

Preservação Excepcional de Fósseis de *Mesossauros* (Proganosauria) em Folhelhos e Calcários do acervo do Laboratório de Paleobiologia (LAPAGEO) e Geologia da UEG

Poliana Neves da Silva, graduanda em Ciências biológicas, UEG/ LAPAGEO/CET, poliana.434@aluno.ueg.br
Pedro Oliveira Paulo, Doutor, UEG/LAPAGEO/Câmpus Central - Sede, pedro.paulo@ueg.br

Resumo: O acervo fóssil do Laboratório de Paleobiologia e Geologia, LAPAGEO, conta com uma quantidade expressiva de restos de vertebrados, tanto macro quanto microvertebrados. Dentre estes destacam-se os mesossaurídeos, pequenos répteis aquáticos que viveram no Período Permiano Inferior, com uma distribuição biogeográfica restrita à América do Sul e África, evidência crucial para a confirmação da teoria da Tectônica de Placas. Seus fósseis são tipicamente encontrados em folhelhos betuminosos, formados em ambientes lacustres e palustres, ricos em matéria orgânica ou em calcários, formações rochosas com baixa quantidade de matéria orgânica e, portanto, mais claras. Normalmente a preservação de restos articulados e em melhor estado de preservação são encontrados nos folhelhos, enquanto os restos desarticulados são predominantes nos calcários. Este trabalho visa investigar a influência dos tipos de rocha matriz e seus papéis na preservação das assembleias fósseis de *Mesosaurus* completos e desarticulados/incompletos. Através da análise macroscópica direta dos espécimes, estão sendo avaliados a integridade do esqueleto, a visibilidade de detalhes morfológicos, a presença de tecidos moles e as alterações tafonômico/sedimentares envolvidas nestes ambientes. Os dados estão sendo registrados em fichas padronizadas e documentados, tanto por fichas de identificação, quanto por imagens fotográficas. Como resultados preliminares, foram identificados fósseis de sub adultos e juvenis, com preservação de impressões dos tecidos de revestimentos do corpo além da presença de coprólitos que indicam a ocorrência de necrofagia destes animais. A comparação da preservação em diferentes litologias permite inferir sobre o papel do tipo de rocha nos processos de fossilização e a compreensão dos tipos de ambiente em que estas rochas se formaram. Logo, os resultados desta análise qualitativa, podem impactar o entendimento dos fatores que influenciam a preservação fóssil e consequentemente, os processos envolvidos na fossilização.

Palavras-chave: *Mesosaurus*; Preservação Fóssil; Permiano Inferior; UEG.

INTRODUÇÃO

Mesosaurus corresponde a um gênero extinto de pequenos répteis aquáticos do Período Permiano (299-271-ma), que possuíam adaptações para a natação como corpo alongado e hidrodinâmico, membros anteriores e posteriores robustos e com cauda mediolateralmente achatada. Além disto, a presença de dentes pontiagudos indica que apresentavam uma dieta carnívora em ambientes de água doce a salobra (Oelofsen, 1987; Piñeiro et al., 2012). Sua ocorrência fóssil é restrita à Bacia do Paraná, na América do Sul, e à Bacia do Karoo, no sul da África (Laurin & Piñeiro, 2013). Essa distribuição disjunta, é utilizada como uma das principais evidências biogeográficas para a teoria da deriva continental (Wegener, 1915). Do ponto de vista da paleontologia, os *Mesosaurus* são importantes por representar um dos primeiros grupos de amniotas a retornar a um estilo de vida aquático ou, eventualmente, semiaquático (Piñeiro et al., 2012). Os depósitos nos quais animais são coletados correspondem a sequências sedimentares que foram depositadas em um mar epicontinental, interno, que ocupou grande parte do Sul do Gondwana. Estes fósseis podem estar preservados em rochas carbonáticas, como o calcário e em rochas betuminosas, ricas em matéria orgânica, como os folhelhos. Neste contexto,

calcários de ambientes marinhos rasos e energéticos tendem a preservar restos de organismos incompletos e desarticulados. Em contrapartida, ambientes marinhos profundos e com condições anóxicas favorecem a preservação completa dos organismos. No LAPAGEO (Laboratório de Paleobiologia e Geologia), encontra-se um rico acervo de fósseis destes animais. Este trabalho visa, primordialmente, investigar se há diferenças na qualidade de preservação dos fósseis de *Mesosaurus* do acervo deste laboratório, preservados em folhelhos e calcários, analisando macro e microscopicamente, a integridade e os detalhes anatômicos e diagnósticos dos espécimes, em relação aos processos de fossilização, a fim de identificar e compreender melhor os processos tafonômico/sedimentares envolvidos na qualidade de preservação destes animais.

PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

A análise está sendo conduzida por meio da inspeção macro e microscópica direta de cada espécime disponível e, eventualmente, naqueles com melhor grau de preservação. Para tal estão sendo utilizadas lupas de aumento com diferentes ampliações e iluminação artificial direcionável. As dimensões relevantes dos fósseis ou de elementos específicos estão sendo registradas com um paquímetro digital e uma escala milimétrica utilizada como referência nas fotografias de cada exemplar.

Para cada fóssil examinado, informações detalhadas estão sendo registradas em fichas de análise padronizadas, sendo as mais importantes: o tipo de rocha em que o fóssil está preservado (folhelho ou calcário) e a identificação das partes esqueléticas presentes (crânio, vértebras, costelas e membros). Adicionalmente, está sendo documentado o estado geral de preservação do fóssil (completo, fragmentado, articulado, desarticulado), a visibilidade de detalhes morfoanatômicos (ornamentação óssea, suturas, dentição), a presença de quaisquer estruturas adicionais (impressões de tecidos moles ou outros fósseis associados) e evidências de alterações tafonômicas (fraturas, abrasão, dissolução). A qualidade geral da preservação está sendo avaliada subjetivamente em uma escala predefinida (Preservação Excelente, Preservação Boa, Preservação Razoável, Preservação Comprometida), com critérios descritivos para cada categoria.

A análise comparativa da preservação entre os fósseis encontrados em folhelhos e calcários se baseia na avaliação da integridade esquelética, na nitidez dos detalhes morfológicos, na presença de materiais originais do esqueleto, como o fosfato de cálcio (se detectados) e na presença e tipo de alterações tafonômicas. A documentação fotográfica será utilizada para registrar espécimes representativos de cada tipo de rocha e diferentes estados de preservação, ilustrando as diferenças e similaridades observadas. A interpretação dos resultados será primariamente qualitativa, descrevendo as eventuais tendências identificadas na preservação em rela

RESULTADOS

Dentre os resultados já alcançados, percebeu-se que os processos tafonômicos não afetaram a completude dos materiais fósseis de *Mesosaurus*, uma vez que os restos articulados e não articulados foram identificados em ambas as formações sedimentares, quais sejam, nos calcários e nos folhelhos. Nesta análise, mesmo em rochas calcárias, onde espera-se que preservação de esqueletos completos seja baixa (alta presença de indivíduos desarticulados), houve o registro de espécimes com esqueleto praticamente integro, com especial destaque a

sub adultos e juvenis. Já nos folhelhos, em que os *Mesosaurus* normalmente são encontrados bem articulados e completos, foram identificadas peças totalmente desarticuladas com a preservação de partes específicas dos animais, tais como costelas e vértebras (estruturas mais comuns). Foram identificados, também, exemplares preservando estruturas delicadas do crânio e do esqueleto apendicular, como carpais e tarsais, bem como os metacarvais e os elementos metatarsais, tanto em calcários quanto em folhelhos. Merece destaque a presença de esqueletos de sub adultos e juvenis com impressões do tegumento preservadas, algo ainda não publicado em estudos destes organismos. A análise da composição química dos ossos fósseis presentes nos folhelhos indicou a presença dos elementos químicos Fósforo e Cálcio em proporções muito similares aos dos vertebrados modernos, o que indica que o material fossilizado preserva parte do material o que o animal apresentava em vida, detecção inédita para estes fósseis. Além disto, verificou-se a presença de coprólitos associados a alguns dos fósseis juvenis e sub-adultos.

