

CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES

A geomorfologia, a hidrodinâmica (ondas e marés), os processos fluviais, as condições meteorológicas e os sistemas sedimentar e ecológico foram as variáveis altamente determinantes nos processos que ocorreram neste complexo sistema, fazendo com que cada local se comporte de maneira diferenciada, tanto em termos de produção e consumo, como em termos de contribuição para os sistemas adjacentes.

As correntes de maré e as descargas de água continental foram os principais fatores condicionantes da distribuição dos sedimentos de superfície de fundo e dos processos de mistura e renovação de águas. Nos setores mais externos houve maior influência das alterações de circulação decorrentes as mudanças na área adjacente (plataforma interna), e nos setores mais internos houve a forte influência do regime regional de chuvas. Em vista disso, os resultados mostraram que nos dois períodos amostrados, os canais apresentaram características estuarinas, confirmando resultados e a terminologia adotada em trabalhos anteriores referindo a região como sistema estuarino-lagunar.

No contexto geral, pode-se concluir que a população de foraminíferos e tecamebas no SELCI evidenciou variação espacial nas campanhas de verão e inverno, com espécies distribuídas em forma de manchas, e o número limitado de espécies foi explicado também, devido à heterogeneidade ambiental. A microfauna de foraminíferos foi caracterizada pela alta dominância de hialinos e porcelanáceos no verão, e aglutinantes no inverno.

Os estudos com populações de foraminíferos e tecamebas foram importante e úteis, oferecendo respostas que sustentaram informações sobre as condições ambientais em regiões estuarinas, que sofreram constante variação dos fatores abióticos. Esses organismos demarcaram setores ambientais dentro da área de estudo e as espécies registradas mostraram estreitas relações desta microfauna com as de outros estuários.

A resposta da microfauna para as diferentes condições ambientais naturais foi bem estabelecida. O microhabitat não pode ser classificado como um conceito estático e sim considerado como a adaptação de uma dinâmica. Contudo, pode-se inferir que, na distribuição, os foraminíferos e tecamebas se

moveram com alta frequência conforme as condições do meio, refletindo preferências do microhabitat.

Estudos espaciais e temporais foram essenciais para entender como e porque a microfauna reage às mudanças ambientais. O conhecimento dos fatores que controlaram o desenvolvimento das populações de foraminíferos e tecamebas foi essencial. Esses conhecimentos espaciais e sazonais não são somente importantes para os biólogos, mas também para os paleontólogos que utilizam os foraminíferos como ferramentas para reconstruções ambientais e mudanças no passado.

A caracterização da microfauna provavelmente foi mais acurada com o estudo da microfauna total (biocenose e tanatocenoses), pois somente o estudo com a microfauna viva permite que os resultados possam ser comparados a estudos com fósseis. Vale aqui ressaltar que, os valores quantitativos da microfauna recente, podem ser mascarados devido à influência de transporte de pós-mortos e ressedimentação das carapaças.

As carapaças de foraminíferos fragmentadas e com anormalidades seriam resultantes de vários processos tafonômicos, tais como, a predação, a regeneração pela forte hidrodinâmica e pelas próprias variações das propriedades físico-químicas do meio, principalmente salinidade, causando o estresse natural. No entanto, não se descarta a causa por impactos antrópicos, fazendo-se assim, necessário uma distinção entre os impactos naturais e antropogênicos antes de usar carapaças anormais no monitoramento ambiental.

O sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape apresentou ambientes redutores localizados, sendo estes suficientes para propiciar a impregnação do sulfeto de ferro nas carapaças, porém, não tão redutores a ponto de piritizar as carapaças durante as duas campanhas.

A diversidade, dominância e equitatividade da microfauna no sistema foram influenciadas quali e quantitativamente pela distribuição das espécies, concomitantemente aos controles dos agentes físicos e químicos da água e do sedimento. Como o aumento da riqueza durante o verão decorrente a alta diversidade do grupo das tecamebas devido ao maior fluxo de água doce durante este período. Portanto, a diversidade foi inconstante no interior do sistema e, somando-se esta observação à equitatividade, pode-se concluir que,

a variabilidade ambiental foi grande dentro da área de estudo, determinando uma biodiversidade, em algumas situações, não equilibrada e por estar associada também, provavelmente muitas vezes, à abundância da espécie *Ammonia tepida*. Por consequência, a riqueza, a densidade e a composição microfaunística observadas no SELCI, assemelham-se às de outros ambientes costeiros das regiões sul e sudeste brasileiro, os quais estão sujeitos à influência continental caracterizando um ecossistema marinho de transição.

