul da Bolívia, pelo menos, no nordeste, centro e sudeste do Brasil, etc., devidos ao grande aumento da pluviosidade, característica das idades pluviais que afetaram aquela época do Cenozóico, nas regiões tropicais.

3. *Meteorologia e Climatologia.* A principal característica do Pleistoceno, que melhor diferencia esta época da do Plioceno, é constituída pelas mudanças climáticas cíclicas que afetaram a época e que tiveram, como fenômeno mais espetacular, a recorrente glaciação que atingiu, principalmente, os continentes setentrionais e as regiões de maior latitude e os pontos de maior altitude dos continentes meridionais e que forneceu a base para o estabelecimento de uma cronologia padrão para o Pleistoceno, pelo menos em relação aos continentes do hemisfério setentrional. As temperaturas de superfície, em diversos estágios desta época, foram bem mais baixas, em diversas regiões do globo, do que as temperaturas hoje imperantes nas mesmas regiões, ignorando-se, porém, se isto foi causa ou efeito das glaciações pleistocênicas.

Nos continentes do hemisfério norte, quatro ou cinco idades glaciais, em que capas de gelo se expandiram até latitudes muito mais baixas do que as que hoje limitam a extensão dos lençóis glaciais, intercaladas por idades interglaciais, marcadas por recuos das geleiras e por clima frio, talvez seco ou, mesmo, árido, constituíram os eventos principais do Pleistoceno cujo começo é marcado pelo início da primeira destas grandes glaciações (1 000 000 de anos passados, segundo calculam os geólogos). A época geológica Recente ou Holoceno pode ser considerada, *sensu lato*, como parte do Pleistoceno, de que seria, talvez, mais uma idade interglacial ou uma idade final, precedente a novos eventos geológicos que marcariam o fim de um período e o começo de novo período da era Cenozóica.

Nas regiões tropicais dos continentes setentrionais e meridionais, idades pluviais e interpluviais, de clima frio e altamente úmido, intercadado de climas menos frios e menos úmidos, cada vez mais secos e, mesmo, áridos, teriam correspondido às idades glaciais e interglaciais das regiões sujeitas às glaciações. Evidências físicas e biológicas comprovam os efeitos de tais alterações climáticas, nas áreas não submetidas a glaciação.

Na América do Sul, a antiga existência de grandes lagos, hoje extintos, em extensas áreas continentais, comprovada por observações cuidadosas, é, até o momento, ao que parece, juntamente com os depósitos de cascalho do terraco dos rios, o testemunho físico mais eloqüente dos períodos de intensa pluviosidade, que afetaram o continente, em diversas idades do Pleistoceno. Migrações e modificações progressivas da biota, notadas em diversas regiões, bem como a extinção de grupos inteiros de animais, constituem as evidências biológicas de tais alterações climáticas cíclicas, operadas no continente sul-americano, durante o Pleistoceno.

Na América do Sul, a glaciação pleistocênica limitou-se à extremidade meridional e a alguns pontos da cordilheira, até 11° de latitude N, e da pré-cordilheira. Vastos sistemas glaciais expandiram-se sobre os Andes e planaltos adjacentes, até uns 600 a 800 metros abaixo dos limites atuais, em diversas idades do Pleistoceno, reconhecendo-se, na Patagônia, principalmente ao sul do rio Gallegos, a evidência (biocos erráticos, antigas morenas, etc.) da existência de, pelo menos, duas glaciações distintas e sinais prováveis de uma terceira, anterior. Se os ciclos climáticos, no hemisfério sul, foram sincrônicos com os dos hemisfério norte, como tudo parece indicar, é provável que o número de glaciações maiores, nas áreas de maior latitude e nos pontos mais elevados, nas

Cordilheiras, tenha coincido com o das glaciações do hemisfério setentrional (quatro ou cinco).

A epirogênese ainda, por si só, deve ter exercido marcada influência no clima do Pleistoceno sul-americano, pois os períodos de acentuado diastrofismo, com a formação de relêvo irregular, montanhoso, tende a favorecer a instalação de regime climático de baixa temperatura, provocando maior agitação atmosférica, aumento de precipitação e expansão de limite das neves perpétuas, nas regiões diretamente afetadas pelo diastrofismo. Por outro lado, a elevação epirogênica dos Andes formou uma barreira à passagem das massas de ar úmido do Pacífico, para o interior do continente, condenando a um regime de aridez ou semi-aridez as regiões orientais à Cordilheira, durante as idades interpluviais. Neste último fato baseiam-se as dúvidas sobre a hipótese da presença de geleiras locais nas altas mesetas patagônicas, defendida por alguns autores.

O estudo do pólen dos sedimentos e outros depósitos pleistocênicos poderá ser de importância decisiva para o melhor conhecimento das alterações climáticas que afetaram, então, nosso continente, por comparação com o pólen dos fanerógamos sul-americanos atuais, ainda em fase incipiente de catalogação.

Queremos salientar, por fim, a influência que o acúmulo dos enormes volumes d'água sobre os continentes, sob a forma de gelo, exerceu sobre as flutuações do nível do mar, no Pleistoceno. O volume de água roubada ao mar foi, então, de tal monta, que provocou a baixa do nível oceânico em todo o mundo, numa potência calculada, com 50% de probabilidades, entre 100 e 180 metros, no clímax da glaciação, e de 70 a 80 metros, na última idade glacial, deixando a seco enormes extensões da plataforma continental, em todo o mundo, com o avanço da linha da costa, e ligando diretamente aos continentes ilhas e arquipélagos epicontinentais, o que permitiu a migração de elementos faunísticos continentais para as terras antes insuladas.

4. *Cronologia do Pleistoceno.* O Pleistoceno participa do quadro cronológico do Cenozóico, distinguindo-se do Plioceno, principalmente, pela glaciação. Sob o ponto de vista estritamente geológico, ainda estamos no Pleistoceno, de que o Holoceno ou Recente não é mais do que uma idade interglacial, que pode ser seguida de outra idade glacial ou que pode ser final.

As dificuldades para o estabelecimento de uma cronologia precisa do Pleistoceno, com base na estratigrafia e na paleontologia, ainda relativamente pouco conhecidas, são de tal ordem, que se mostram, praticamente, insuperáveis, dentro dos atuais conhecimentos científicos. Na América do Norte, a maioria das tentativas, neste sentido, baseia-se no calendário das glaciações e interglaciações cíclicas, que afetaram o continente, com as quais se tem procurado correlacionar as faunas respectivas, para o estabelecimento de uma cronologia natural do Pleistoceno. Na América do Sul, o Pleistoceno é conhecido principalmente na Argentina, onde os depósitos pleistocênicos, no caso, pampeanos, têm sido explorados com maior intensidade e estudados com mais cuidado do que no resto do continente, fato que, não obstante, não impediu que a Formação Pampeana se transformasse num pomo de discórdia entre os estudiosos que dela se ocuparam, em virtude da enorme variedade e complexidade dos sedimentos de que é composta.

De modo geral, parece-nos que a maior tendência atual seja a de considerar o Pampeano, em conjunto, inclusive o Ensenadense, como Pleistoceno, correspondendo o Ensenadense, o Belgranense e o Bonaerense, respectivamente, ao Pleistoceno inferior, médio e superior.

5. *Estratigrafia do Pleistoceno sul-americano.* Muito pouco é conhecido da estratigrafia do Pleistoceno sul-americano.

Afora os poucos testemunhos deixados pelas glaciações, circunscritos, em geral, à cordilheira e pré-cordilheira, os extensos e complexos depósitos sedimentares que constituem a planície pampeana, de que já falamos, autêntico cemitério natural de abundante fauna de mamíferos extintos, predominantemente os depósitos de loess e limo, são os principais elementos estratigráficos do Pleistoceno, na Argentina. Os sedimentos da base, correspondentes ao Ensenadense, são duros e argilosos, avermelhados, contendo, em sua parte superior, grandes massas de tufos ou concreções calcárias, multiformes. Aham-se, em sua maioria, em nível inferior ao do rio da Prata. Intercalado no Ensenadense, um estrato marinho, com ostras, etc., é testemunho de uma transgressão marinha (Interensenadense).

O Belgranense apresenta-se, em Córdoba, composto por três estratos, constituídos, a partir da base, por (a) seixos rolados, cascalhos e areias cinzentas,

(b) limos pardos, entremeados de areia fina, (c) areias vermelhas, com sedimentação inclinada ou uma argila esverdeada, lacustre, ou uma argila plástica. Em outros lugares, o Belgranense é representado por camadas de argila verde, limos e areia solta ou arenito, rico em óxido de ferro. Quanto ao Bonaerense, é composto, nas barrancas do Paraná, por dois depósitos que são, o inferior, um *loess* pardo-avermelhado, compacto, muito descalcificado, transformado em limo endurecido, e, o superior, um *loess* muito argiloso, também pardo-avermelhado, com abundantes tufo e nódulos calcários. Entre as duas camadas, intercala-se um sedimento de argila verde. Nas barrancas do rio Salado do Norte, do Paraná e dos rios e arroios de Santa Fé, o Bonaerense apresenta-se triestratificado, sendo os estratos, a partir da base, compostos por (a) um *loess* amarelo-pardo, um tanto avermelhado, arenoso e compacto, (b) um banco de tufo estratificado e em nódulos e (c) um *loess* argiloso, pardo-avermelhado, com pequenas lentes lacustres, intercaladas. O Bonaerense superior é, em geral, um *loess* amarelo-escuro, não estratificado, pulverulento ou compacto, com cristais de gipsita, em sua parte superior, e escassos seixos rolados, em sua parte inferior.

