

O MUNDO MICROSCÓPICO EM SUAS MÃOS: ENSAIOS TRIDIMENSIONAIS COM ELEMENTOS PALINOLÓGICOS

Coordenador: PAULO ALVES DE SOUZA

Autor: Andre Soares Kley

Introdução e objetivos A micropaleontologia é um ramo da Paleontologia que trata de organismos não visíveis a olho nu, pelo qual é imprescindível a utilização de lentes de aumento em aparelhos especiais (microscópios, lupas). Os palinomorfos constituem parte deste universo, tratando do estudo de elementos orgânicos de natureza biológica diversa, destacando-se os esporos, grãos de pólen, algas, entre outros (e parte destes) de dimensões reduzidas, na escala de micrometros. Muitos desses elementos são encontrados atualmente na natureza e são abundantes em sedimentos e rochas antigas, do Pré-Cambriano até o Recente. Sua utilização nas várias áreas da ciência é devido ao seu grande potencial de interpretação paleoambiental e de datação relativa das rochas, tornando-se significativa ferramenta de trabalho tanto em trabalhos geológicos de superfície, quanto em subsuperfície, com destaque de aplicação na indústria dos recursos energéticos (carvão, gás, petróleo) e nas interpretações sobre mudanças climáticas. Entretanto, as dimensões reduzidas dos palinomorfos limitam, de certa forma, seu amplo conhecimento por parte do público geral, cuja cognição é mais apurada no caso dos microfósseis, a exemplo do sucesso da saga dos dinossauros e outros vertebrados gigantes. Esporos e grãos de pólen, entre outros palinomorfos, são muito bem preservados no registro paleontológico, graças à alta resistência orgânica da estrutura que os compõe. Durante o processo de fossilização esses palinomorfos são incorporados aos sedimentos, o que resulta na compressão de suas estruturas. Por outro lado, muitas das espécies encontradas nas rochas sedimentares foram extintas no decorrer do tempo. Assim, o entendimento de sua morfologia é, muitas das vezes, bastante complexo, sendo especulativas as tentativas de sua reconstituição tridimensional. Este projeto foi elaborado considerando que se tratam de microfósseis de notável importância na Paleontologia, constituem temas de disciplinas e linhas de pesquisa em nível de graduação, pós-graduação e especialização e seus representantes atuais, embora estejam presentes em quase todos os ambientes, são pouco conhecidos pelo público geral. Portanto, visa à construção de modelos tridimensionais de esporos e grãos de pólen para utilização didática e difusão do conhecimento científico, a partir da elaboração de réplicas ampliadas, permitindo visualização e experiência tátil. Materiais e métodos Inicialmente, foram

