

FLÁVIA MARIA GUEBERT

ECOLOGIA ALIMENTAR E MORTALIDADE DA TARTARUGA MARINHA
***Chelonia mydas* NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ.**

Monografia apresentada como requisito parcial para à obtenção do Título de Bacharel em Oceanografia com habilitação em Pesquisa, Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Emygdio Leite de Araújo Monteiro-Filho

Co-orientadora: MSc. Márcia Regina de Oliveira

Pontal do Paraná, 2004.

CENTRO DE ESTUDOS DO MAR
BIBLIOTECA

M 2004 02

M
597.92098162
G924e
2004
ex-01

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao orientador Emygdio L. A. Monteiro-Filho pela oportunidade de termos trabalhado juntos e sua essencial colaboração nesse tempo de trabalho, desde as idéias à compilação desse documento.

À querida amiga e co-orientadora Márcia Regina de Oliveira pela sincera amizade, carinho e disposição.

À equipe de trabalho MAREMAR, Henrique e Márcia pela dedicação ao projeto, ao apoio nas saídas de campo e auxílio no laboratório. À AWARE FOUNDATION (Padi) pelo apoio financeiro ao Projeto MAREMAR durante o ano de 2004.

Ao Centro de Estudos do Mar, especialmente ao Prof. Henry L. Spach pelo incentivo e apoio logístico e ao amigo e Prof. Ricardo Krul por fortalecer sempre meus ideais.

O Projeto TAMAR, especialmente ao biol. José Henrique Becker, amigo sempre presente, que realmente acreditou e me incentivou desde o início do trabalho. Agradeço também ao veterinário Max W. Rondon pelos ensinamentos, necrópsias, bibliografias e ótimas conversas.

À Lilian A. Krug pela elaboração dos mapas, Henrique Ferrari Santos pela identificação das algas e ajuda em campo, ao veterinário João Paulo B. Rodrigues e à futura veterinária Rita Ribeiro por tantas necropsias realizadas.

Às *Chelonias amigas* Lica, Lica, Milena, Aninha, Kalina, Paula, Marcia e Ju Marigo por todos os momentos que me tiraram da concentração.

Ao amigo, colega de trabalho e grande amor Henrique F Santos pela dedicação, críticas e por todo incentivo, obrigada por acreditar em mim.

Agradeço imensamente a meus pais sempre presentes em minha vida.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	II
LISTA DE TABELAS	IV
LISTA DE FIGURAS	V
LISTA DE ANEXOS	VI
RESUMO	VII
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS	3
2.1. ÁREA DE ESTUDO	3
2.2. PROCEDIMENTOS	5
2.2.1. COLETA DE DADOS	5
2.2.2. CONTEÚDO GASTROINTESTINAL	6
2.2.3. ESTIMATIVAS UTILIZADAS	6
3. RESULTADOS	9
3.1. ALIMENTAÇÃO	12
3.2. ECOLOGIA ALIMENTAR	18
4. DISCUSSÃO	20
4.1. ALIMENTAÇÃO	21
4.2. ECOLOGIA ALIMENTAR	26
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
6. ANEXOS	33

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Volume quantificado e frequência de recursos alimentares encontrados em 16 conteúdos gastrontestinais de exemplares de <i>Chelonia mydas</i> registrados no litoral do Estado do Paraná.....	14
TABELA 2	Consumo de algas em 16 conteúdos gastrointestinais de exemplares de <i>Chelonia mydas</i> registrados no litoral do Estado do Paraná.....	16
TABELA 3	Classificação de lixo encontrado em 16 conteúdos gastrointestinais de exemplares de <i>Chelonia mydas</i> registrados no litoral do Estado do Paraná.....	17
TABELA 4	Frequência das categorias de lixo encontrado em 16 conteúdos gastrointestinais de exemplares de <i>Chelonia mydas</i> registrados no litoral do Estado do Paraná.....	17
TABELA 5	Teste de Morisita Simplificado para análise da similaridade de áreas de alimentação para <i>Chelonia mydas</i> registrada no litoral do Estado do Paraná.....	19