A natureza dos depósitos pampeanos é, porém, variada e complexa, predominando, em sua composição, os depósitos de *loess* eólico e aquático, de colorações diversas, e limos.

Na Bolívia meridional, o depósito lacustre de Tarija, no planalto, compõe-se de dois estratos distintos: (a) na base, um estrato argiloso, verde-claro ou pardo-avermelhado, de 30 metros de espessura, mais ou menos, coberto por uma camada de linho, de 5 a 30 centímetros de espessura, e (b) em cima, um material argilo-arenoso, muito fino, talvez um *loess*, cinzento-claro ou amarelado, com 20 metros de espessura, no máximo, que, por seus fósseis, pode ser tido como de idade equivalente ao Belgranense argentino.

No Equador, os depósitos pleistocênicos da região interandina setentrional são formados principalmente por morenas, por complexos flúvio-glaciais ou lacustres-glaciais ou depósitos, às vezes, lacustres, às vezes, eólicos, com aspecto de *loess*, mesclados com produtos de origem vulcânica, achando-se os jazigos fossilíferos no depósito de *loess* lacustre ou eólico e, também, nos tufo e cinzas vulcânicas, que corresponderiam ao Belgranense argentino. Na região costeira, os depósitos pleistocênicos são marinhos e fluviais, em geral arenosos, de espessura variável, estratificados com leitos de calhaus, de que se encontram alguns, na base das camadas. A idade da formação, pelos fósseis que encerra, pode ser considerada sincrônica com a do Bonaerense argentino. Na região amazônica, o Pleistoceno é exclusivamente continental, representado por aluviões fluviais, de elementos grosseiros ou médios, procedentes dos Andes.

No Brasil, a estratigrafia do Pleistoceno é quase completamente desconhecida. Os depósitos das planícies de inundação, na bacia amazônica do São Francisco e dos outros grandes rios, geralmente compostos de calhaus rolados, de tamanho médio, conhecidos como "formação das vazantes", os areais das praias e restingas, as dunas litorâneas, a vasa das baías, lagamares e lagunas, reunidos sob a denominação de "formação das restingas", os depósitos de argilas e folhelhos de pequenas bacias interiores (Curitiba, Tremembé, por exemplo), a "formação das cacimbas", isto é, os depósitos de lagoas das regiões semi-áridas do Nordeste, os "depósitos das cavernas" calcárias de Minas Gerais, Bahia, etc. (brechas ósseas, principalmente), são tidos como pleistocênicos, mas alguns deles podem ser de idade recente. A estratigrafia da maioria destes depósitos é, porém, pouco conhecida ou, mesmo, desconhecida (nos tanques fossilíferos do Ceará, acabamos de verificar que camadas de areia grossa, solta, de coloração predominantemente cinzenta, alternam-se com estratos de argila escura ou com camadas argilo-arenosas, compactas, todos resultantes da decomposição da rocha granítica, encaixante). Em relação ao Pampeano argentino, os "depósitos das grutas" e os da "formação das cacimbas", ricos em fósseis pleistocênicos, podem ser tidos como de idade equivalente ao Bonaerense (Pleistoceno superior).

A sudeste do estado de São Paulo e da localidade de Alvares Machado, ocorre um depósito pleistocênico, com restos fósseis de grandes mamíferos, típicos do Belgranense argentino (*Lestodon*, *Glyptodon*, *Toxodon*). Os fósseis jazem na base de um siltito cinza-esverdeado, de 5 metros de espessura e estratificação confusa, sobreposto ao arenito de Bauru e recoberto pelo solo moderno, de uns 50 centímetros de espessura, depósito este, provavelmente, feito de material aluvionar, carregado por antigo braço de rio.

No Rio Grande do Sul, os depósitos pleistocênicos conhecidos, no interior do estado, situam-se, em sua maioria, em zonas que margeiam os principais rios ou que deles se acham pouco afastadas, seja em planícies ou depressões,

hoje sêcas, seja em pântanos. São, na maioria, de origem flúvio-lacustre e, em parte, talvez, eólica.

Um destes depósitos constitui os barrancos do arroio Toro Passo, afluente da margem esquerda do rio Uruguai, a umas 4 léguas ao N de Uruguaiana. A altura do barranco é de, aproximadamente, 5 metros, sendo 1 metro de terra vegetal, escura, superficial, e 4 metros de uma argila fina, pardo-avermelhada (meláfiro decomposto?), com nódulos de tufo calcários, arredondados ou radiculiformes, esbranquiçados, sobrejacentes ao meláfiro da serra Geral, que constitui o leito do arroio e o leito do rio Uruguai, naquela zona, pelo menos. O depósito é pleistocênico, talvez Belgranense, tendo dêle procedido restos de um mastodonte (talvez *Stegomastodon*).

Outro depósito pleistocênico, com *Glyptodon* e *Haplomastodon*, foi localizado no 4.º distrito do município de Dom Pedrito, próximo da fronteira com a República Oriental do Uruguai. O material do depósito parece-se com um *loess* de grão muito fino, um tanto argiloso, cinza-amarelado, não estratificado, de uns 4 metros de espessura, que aflora, ali (a espessura, aqui dada, corresponde, mais propriamente, à profundidade em que foram encontrados os fósseis, no leito da sanga, em relação à superfície do solo, não tendo havido sondagem mais profunda). Os fósseis foram deixados à mostra, no leito do arroio que escavou a sanga em que os mesmos foram achados.

Na localidade de Marco Português, pouco a leste de Caieira, no município de São Gabriel, em duas sangas planas, situadas sobre arenito da formação Santa Maria, aflora um húmus arenoso, com cerca de 30 centímetros de espessura, contendo grandes fragmentos de quartzo e ossos fósseis de *Megatherium*, *Lestodon*, *Glyptodon*, *Toxodon*, tartarugas enormes e aves, húmus êste que constitui o sedimento-base do depósito. Sobreposta a êle, acha-se uma camada de argila cinzenta, que passa a amarela, arenosa, afossilífera. A idade do depósito deve oscilar entre o Belgranense e o Bonaerense.

Nas proximidades de Dom Pedrito, a umas 5 léguas ao sul de Rosário, município de Rosário, acha-se um depósito pleistocênico, cujo perfil estratigráfico é o seguinte: (a) camada superficial, de terra clara, arenosa, recente, de 1 metro de espessura, aproximadamente; (b) 3 ou 4 metros de terra preta, turfosa, típica de banhado; (c) na base, tênue camada de terra clara, típica de fundo de banhado, repousa sobre arenito (Botucatu, provavelmente). Restos fósseis de *Megatherium* foram coletados na terra preta, repousando, talvez, sobre a terra clara, do fundo, ou diretamente sobre o arenito encaixante, juntamente com troncos semifósseis de *Gleditschia amorphoides*, planta ainda existente na região, onde é vulgarmente conhecida como "coronda". A idade do depósito deve ser, no máximo, Bonaerense.

Subjacente à atual praia marítima do estado, pelo menos entre Cidreira e Santa Vitória, deve existir um depósito pleistocênico, continuo ou não, de coloração escura, contendo abundantes restos de uma fauna de vertebrados, principalmente mamíferos, típicos do Pampeano argentino (*Lestodon*, *Glyptodon*, *Pampatherium*, *Toxodon*, *Macrauchenia*, *Palaeolama*, mastodontes, etc.). Talvez se trate de depósito típico de pântano ou turfeira, depositado em costa baixa, no Pleistoceno, posteriormente invadida pelas águas oceânicas, que teriam atingido, mesmo, o que hoje é a margem ocidental da lagoa dos Patos, numa época em que nem esta, nem a restinga que, hoje, a separa do mar ainda existiam. Cremos que a restinga se formou posteriormente a esta possível transgressão marinha do fim do Pleistoceno (Bonaerense, provavelmente), isto é, já dentro dos tempos atuais (Holoceno).

A subsidência atual daquele trato do litoral sul-riograndense deve ter-se dado em virtude de um movimento epirogênico descendente, lento, ou, talvez mais provavelmente, de elevação do nível do mar, decorrente da fusão das geleiras da última idade glacial. Um movimento epirogênico lento, ascendente, parece estar se processando, presentemente, ali, com elevação da plataforma continental, de pouca profundidade, aliás, tendo elevado, já, o depósito pleistocênico, subjacente à atual praia marítima, à altura do quebra-mar, como parece indicar o fato de estar o mar atirando à praia fragmentos fósseis, possivelmente retirados daquele sedimento. Os fósseis em aprêco apresentam coloração preta ou marrom-escura e são bem mineralizados. Diversos dêles, principalmente os maiores e mais pesados, contêm, aderentes à sua superfície e reentrâncias, carapaças de foraminíferos recentes.