DISCUSSÃO

No âmbito dos estudos dos exemplares de Mesosauridae (Proganosauria) do acervo do LAPAGEO, constata-se que não há uma variedade de rochas específica para a obtenção de materiais com fossilização em bom estado, uma vez que ocorreram nos dois tipos de rochas, tanto nos calcários, quanto nos folhelhos. A análise macro e microscópica, permitiu a identificação de restos de mesossauros com a preservação de estruturas em micro detalhe, como as delicadas estruturas crânio-mandibulares e os dentes (Piñeiro et al., 2012). Adicionalmente, exemplares juvenis e sub-adultos analisados, apresentaram a preservação diferencial de estruturas como os anéis escleróticos, pequenas peças ósseas que envolviam os olhos destes animais. A composição química dos elementos ósseos, tanto de mesossauros presentes em rochas calcárias, quanto em rochas do tipo folhelho, indicam que a composição química dos elementos ósseos foi preservada, uma vez que a proporção de P e Ca, Fósforo e Cálcio, presentes nestes fósseis se assemelham às encontradas em vertebrados atuais. Embora estas proporções apontem para a preservação de material original dos ossos do fóssil, faz-se necessária uma comparação mais ampla, tanto dos materiais do acervo, quanto dos materiais provenientes de novas temporadas de coleta e prospecção destes fósseis e de outras coleções. A qualidade de preservação, com base nas análises realizadas até o momento, indica que um dos critérios essenciais para a preservação em calcários foi o soterramento rápido, causado por algum evento natural, como por exemplo, tempestades, que removiam grande quantidade de sedimentos e os depositava sobre os animais mortos que se acumulavam no fundo do mar raso de acordo com (Laurin & Piñeiro, 2013) Isto garantia que os corpos dos animais mortos fossem soterrados, separando-os do ambiente de alta energia e permitia a formação de fósseis melhores, preservando inclusive materiais originais dos organismos. Já a qualidade de preservação de mesossauros nos folhelhos, sugere uma forte atuação de ambiente anóxico, que nestas sequências sedimentares, típicas de fundo marinho em um mar mais profundo, impediram a decomposição total, bem como, a ação de bactérias aeróbicas, o que permitiu a preservação excepcional destes materiais fósseis e, inclusive, materiais originais dos organismos. Por fim, torna-se necessário salientar a presença de coprólitos, materiais fecais fossilizados e associados aos fósseis dos exemplares juvenis, o que pode indicar a ação de necrófagos de outras espécies de animais, como peixes ou, a utilização de restos de mesossauros por outros mesossauros o que, seria uma forma de necrofagia/canibalismo. Entretanto, é necessária a realização de mais estudos microscópicos, composição química e, eventual extração de materiais destes coprólitos.

CONCLUSÕES

A presença de fósseis de mesossauros no acervo do LAPAGEO, demonstra-se de grande relevância científica, uma vez que apresenta a ocorrência de exemplares exibindo preservação extraordinária, como a ocorrência de sub-adultos e juvenis, bem como a presença de elementos delicados e preservados tanto em calcários quanto em folhelhos. A ocorrência de coprólitos, possivelmente, destes animais ou de seus necrófagos, bem como a preservação de material ósseo presente nestes organismos analisados, aponta para a intensificação dos estudos relacionados aos processos de fossilização que, há aproximadamente 278 milhões de anos já operavam no sentido de uma rica e excelente preservação.

AGRADECIMENTOS

À UEG/CET, ao LAPAGEO e ao CAITEC.

REFERÊNCIAS

- Araújo, D. C., Marsicano, C. A., & Piñeiro, G. (2016). Morphology and phylogenetic relationships of *Stereosternum tumidum* Cope, 1886 (Parareptilia, Mesosauridae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 178(4), 870-901.
- Laurin, M., & Piñeiro, G. (2013). Mesosaurus: the first known reptile from Gondwana. *Gondwana Research*, 24(1), 189-197.
- Oelofsen, B. W. (1987). The biostratigraphy and palaeoecology of the Mesosaurus-bearing Early Permian White Hill Formation of South Africa. *Palaeontologia Africana*, 26, 1-35.0
- Piñeiro, G., Ferigolo, J., & Ramos, A. (2012). Mesosaurus tenuidens and the early origin of amniotes. *Comptes Rendus Palevol*, 11(5), 379-391.
- Wegener, A. (1915). *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane*. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn