

DINOSSAUROS NO CÂMPUS:

Uma viagem ao passado pré-histórico do estado de São Paulo

DINOSAURS ON CAMPUS:

A trip to the prehistoric past of the state of São Paulo



Por/By: Guilherme Profeta

Ilustração/Illustration: Felipe A. Elias (PaleoZoo Brazil)

O texto a seguir é uma publicação da revista bilingue Uniso Ciência, da Universidade de Sorocaba, para fins de divulgação científica.

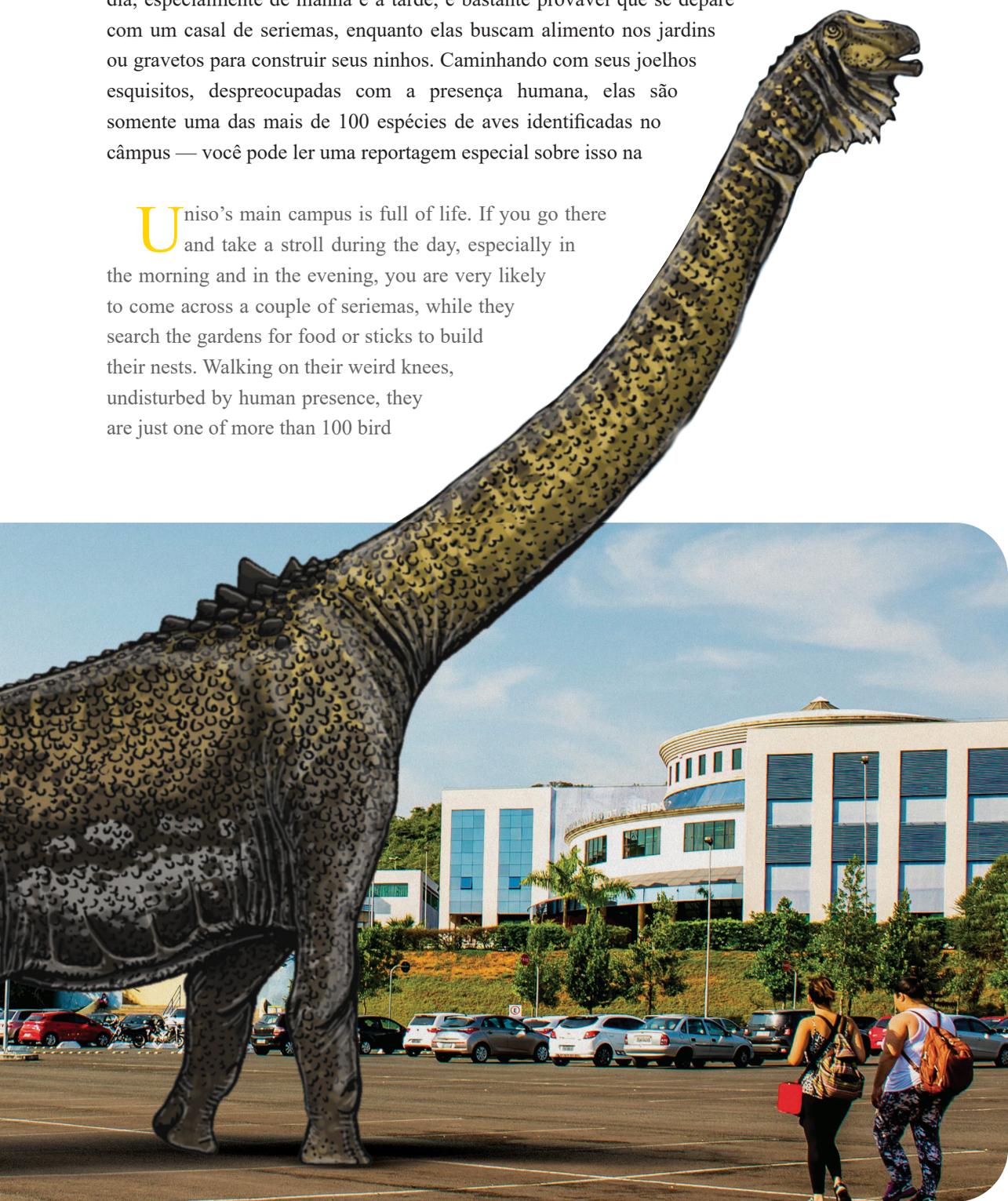
The following story is part of the bilingual magazine Science @ Uniso, published by the University of Sorocaba, for the purpose of scientific outreach.

*Acesse aqui a edição completa/
Follow the link to access
the full magazine:*



A Cidade Universitária está cheia de vida. Se você der um passeio pelo principal câmpus da Universidade de Sorocaba (Uniso) durante o dia, especialmente de manhã e à tarde, é bastante provável que se depare com um casal de seriemas, enquanto elas buscam alimento nos jardins ou gravetos para construir seus ninhos. Caminhando com seus joelhos esquisitos, despreocupadas com a presença humana, elas são somente uma das mais de 100 espécies de aves identificadas no câmpus — você pode ler uma reportagem especial sobre isso na

Uniso's main campus is full of life. If you go there and take a stroll during the day, especially in the morning and in the evening, you are very likely to come across a couple of seriemas, while they search the gardens for food or sticks to build their nests. Walking on their weird knees, undisturbed by human presence, they are just one of more than 100 bird



O nome já diz tudo: o *Austroposeidon magnificus* era um animal magnífico, que chegava aos 25 metros de comprimento
The name says it all: *Austroposeidon magnificus* was a magnificent animal, reaching 25m in length (around 82 feet)

edição de número 5 (jun./2020) da revista Uniso Ciência. De todos os vertebrados não-humanos que compartilham o câmpus com estudantes, professores e funcionários, as aves são as mais abundantes. Já ao redor do lago, e desaparecendo sob o manto da água escura ao menor sinal de companhia, as capivaras se banham. Nas noites de verão, sob a serenata das cigarras, as corujas buraqueiras espiam para fora de suas tocas, alçando voos silenciosos em busca de um jantar. Nos arbustos, talvez um ou outro sapo solitário acompanhe a cantoria, empenhado na busca por fêmeas. E, se você escolher se embrenhar numa das dez trilhas ecológicas existentes na Cidade Universitária, é possível até que se encontre com alguns dos habitantes mais esquivos do câmpus, as cascavéis e outras serpentes, e também grandes aranhas caranguejeiras, animais incompreendidos que ainda dão medo em muita gente.

Por manter parte de sua vegetação original preservada, e por estar numa área de 56 alqueires que compreende uma zona de transição entre dois biomas (o Cerrado e a Mata Atlântica), o principal câmpus da Uniso é um refúgio para a biodiversidade, servindo de lar para muitas espécies de aves, mamíferos, insetos, anfíbios e répteis. Tudo isso não muito longe do centro comercial da cidade de Sorocaba — com seus mais de 700 mil habitantes e localizada numa região bastante industrializada —, e em pleno século XXI. Mas e se pudéssemos viajar para o passado, quando o Brasil ainda estava colado à África, no supercontinente chamado Pangeia? Ou há algumas dezenas de milhões de anos, durante a grande era dos dinossauros? Que outras espécies nós encontraríamos, que já viveram na região onde hoje está o nosso câmpus, no estado de São Paulo, antes de nós chegarmos aqui?

Nesta edição da revista Uniso Ciência, é essa a viagem para a qual você está convidado(a).

species identified on campus—you can check a special story on this topic as part of the Science @ Uniso magazine #5 (jun./2020). Of all non-human vertebrates that share the campus with students, professors, and staff, birds are the most abundant. Capybaras also bathe around the lake, disappearing under the cover of dark waters at the slightest sign of company. On summer nights, as cicadas sing their serenades, owls peek out of their burrows, flying silently while looking for dinner. In the bushes, perhaps one or another lone frog accompanies the singing, engaged in the search for females. And, if you choose to adventure through one of the ten existing ecological trails on campus, it is even possible to meet some of the most elusive inhabitants of the university, rattlesnakes and other serpents, as well as large spiders, misunderstood animals that many people still fear.

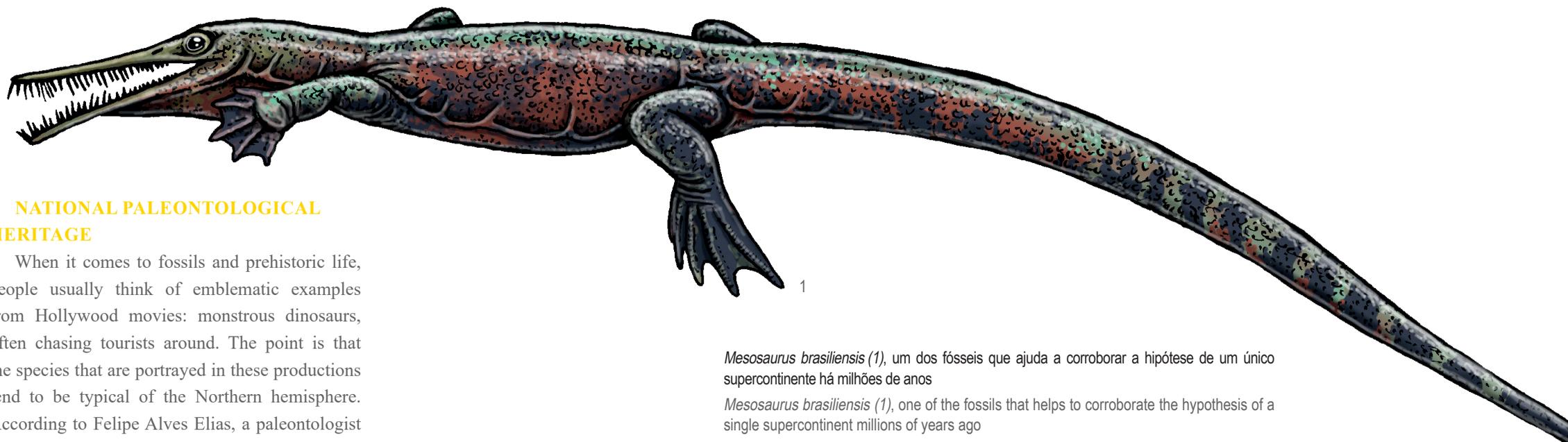
Maintaining part of its original vegetation preserved, and being located in an area of 300 acres that comprises a transition zone between two biomes (the Cerrado, as the Brazilian tropical savanna is called, and the Atlantic Forest), the campus is a refuge for biodiversity, serving as home for many species of birds, mammals, insects, amphibians, and reptiles. And all of this can be found not particularly far from the commercial center of Sorocaba—a city with almost 700,000 inhabitants, located in a very industrialized region—, in the middle of the 21st century. But what if we could travel to the past, when Brazil was still part of a single landmass, side by side with Africa, forming a single supercontinent called Pangea? Or to millions of years ago, during the time of the great dinosaurs? What other species that used to live in the region where our campus is located today, in the state of São Paulo, would we be able to find?