selecionados dois elementos do grupo dos palinomorfos de morfologia relativamente fácil de entendimento e reconstrução. O primeiro trata-se de um grão de pólen monossacado abundante nos estratos de idade carbonífera e permiana em todo o mundo, pertencente ao gênero *Plicatipollenites* (Figura 1.A), tema de trabalho de um dos autores (Félix et al., 2006). Tendo em vista que em seus registros paleontológicos suas espécies são fossilizadas de forma comprimida (achatada), o primeiro passo para sua reconstituição foi o do entendimento de sua morfologia tridimensional. Trata-se de um gênero representado atualmente por somente um análogo morfológico, o gênero *Tsuga*, conífera da família Pinaceae. Várias discussões sobre sua possível forma "em vida" foram realizadas, com base em imagens de espécimes fósseis em microscopia óptica e eletrônica de varredura, além de corte ultra-estrutural. Seguiu-se o estudo da escolha da escala e do material a ser utilizado. Sua construção foi realizada em poliuretano expandido, cortado manualmente com serrote até atingir as dimensões máximas (largura, altura e comprimento) previstas para o modelo, esculpido grosseiramente com estilete até a peça atingir seu formato básico adequado, posteriormente aprimorado com lixas para obtenção da forma final (Figuras 1.B, 2.A-D), esboçado graficamente na Figura 3. O segundo elemento é relativo a uma tétrade tetragonal, conjunto de quatro esporos ou grãos de pólen que se mantêm unidos até saírem do órgão masculino da planta (ver exemplo na Figura 4.A). Esses elementos são menos comuns no registro paleontológico tendo em vista que são dispersos e suas partes, esporos ou grãos de pólen individualizados, são incorporadas no registro sedimentar sob ação da gravidade, água ou vento. Após estudo sobre suas dimensões e morfologias representativas, sua construção foi realizada com massa de modelar escolar (composta por cera, pigmentos variados e veículo), manipulada manualmente (Figuras 4.B-D). Resultados preliminares e conclusões finais O desenvolvimento do projeto permitiu a visualização preliminar de um constituinte palinológico (Figura 1.B), cuja concepção morfológica é sujeita a discussões, tendo em vista se tratar de representação de gênero extinto (*Plicatipollenites*). Sua reconstituição tridimensional revelou-se complexa e exigiu conhecimentos de outras áreas das ciências (geometria espacial e física). O modelo construído deverá ser aprimorado do ponto de vista estético e para fins de revelar seu conteúdo interno (estruturas e paredes do corpo central e sacos aéreos), de modo a auxiliar trabalhos para o entendimento morfológico e, provavelmente, taxonômico e paleoecológico, do gênero tratado, bem como sua forma de dispersão aérea. A elaboração da tétrade em massa modelável (Figuras 4.B-D) permitiu a visualização da construção de marcas de união, denominadas "triletes", no caso de tétrades tetragonais e de toda a área de contato de cada esporo em sua face proximal. Modelos de palinomorfos (e suas

estruturas) em duas dimensões são apresentados em diversos trabalhos na literatura (e.g., Kremp, 1965; Barth & Melhem, 1988; Punt et al., 1999). Contudo, sua reconstrução requer, além do entendimento morfológico advindo do uso de técnicas sofisticadas (ver Claugher, 1990), a compreensão apurada de sua reconstituição morfológica pré-compressão (ou pré-deposição), o que só é possível através do uso de espécies com análogos morfológicos atuais e, paralelamente, a partir do exame de um número significativo de espécimes recuperados em posições variadas. A fase inicial do projeto deverá ser complementada com a construção de outros "tipos" morfológicos, provavelmente de um gênero de angiospermas atual e um análogo fóssil, seguindo-se os métodos apresentados, aprimorados em cada particularidade. A divulgação do material para o público externo é objetivo do projeto a fim de obter, inicialmente, a avaliação crítica de diversos segmentos da população alvo (estudantes universitários, nível infantil, público leigo), em local a ser planejado posteriormente. Os modelos poderão ser traduzidos em linguagem computacional gráfica visando seu uso em ilustrações e animações.

Referências Barth, O.M. & Melhem, T.S. 1988. Glossário ilustrado de palinologia. Campinas, Editora Unicamp, 75 p. Claugher, D (ed.), 1990. Scanning electron microscopy in taxonomy and functional morphology. Oxford, Clarendon Press, The Systematics Association Special Vol. 41, 315 p. Félix, C.M., Premaor, E., Hermany, G. & Souza, P.A. 2006. Análise taxonômica e bioestratigráfica da Subturma Monosaccites na Bacia do Paraná, Brasil. I: Plicatipollenites Lele 1964 e Crucisaccites Lele & Maithy 1965. Revista Brasileira de Paleontologia, 9(1): 63-72. Kremp, G.O.W. 1965. Morphologic Encyclopedia of Palynology. Tucson, The University of Arizona Press, 263 p. Punt, W.; Blackmore, S.; Nilsson, S. & Le Thomas, A. 1999. Glossary of pollen and spore terminology (Disponível na <http://www.biol.ruu.nl/~palaeo/glossary/glos-int.htm>).