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Imagem de satélite da área de estudo.....	4
FIGURA 2	Classes de tamanho de acordo com as medidas de carapaça de 51 exemplares de <i>Chelonia mydas</i> registrados no litoral paranaense.....	9
FIGURA 3	Correlação de medidas de carapaça de <i>Chelonia mydas</i> registrados no litoral do Estado do Paraná.....	10
FIGURA 4	Principais áreas de registros de <i>Chelonia mydas</i> mortas no litoral paranaense e número de conteúdos gastrointestinais analisados para cada área.....	10
FIGURA 5	Principais áreas de encalhes de <i>Chelonia mydas</i> no litoral paranaense.....	11
FIGURA 6	Número de indivíduos registrados em cada estação do ano.....	12
FIGURA 7	Porcentagem de cada recurso alimentar ingerido pela espécie <i>Chelonia mydas</i>	13
FIGURA 8	Representação do consumo de itens alimentares de <i>Chelonia mydas</i> analisadas no litoral do Estado do Paraná.....	15
FIGURA 9	Porcentagem de diferentes tipos e cores de lixo ingeridos pela espécie <i>Chelonia mydas</i>	17

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	Amostra do conteúdo gastrointestinal de um indivíduo coletado no litoral do Estado do Paraná.....	33
ANEXO 2	Classificação sistemática dos itens alimentares encontrados nos exemplares de <i>Chelonia mydas</i> encontrados no litoral do Estado do Paraná.....	34
ANEXO 3	Animal encontrado vivo na Baía de Paranaguá com tumores no corpo (fibropapilomatose).....	35
ANEXO 4	Amostra do lixo encontrado no intestino delgado do exemplar nº 9.....	35
ANEXO 5	Amostra do lixo encontrado no intestino grosso do exemplar nº 14.....	36

Ecologia alimentar e Mortalidade da Tartaruga Marinha *Chelonia mydas* no litoral do Estado do Paraná.

Resumo

Foi realizado o monitoramento de tartarugas marinhas mortas no litoral do Estado do Paraná no período de março de 2003 a agosto de 2004. Para obtenção dos dados foram monitorados quinzenalmente 20 km de praia, localizados entre os balneários de Pontal do Sul e Praia de Leste. Em adição procedeu-se análise de animais encaminhados ao CEM por diversas fontes, especialmente pescadores artesanais. Durante o período de estudo foram registrados 51 exemplares da tartaruga marinha da espécie *Chelonia mydas*, que, de acordo com as medidas da carapaça, foram classificados predominantemente na categoria juvenil. Constatou-se predomínio de registros de animais mortos no período de inverno, coincidindo com atividades de pesca direcionadas ao linguado. Dos 51 exemplares manipulados, 16 tiveram seus conteúdos gastrointestinais avaliados para a determinação da dieta. Dos itens presentes no trato digestivo destacam-se aqueles de origem vegetal, com 89% do total e secundariamente os itens de origem animal que somaram 7%. Além dos itens alimentares foram registrados materiais de origem antrópica que contribuíram com 4% do total, principalmente lixo plástico. Dentre os itens de origem vegetal salienta-se a presença de propágulos de mangue de *Avicennia schaueriana*, encontrado em 56% dos conteúdos estudados. Com base na análise dos conteúdos gastrointestinais estabeleceu-se a largura do nicho trófico e a similaridade na alimentação entre os indivíduos das diferentes áreas onde estes foram coletados. Para a tartaruga verde, segundo o índice estandardizado de Levin's, a largura de nicho é igual a 0,423 indicando que a espécie é especialista. Em relação a similaridade de alimentação entre os indivíduos constatou-se maior sobreposição entre os indivíduos encontrados nas áreas de Pontal do Sul e Baía de Paranaguá, e Pontal II e Baía de Guaratuba, que pode ser explicado pela semelhança física entre as áreas ou mesmo correntes que transportam os animais já mortos para esses ambientes.

Palavras chave: *Chelonia mydas*, Dieta, Ecologia, Mortalidade, Paraná.

INTRODUÇÃO

São conhecidas no mundo sete espécies de tartarugas marinhas a saber: *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea*, *Dermochelys coriacea*, *Caretta caretta*, *Natator depressus* e *Lepidochelys kempii* (Wyneken, 2001). Destas, cinco frequentam o litoral brasileiro com destaque para a *C. mydas* ou tartaruga verde que é a mais comum.