In this issue of the Science @ Uniso magazine, you are invited to take this trip.

PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO NACIONAL

Quando se fala em fósseis e vida-pré-histórica, as pessoas estão acostumadas a pensar nos exemplos emblemáticos de grandes produções de Hollywood: dinossauros monstruosos, geralmente perseguindo turistas desavisados. A questão é que normalmente as espécies contempladas nessas produções são aquelas típicas do hemisfério Norte. Segundo o paleontólogo paulistano Felipe Alves Elias, membro da Divisão de Difusão Cultural do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP) desde 2011, houve um tempo em que não existiam muitos acadêmicos da Paleontologia no Brasil para fomentar descobertas regionais, mas essa não é mais uma realidade.

“Quando você se acostuma a consumir material traduzido de fora do seu país, sejam livros, filmes, documentários ou exposições, por exemplo, você se acostuma a ver somente o que existe lá fora. Mas o Brasil, especificamente, é muito rico quando se trata de patrimônio paleontológico, e isso é algo que nós precisamos valorizar”, ele diz. Esse foi um ideal que o pesquisador defendeu durante a edição de 2020 do *Pint of Science*, o famoso festival internacional de divulgação científica que acontece em bares, cafés e outros locais de fácil acesso ao público em todo o mundo — e que, em 2020, aconteceu online, devido à pandemia. Além de estar envolvido com esse tipo de evento, Elias, que também atua como paleoartista há cerca de 20 anos, mantém o site *PaleoZoo Brazil*, que funciona como um catálogo ilustrado de vertebrados extintos, todos descobertos em território brasileiro. A maioria das ilustrações incluídas nesta reportagem podem ser conferidas nesse site, o qual você pode acessar seguindo o link pelo *QR code* da página 56.



NATIONAL PALEONTOLOGICAL HERITAGE

When it comes to fossils and prehistoric life, people usually think of emblematic examples from Hollywood movies: monstrous dinosaurs, often chasing tourists around. The point is that the species that are portrayed in these productions tend to be typical of the Northern hemisphere. According to Felipe Alves Elias, a paleontologist from São Paulo working at the Museum of Zoology of the University of São Paulo (USP) since 2011 as a member of the Division of Cultural Diffusion, there was a time when there were not many Paleontology scholars in Brazil to foster regional discoveries, but this is no longer a reality.

“When one gets used to consuming translated material that comes from other countries, whether they are books, films, documentaries, or exhibitions, for example, one gets used to seeing only what is out there. But it turns out that Brazil specifically is very rich when it comes to paleontological heritage, and that is something we need to properly respect,” he says. This was an ideal the researcher defended during the 2020 edition of *Pint of Science*, the famous international festival of science outreach that takes place in pubs, cafes and other places that are easily accessible to the public—a festival that happened online in 2020 due to the pandemic. In addition to being involved with this kind of event, Elias, who has been working as a paleoartist for about 20 years, also has a website, the *PaleoZoo Brazil*, which functions as an illustrated catalog of extinct vertebrates, all discovered in Brazilian territory. Most of the illustrations included in this story can be found on his website, which can be easily accessed through the QR code on page 56.

Mesosaurus brasiliensis (1), um dos fósseis que ajuda a corroborar a hipótese de um único supercontinente há milhões de anos

Mesosaurus brasiliensis (1), one of the fossils that helps to corroborate the hypothesis of a single supercontinent millions of years ago

275 MILHÕES DE ANOS ATRÁS (PERÍODO PERMIANO)

Nossa viagem começa pelo período Permiano. Nessa era geológica tão distante, o território brasileiro ainda estava junto ao que hoje é a África, como parte de um único supercontinente chamado Pangeia. Boa parte do Brasil, incluindo a área onde hoje é o estado de São Paulo, estava submersa num mar de águas rasas e calmas, chamado Mar Irati.

Era nesse ambiente que viviam os mesossauros, répteis aquáticos e carnívoros de porte pequeno, entre 40cm e 1m de comprimento, os quais provavelmente (a julgar pelo formato dos seus dentes) se alimentavam de microcrustáceos, mais ou menos como as baleias contemporâneas, que filtram pequenos camarõezinhos conhecidos como krill. Apesar do nome, os mesossauros não eram dinossauros, mas animais ainda mais primitivos. Elias explica que esses tipos de fósseis são muito importantes, uma vez que, tendo sido encontrados tanto no Brasil quanto na África, ajudam a comprovar a hipótese de que, há muitos milhões de anos, os continentes já estiveram aglutinados numa única massa de terra.

275 MILLION YEARS AGO (PERMIAN PERIOD)

Our journey begins in the Permian period. In this very distant geological era, Brazil and Africa were still together as part of a single supercontinent called Pangea. Back then, much of the Brazilian territory, including the area where today is the state of São Paulo, was submerged in a sea of shallow and calm waters, called Irati Sea.