A distribuição da microfauna, em especial da espécie *Pararotalia cananeiaensis*, indicaria o alcance da cunha salina até as regiões superiores dos canais lagunares no verão limitando-se, no inverno, à porção sul dos canais lagunares.

Os miliólídeos indicariam ambientes com renovação de águas marinhas e fluxos mais energéticos no sistema.

As tecamebas e o gênero *Miliammina* spp., indicaram no sistema, ambientes de baixa salinidade. Aquele grupo, determinou a entrada principal de água doce no sistema e, no geral, representaram ambientes confinados, rasos, com predominância de sedimentos lamosos e organicamente ricos.

Essa relação particular de um espécime de tecameba apresentar uma característica morfológica, originando um morfotipo ecológico dentro de uma população devido à variação ambiental, foi perfeitamente aplicável ao sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape. A designação do tipo infrasubespécie de tecamebas foi útil para distinguir ambientes, com isso, pode-se observar que a diversificação confirma que as tecamebas foram sensíveis às diferenças ambientais, e a ocorrência deste grupo enfatizou a diferenciação ambiental na área de estudo. Portanto, destaca-se a importância de investigar os diferentes morfotipos de tecamebas para a caracterização em trabalhos futuros sobre paleoambientes distintos nesta região.

O Índice de confinamento revelou ser uma ferramenta que confirma as variações ambientais às quais o ambiente foi sujeito, detectando o impacto do balanço entre as influências continentais e marinhas no sistema. A intrusão salina foi sazonalmente distinta, devido às próprias condições regionais e geomorfológicas do sistema.

A aplicação do IAE não gerou resultados satisfatórios neste sistema estuarino, visto que a salinidade, o tipo de substrato, o nutriente, a

profundidade e a geomorfologia da área representaram como variáveis mais importantes que a concentração de oxigênio dissolvido. Importante destacar, sobre a identificação dos espécimes escolhidos para este cálculo, sendo que houve diferença taxonômica e também, que haja a necessidade de adaptar os espécimes escolhidos adequando-os as regiões.

Para explicar a densidade dos foraminíferos bentônicos através da BFAR, utilizando esses organismos como *proxies* vinculados ao fluxo de carbono orgânico no sistema, houve a necessidade em considerar uma ampla gama de fatores ambientais que, mesmo dentro de uma região isolada ou restrita, puderam atingir patamares críticos ou em combinação de épocas diferentes (sazonal). A geomorfologia da área de estudo foi uma variável determinante na interpretação da BFAR, por ser um ambiente de transição com várias oscilações e não sendo linear. A superfície de fundo com características sedimentológicas e morfologias distintas por todo o sistema, inferiu que a BFAR foi independente da profundidade.

A BFAR também não apresentou uma correlação direta com o comportamento infaunal ou epifaunal dos foraminíferos bentônicos. Porém, foi observada uma correlação positiva com a densidade e não foi encontrada nenhuma correlação com a diversidade. A BFAR foi uma medida qualitativa do fluxo de MO ($C_{org.}$) no sistema, devido este elemento ter sido lábil, apresentando variações na distribuição e nos teores.

A composição das associações indicou particularidades locais no sistema, resultantes da rede complexa de canais ou da própria geomorfologia da área, e conforme a distribuição das associações da microfauna foi possível definir áreas distintas. Portanto, foram observadas nas duas campanhas associações com algumas situações extremas, como por exemplo: áreas com forte influência marinha e com constante renovação das águas, áreas com características de ambientes transicionais, áreas mais confinadas típicas de ambientes estuarinos e lagunares, e áreas mais confinadas.

As análises estatísticas multivariadas apresentaram para o SELCI, no verão e no inverno, associações similares, e geralmente compostas pelas mesmas espécies, inferindo que, a variação na distribuição da microfauna foi mais no sentido espacial do que temporal, sendo controlada por um range de fatores ambientais importantes e condicionantes, tais como, a drenagem

continental (água fluvial proveniente principalmente do Rio Ribeira de Iguape), circulação do sistema e os regimes de marés, o tipo de substrato, a salinidade, a profundidade e a geomorfologia da área.

Como a microfauna de foraminíferos e tecamebas apresentou preferências ambientais na área de estudo, possibilitará em trabalhos posteriores, a reconstrução de paleoambientes com alto grau de confiança e servirá também como monitoramento para estudos de impactos atuais e futuros.