This environment was inhabited by mesosaurs, small-sized aquatic reptiles, between 40cm and 1m in length (around 3 feet), which were carnivorous and most likely (judging by the shape of their teeth) fed on microcrustaceans, pretty much like contemporary whales filter little prawns known as krill. Despite their name, mesosaurs were not dinosaurs, but even more primitive animals. Elias explains that, being found both in Brazil and Africa, these fossils are very important, since they help to prove the hypothesis that, many millions of years ago, the continents were still shaped as a single landmass.

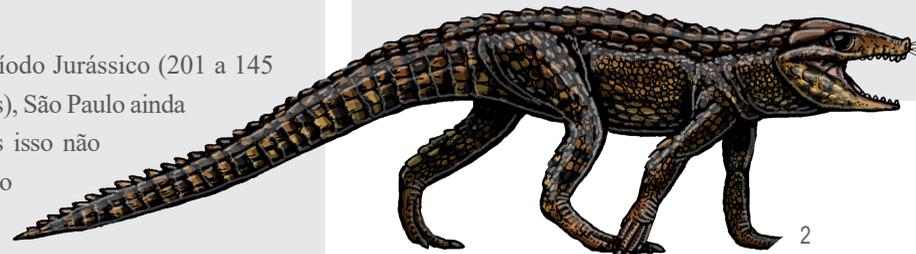
**252—145 MILHÕES DE ANOS
ATRÁS (PERÍODOS TRIÁSSICO
E JURÁSSICO)**

Elias conta que, durante o período Triássico (252 a 201 milhões de anos atrás), o mar onde antes viviam os mesossauros já havia sido drenado, dando lugar a um gigantesco deserto, que cobria tanto o que hoje é o estado de São Paulo quanto a costa do continente africano, ainda juntos naqueles tempos. Nesse período, a vida não deveria ser tão abundante nessa região, o que provavelmente explica o fato de as rochas do Triássico não terem revelado registros fósseis até o presente momento. O mesmo não acontecia no Rio Grande do Sul, que não estava incluído na grande região desértica e continha muitas espécies diferentes de dinossauros e outros animais, incluindo ancestrais dos mamíferos. Infelizmente, não é possível dizer se esses animais chegaram a transitar pelo estado de São Paulo ou não.

Já durante o período Jurássico (201 a 145 milhões de anos atrás), São Paulo ainda era um deserto, mas isso não quer dizer que não existam registros de vida. “Em meio ao deserto, havia pequenos oásis com fontes de água e vegetação rasteira, que possivelmente ofereciam recursos para pequenos animais, incluindo insetos, escorpiões e pequenos mamíferos. Essa era a base da alimentação de pequenos dinossauros predadores. A região também abrigava dinossauros herbívoros, de porte pequeno a médio. Toda essa fauna deixou registros de suas pegadas nas rochas”, destaca o pesquisador.

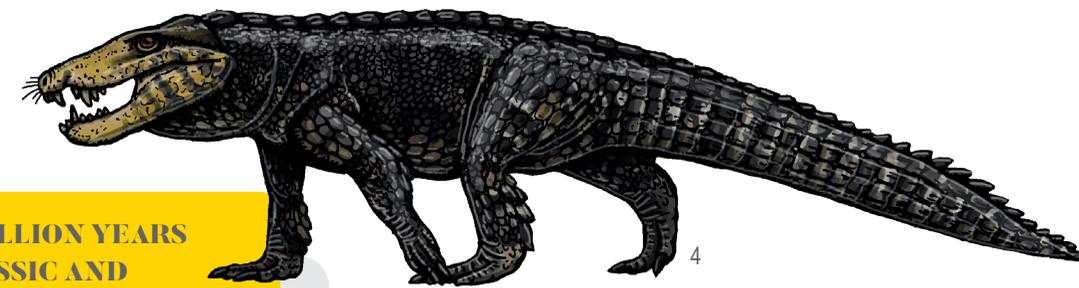
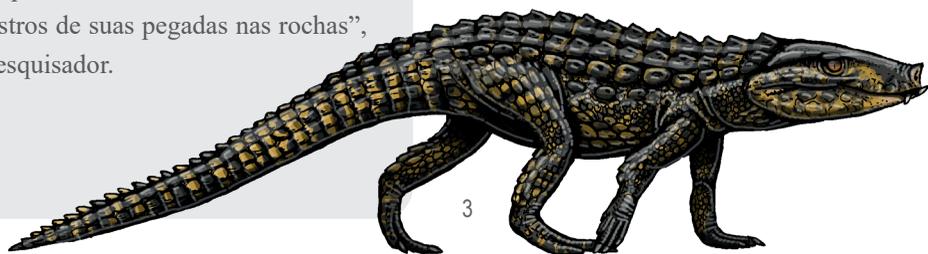
**89—66 MILHÕES DE ANOS
ATRÁS (PERÍODO CRETÁCEO)**

No período Cretáceo, a Pangeia já havia se separado, formando continentes que estavam em posição semelhante àquela que nós conhecemos nos dias de hoje. Nessa época, o clima no interior de São Paulo deveria ser muito quente e seco, tornando a paisagem um tanto quanto árida, mas não mais desértica como nos períodos anteriores. Se você pudesse passear por essa região, é possível que se deparasse com crocodilos adaptados à vida terrestre. “No Cretáceo, o ambiente do estado de São Paulo não favorecia a presença permanente de dinossauros de grande porte. Eles eram animais que apareciam de forma passageira, durante a migração entre zonas de vegetação mais abundante. No lugar deles, havia os crocodilos terrestres, tanto herbívoros e onívoros, menores, quanto os carnívoros, maiores”, explica Elias.



O *Caipirasuchus paulistanus* (2) e o *Armadillosuchus arrudai* (3) são exemplos de crocodilos terrestres herbívoros de pequeno porte, enquanto outras espécies provavelmente adotavam uma dieta mista de vegetais e pequenos animais

Caipirasuchus paulistanus (2), and *Armadillosuchus arrudai* (3) are examples of small herbivorous crocodiles adapted to terrestrial life, while other species possibly adopted a mixed diet of vegetables and small animals



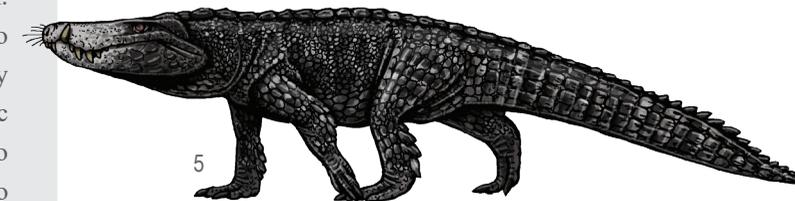
**252—145 MILLION YEARS
AGO (TRIASSIC AND
JURASSIC PERIODS)**

Elias says that, during the Triassic period (252 to 201 million years ago), the sea where mesosaurs once lived had already been drained, being replaced by a gigantic desert which covered both the region of the state of São Paulo and the coast of the African continent, still together back then. In that period, life should not have been so abundant in this region, which probably explains the fact that the rocks of the Triassic period have not revealed fossil records to this date. The same did not happen in Rio Grande do Sul, another Brazilian state, which was not a part of the great desert, and was home to many different species of dinosaurs and other animals, including ancestors of mammals. Unfortunately, it is not possible to state whether these animals reached the state of São Paulo or not.

During the Jurassic period (201 to 145 million years ago), São Paulo was still a desert, but that does not mean there are no records of life. “In the middle of the desert, there were small oases with sources of water and small bushes, which possibly offered resources for small animals, including insects, scorpions, and small mammals. This was the basis for the diet of small predatory dinosaurs. The region was also home to small to medium-sized herbivorous dinosaurs. This entire fauna left footprints behind, imprinted on the rocks,” the researcher says.

Já animais como o *Baurusuchus albertoi* (4) e o *Stratiosuchus maxhecti* (5) são exemplos de grandes crocodilos terrestres carnívoros, que cumpriam o mesmo papel dos grandes carnívoros em outras regiões

On the other hand, animals such as *Baurusuchus albertoi* (4), and *Stratiosuchus maxhecti* (5) are examples of large carnivorous crocodiles, also adapted to terrestrial life, which played the same role as large carnivores in other regions



**89—66 MILLION YEARS AGO
(CRETACEOUS PERIOD)**

In the Cretaceous period, Pangea had already drifted apart, thus forming continents that were similarly positioned in comparison to the disposition we know today. At that time, the climate in the region of São Paulo should have been very hot and dry, turning the landscape into some sort of wasteland, but no longer a desert, as in previous periods. If you could walk around this region, it is possible that you would come across crocodiles adapted to terrestrial life. “In the Cretaceous, the environment of the state of São Paulo did not favor the permanent presence of large dinosaurs. These animals showed up from time to time, during their migrations between areas that offered more abundant vegetation. Instead, there were terrestrial crocodiles, both herbivores and omnivores, that could be relatively small, but also carnivores, that were larger,” explains Elias.

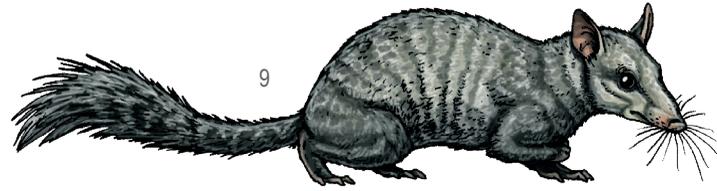
Adamantisaurus mezzalirai (6), outro exemplo de titanossauro de grande porte
Adamantisaurus mezzalirai (6), another example of a large titanosaur



O *Gondwanatitan faustoi* (7) e o *Brasilotitan nemophagus* (8) são exemplos de titanossauros de menor porte, mais ou menos do tamanho de um elefante
Gondwanatitan faustoi (7), and *Brasilotitan nemophagus* (8) are examples of smaller titanosaurs, about the size of an elephant

O período Cretáceo compreende o fim da grande era dos dinossauros — quando um provável evento cataclísmico extinguiu a grande maioria das espécies —, de modo que você também se encontraria, nessa época, com algumas variedades de dinossauros. Em um tipo específico seria bastante difícil não reparar: os saurópodos, incluindo os titanossauros, bestas gigantes que podiam alcançar até 25 metros de comprimento e 10m de altura, pesando até 100 toneladas, como apontam alguns fósseis encontrados na Argentina. Elias explica que esses animais eram caracterizados pela cabeça pequena em comparação aos pescoços compridos, bem como pelas longas caudas. Os mais imponentes na região de São Paulo eram os da espécie *Austroposeidon magnificus*, mais compridos do que grande parte dos prédios da Cidade Universitária, mas havia espécies consideravelmente menores, mais ou menos do tamanho de elefantes contemporâneos.

The Cretaceous period comprehends the end of the great era of dinosaurs—when a cataclysmic event probably extinguished the vast majority of species—, so you would also come across some varieties of dinosaurs at that time. Some of them would be quite easy to notice: sauropods, including titanosaurs, giant beasts that could reach up to 25m in length (around 82 feet), and 10m in height (around 32 feet), weighing up to 100 tons, as some fossils found in Argentina show. Elias explains that these animals were characterized by a small head in comparison to their long necks, as well as long tails. The most majestic ones in the region of São Paulo were the *Austroposeidon magnificus*, longer than most of the buildings on campus, but there were also considerably smaller species, about the size of contemporary elephants



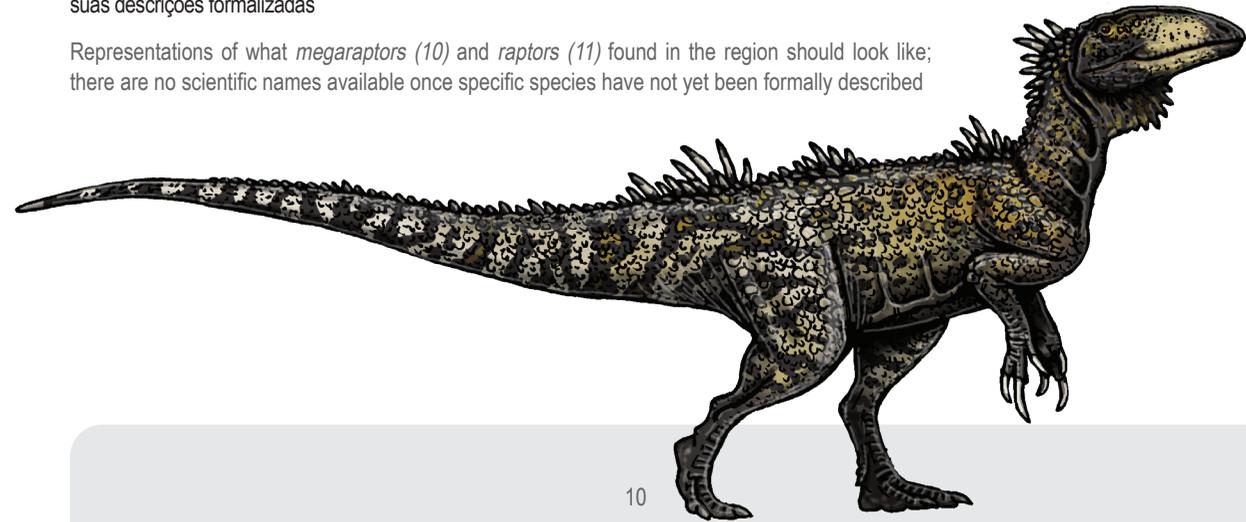
9

Brasilestes stardusti (9), o mais antigo mamífero brasileiro já descoberto até hoje

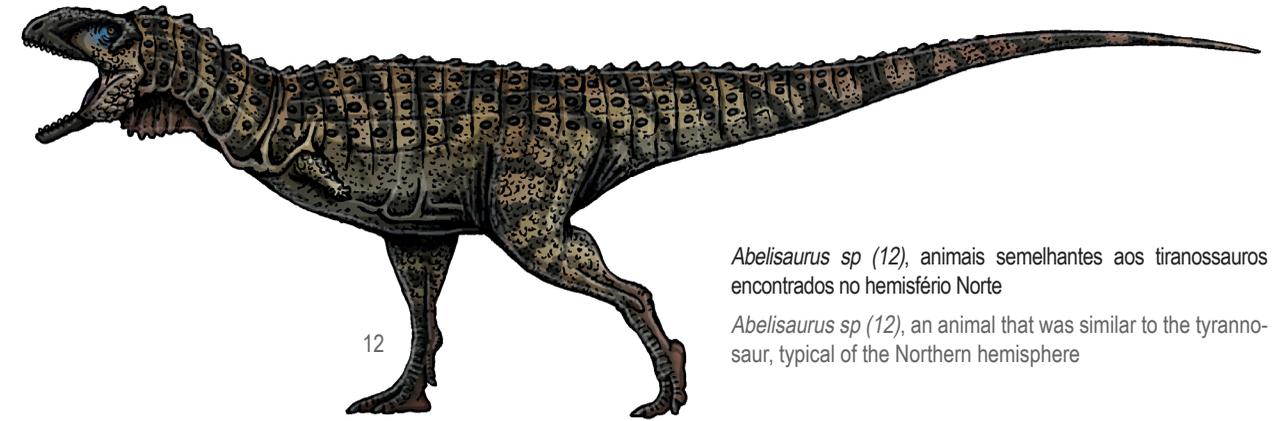
Brasilestes stardusti (9), the oldest Brazilian mammal ever discovered

Representação de como deveriam se parecer os *terópodos megarraptorídeos* (10) e *dromeossaurídeos* (11) encontrados na região; não há nomes científicos pois espécies específicas desses grupos ainda não tiveram suas descrições formalizadas

Representations of what *megaraptors* (10) and *raptors* (11) found in the region should look like; there are no scientific names available once specific species have not yet been formally described



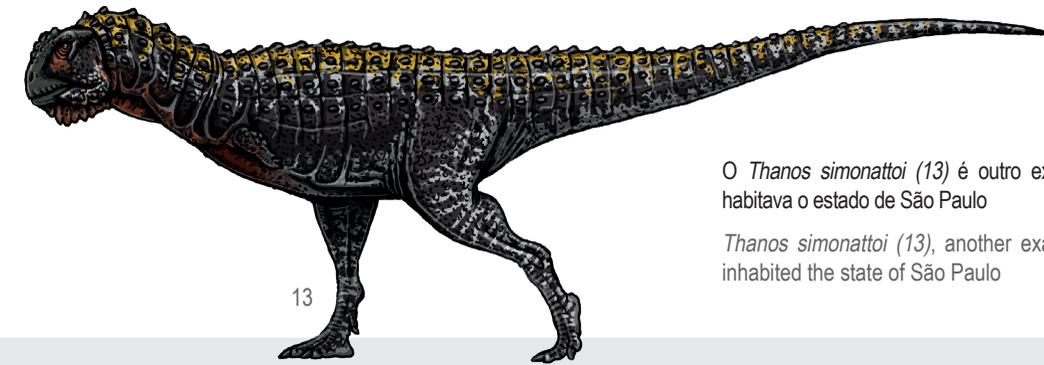
10



12

Abelisaurus sp (12), animais semelhantes aos tiranossauros encontrados no hemisfério Norte

Abelisaurus sp (12), an animal that was similar to the tyrannosaur, typical of the Northern hemisphere



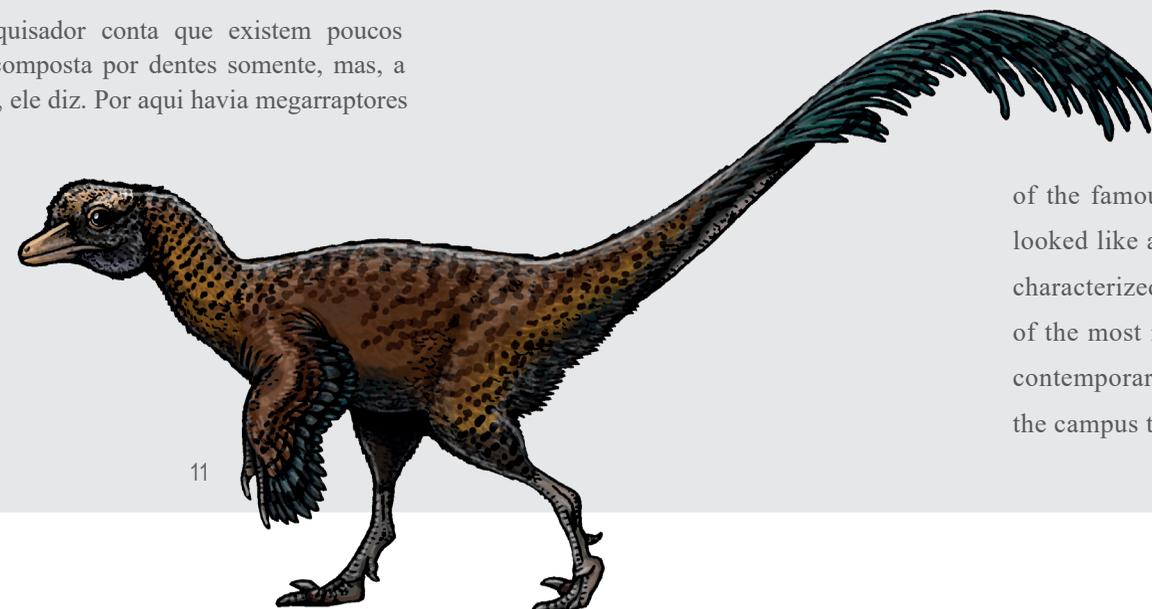
13

O *Thanos simonattoi* (13) é outro exemplo de terópodo que habitava o estado de São Paulo

Thanos simonattoi (13), another example of theropods that inhabited the state of São Paulo

Nessa mesma época, também já havia mamíferos vivendo entre os dinossauros. Os mais antigos registros de um mamífero brasileiro são os dentes molares de um animal provavelmente marsupial, semelhante a um pequeno gambá, que também poderiam ser encontrados no estado de São Paulo.

Já em relação aos dinossauros carnívoros, o pesquisador conta que existem poucos registros no estado. “A maior parte desses registros é composta por dentes somente, mas, a partir dos dentes, nós conseguimos identificar os grupos”, ele diz. Por aqui havia megarraptores e também dromeossaurídeos, parentes dos famosos velociraptores, mas os maiores eram provavelmente os abelissauros, que se pareciam com tiranossauros. A linhagem à qual esses animais pertencem, dos terópodos, caracterizados pela postura bípede e pelo formato do pescoço, é uma das mais importantes dentre os dinossauros. É, inclusive, a mesma linhagem das aves atuais, seus últimos descendentes vivos — os mesmos que ainda hoje habitam o câmpus.



11

At the same time, there were also mammals roaming among the dinosaurs. The oldest fossil records of a Brazilian mammal are the molar teeth of an animal that was most likely a marsupial, similar to a small possum, which could also be found in the state of São Paulo.

As for carnivorous dinosaurs, the researcher says there are only a few fossil records found in the state. “Most of these records are teeth only, but we can use the teeth to identify the groups,” he explains. There were megaraptors, and also raptors (dromaeosauridae), cousins of the famous velociraptors, but the biggest one was probably the abelisaurus, which looked like a tyrannosaur. The lineage to which these animals belong, the theropods, is characterized by the bipedal posture and the shape of the necks, and is considered one of the most important among all dinosaurs. In fact, they belong to the same lineage as contemporary birds, their last living offspring—exactly the same ones that still inhabit the campus today.

DINOSSAUROS ENTRE NÓS

Ainda que possa ser difícil, especialmente para o público leigo, acreditar que animais tão diferentes quanto um beija-flor e um titanossauro são parte da mesma linhagem, Elias explica que essa relação é bastante factível. “Hoje a paleontologia tem como um dos seus paradigmas mais contundentes a ideia de que não apenas as aves descendem dos dinossauros, mas de que elas são, na verdade, parte dessa linhagem”, o pesquisador explica. “Os paleontólogos, inclusive, usam a terminologia ‘dinossauros avianos’ e ‘dinossauros não avianos’ apenas por uma questão didática, para separar o que nós chamamos de aves do restante dos dinossauros. Há várias linhas de evidências que corroboram essa relação, não só morfológicas, mas também comportamentais e moleculares. As aves, desde o beija-flor, passando pela galinha, até o avestruz, são basicamente dinossauros. E, se a gente levar em consideração que, do ponto de vista da diversidade, as aves superam os mamíferos, não é errado dizer que nós ainda vivemos na era dos dinossauros hoje em dia.”

Nesta edição, você conheceu alguns dos animais que, ao longo das eras, fizeram parte do panteão paleontológico brasileiro e possivelmente caminharam por onde hoje está o câmpus da Uniso, mas a lista ainda não acabou. Na próxima edição (jun./2021), nossa viagem continua rumo ao período de transição entre o Paleogeno (65 a 23 milhões de anos atrás) e o Neogeno (23 milhões a 30 mil anos atrás), bem como ao período Quaternário, incluindo a última Era do Gelo, que chegou ao fim há cerca de 12 mil anos. Nesses períodos as grandes estrelas foram uma seriema predadora gigante — ancestral da mascote da Uniso — e o famoso tigre dentes-de-sabre, além de outros membros da megafauna brasileira. Até lá!

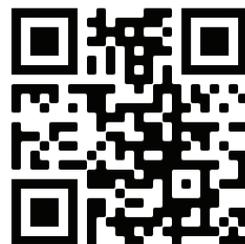
DINOSAURS AMONG US

Although it may be difficult for the general public to believe that hummingbirds and titanosaurs, as different as they may be, are still part of the same lineage, Elias explains that this relationship is quite plausible. “Nowadays, this idea that birds not only descend from dinosaurs, but are in fact part of the same lineage, is one of the most prominent paradigms in Paleontology,” the researcher explains. “Paleontologists even use the terminology ‘avian dinosaurs’ and ‘non-avian dinosaurs’ just to distinguish between what we call birds and the rest of the dinosaurs. There are several lines of evidence, not only morphological, but also behavioral and molecular, that corroborate this relationship between dinosaurs and birds. From hummingbirds and hens to ostriches, all birds are basically dinosaurs. And if we take into account that, considering the diversity of species, birds outnumber mammals, it would not be wrong to say that we are still living in the age of dinosaurs.”

In this issue of the Science @ Uniso magazine, you got to know some of the animals that, throughout the ages, made their way up to the Brazilian paleontological pantheon, and possibly wandered around the region where the campus is located today, but the list is not over yet. In the next issue (June/2021), our tour continues towards the period of transition between the Paleogene (65 to 23 million years ago) and the Neogene (23 million to 30 thousand years ago), as well as the Quaternary period, including the last Ice Age, which came to an end about 12,000 years ago. In these periods, the bigshots were a giant seriema—a predatory ancestor of Uniso’s current mascot—, and the famous saber-toothed tiger, besides other members of the Brazilian megafauna. See you then!

O conjunto de ilustrações contido nesta reportagem é de autoria do paleoartista Felipe A. Elias e teve sua publicação autorizada como parte do projeto Uniso Ciência. A maioria dessas ilustrações pode ser apreciada no site PaleoZoo Brazil (<https://www.paleozoobr.com/>), o qual você pode acessar seguindo o link pelo QR code ao lado.

All the illustrations included in this story were produced by the paleoartist Felipe A. Elias, who authorized their publication as part of the Science @ Uniso project. Most of these illustrations can be found on the PaleoZoo Brazil website (<https://www.paleozoobr.com/>), which you can visit by following the link on the QR code to your right.



GameLab: espaço exclusivo de games no câmpus

GameLab: a lab dedicated exclusively to gaming