A tartaruga verde apresenta ampla distribuição sendo encontrada em águas tropicais e subtropicais, próxima de regiões costeiras e ilhas, nos Oceanos Atlântico, Pacífico e Índico (Marquez, 1990). A coloração da carapaça modifica-se com o crescimento sendo preta logo no nascimento, marrom quando juvenis e esverdeada quando adultas. O animal adulto chega a 120 cm e pesa em média 230 kg (Wyneken, 2001). A espécie possui carapaça com 4 placas laterais justapostas e um par de placas pré-frontais na cabeça, sendo essas suas principais características de identificação.

Sanches (1999) cita a ocorrência da tartaruga verde em toda extensão do litoral brasileiro sendo encontrada até o Uruguai e eventualmente na Argentina (Albareda & Prosdocimi, 2003). Reproduz-se em ilhas oceânicas por todo mundo, sendo que no Brasil os principais sítios reprodutivos são as ilhas de Fernando de Noronha (PE); Atol das Rocas (RN) e Ilha de Trindade, ES (Marcovaldi & Marcovaldi, 1999).

São animais solitários, com hábitos predominantemente herbívoros principalmente quando adultos, buscando pradarias de gramas marinhas e algas. Nos primeiros anos de vida, até cerca de 20 cm de comprimento (Bjornal, 1988) permanecem no ambiente pelágico com hábitos alimentares onívoros. Ainda assim muitos estudos de alimentação registram vestígios de animais nos conteúdos gastrointestinais de tartarugas maiores que possuem hábitos bentônicos e costeiros (Ferreira, 2003; Bugoni *et al* 2003). Quando adultos migram até as áreas de acasalamento onde ocorre a cópula e mais tarde a fêmea vem à terra para desovar. Os machos não se aproximam da terra passando todo o seu ciclo de vida na água.

Durante muitos anos a tartaruga verde foi alvo de captura, devido ao sabor de sua carne e ovos e ao valor comercial da carapaça. Com isso muitos exemplares foram mortos diminuindo significativamente a população. Com o intuito de conhecer as tartarugas e protegê-las foi criado o Projeto TAMAR-IBAMA, em 1980 (Marcovaldi & Marcovaldi 1999). Hoje a sua atuação é intensa, com trabalhos de marcação e monitoramento das fêmeas reprodutoras das cinco espécies existentes no Brasil, além do contato com as comunidades pescadoras, que antes utilizavam as tartarugas como recurso alimentar. O Projeto Tamar atua

desde o Estado do Ceará até o litoral paulista com bases de alimentação e reprodução distribuídas nessas áreas (Marcovaldi & Marcovaldi *op. cit.*), no entanto são escassas as informações a respeito de sua ecologia alimentar.

Atualmente a principal ameaça às tartarugas marinhas juvenis e adultas são as artes de pesca que as capturam acidentalmente (National Research Council, 1990). Entre outros impactos antrópicos estão a poluição marinha, tanto por lixo sintético como por derramamentos de óleo (Bjornal, 1994; SHIGENAKA, 2003) e a presença humana intensa nas praias de desova.

Estudos sobre hábito alimentar das tartarugas verdes têm sido registrados há pelo menos três décadas em todo mundo, enfocando principalmente a descrição qualitativa e quantitativa dos itens alimentares (Mortimer, 1982; Bjornal, 1980). Com relação aos espécimes da costa brasileira, até mesmo os estudos sobre dieta são escassos, havendo apenas os estudos de Ferreira (1968), Sazima & Sazima (1983) e mais recentemente o de Bugoni *et al* (2003). Entretanto, são raros os estudos enfocando a ecologia alimentar (Mortimer, 1981; Coyne, 1994; Ferreira, 2003).

O litoral do Estado do Paraná possui poucos estudos sobre as tartarugas marinhas (D'amato, 1991) sem referências sobre a importância dos animais na área.

Portanto, apesar da *C. mydas* receber muita atenção da mídia em geral, tanto por estar ameaçada de extinção quanto por representar um animal símbolo de projetos conservacionistas, poucos estudos científicos foram realizados, inclusive sobre aspectos básicos da sua ecologia. Dessa forma, outras regiões, por exemplo o litoral do Estado do Paraná, nunca foram avaliadas em relação a importância como área de ocorrência desta espécie. Diante disso, e com base em constatação pessoal e informações de terceiros, elaborou-se este estudo que avalia quantitativamente o aparecimento de *C. mydas* mortas nas praias do centro-sul paranaense e estuda aspectos da alimentação, bem como ingestão de materiais de origem antrópica.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

A área de estudo compreende o litoral paranaense caracterizado por uma extensa planície costeira de praias arenosas separadas pelas desembocaduras das baías de Paranaguá e Guaratuba com extensão de 98 km de costa (Figura 1).

Os únicos trechos contínuos da linha costeira reduzem-se aos setores: setor norte da Baía de Paranaguá (Planície da Praia de Superagui); setor entre as baías (Planície da Praia de Leste), e setor ao sul da Baía de Guaratuba (Planície da Praia do Sul) (Bigarella *et al.*, 1978).

A Baía de Guaratuba (25°50' S e 48°40' W) encontra-se ao sul, estendendo-se 15 km terra adentro e com uma largura máxima de cinco (5) km. Suas principais ilhas são: Pescaria, Capinzal, Mato, Chapéu, dos Ratos entre outras.

O estuário da Baía de Paranaguá (25°30' S e 48°40' W) é ligado por dois eixos principais: o eixo leste-oeste formado pelas Baías de Paranaguá e Antonina, com extensão de 50 Km, e o eixo norte-sul com 30 km de extensão compreendendo as baías de Guaraqueçaba e Laranjeiras (Knoppers *et al.*, 1987). A ligação do estuário ao oceano adjacente ocorre por canais de acesso à Ilha do Mel, denominados Canal Sueste e Canal da Galheta, sendo esse o atual canal de acesso ao Porto de Paranaguá (Correa, 1987). O canal tem profundidade máxima de 40m e prolonga-se até a Baía de Paranaguá, tendo de ser dragado constantemente. Durante a enchente a água entra pelos canais até a porção mediana da baía e na vazante a água flui em direção ao Canal depois de passar pela porção interior da baía (Knoppers *et al.*, 1987).

Fazem parte desse ambiente as Ilhas Currais que constituem um pequeno arquipélago formado por três ilhas, situadas aproximadamente a 25° 44' 00" LS e 48° 22' 00" LW, e separadas 6 milhas náuticas do Balneário de Praia do Leste (Borzone *et al.*, 1994).

A praia de Pontal do Sul, localizada na entrada sul da Baía de Paranaguá apresenta duas regiões bem características: uma mais exposta à ação das ondas e das correntes de deriva oceânica e outra que se encontra protegida da ação direta das ondas pelas Ilhas do Mel e da Galheta (Rezende, 1995).

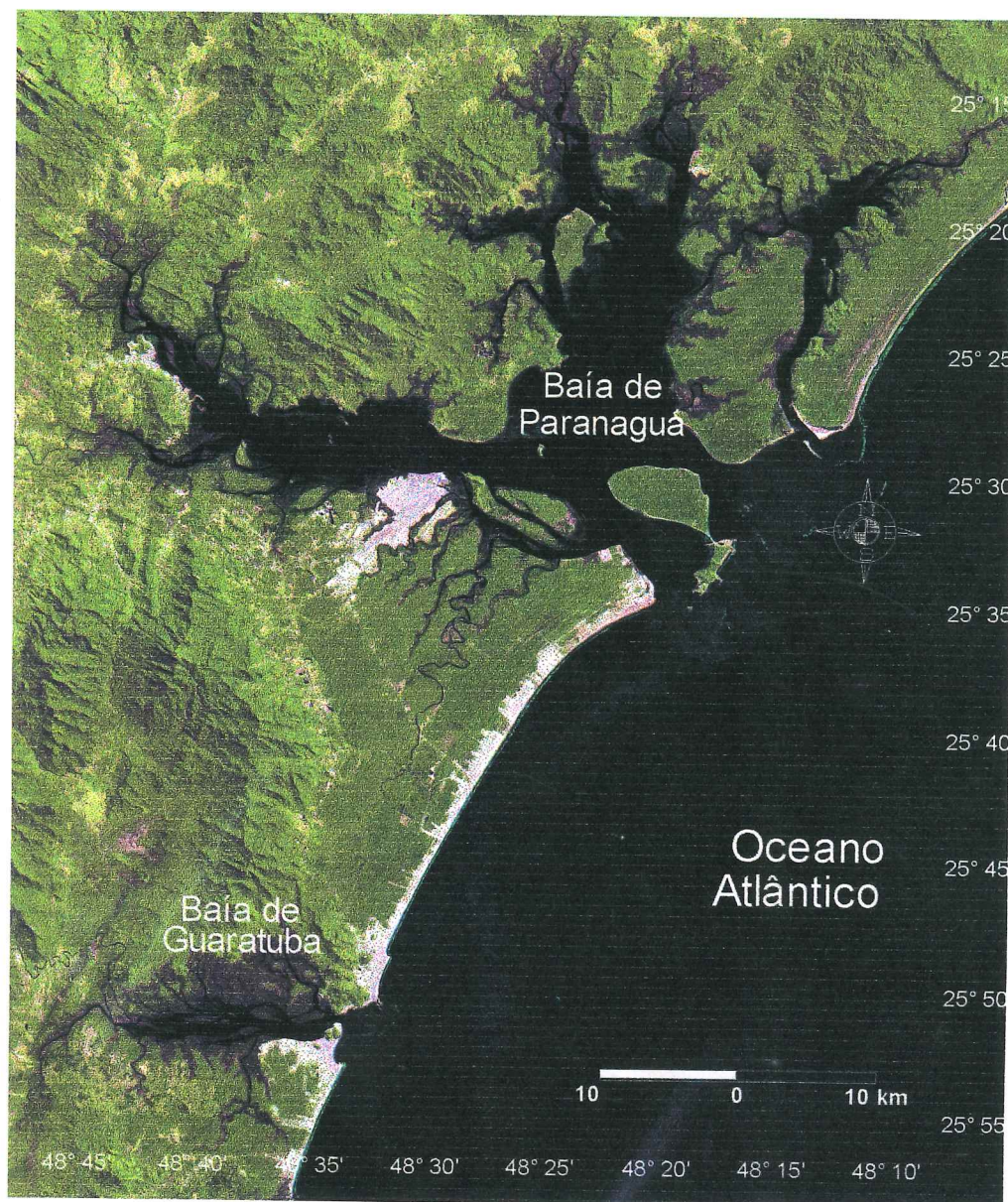


Figura 1: Imagem de satélite da área de estudo que compreende o litoral centro sul do Estado do Paraná.

Segundo Knoppers *et al* (1987) a baía é classificada, de acordo com o padrão de estratificação, como estuário tipo B parcialmente misturado. A hidrodinâmica da baía é controlada por fatores climáticos, regimes de chuvas e ventos, que afetam as marés. A salinidade é menor no verão, de acordo com o período chuvoso. Durante os outros períodos as águas são misturadas na boca da baía com estratificação progressiva com direção ao interior da baía. A transparência e o pH têm relação direta à salinidade, com valores altos em períodos de seca na boca do sistema (Machado *et al*, 1997). As temperaturas variam de 23-30°C no verão e 18-25°C no inverno (Lana *et al*, 2000).

A maré é do tipo semidiurno e as amplitudes de maré aumentam da entrada do complexo para o interior, podendo haver até seis extremos de maré por dia na quadratura. A amplitude máxima de maré astronômica na desembocadura da Baía é de 1,7m (Camargo, 1998).

As correntes de vazante são 15% maiores que as de enchente e a direção da corrente é de Norte na enchente e de Sul na vazante (Mantovanelli, 1999). De acordo com um trabalho realizado com o lançamento de garrafas ao mar no Canal da Galheta, observou-se que as correntes predominantes na zona costeira adjacente à Baía de Paranaguá são para Norte (Marone *et al*, 1995).

O Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (CEP) apresenta grande riqueza de ambientes, como manguezais e marismas, restingas, planícies de maré, praias arenosas e costões rochosos. De toda área de manguezal existente no litoral do Estado do Paraná, 80% concentra-se na Baía de Paranaguá (Noernberg, 2001). Os manguezais surgem de ilhas rasas e planas, ao longo de margens de rios e gamboas, sendo caracterizados principalmente pela presença de: *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Conocarpus erecta* (Maack, 1981; Lana *et al*, 2000).

Procedimentos

Coleta dos Dados

O estudo foi desenvolvido no litoral do Estado do Paraná no período de março de 2003 e agosto de 2004. Para a coleta dos animais mortos foram monitorados, com periodicidade quinzenal, 20 km de praia localizados entre os balneários de Pontal do Sul e Praia de Leste, utilizando-se um veículo com velocidade de deslocamento controlada ao redor de 30 km/h. Em adição foram avaliados animais encaminhados ao CEM/UFPR por diversas fontes, principalmente pescadores artesanais. Para dar ciência do projeto para a população local procedeu-se divulgação informal deste pela distribuição de cartazes com informações básicas sobre o estudo, assim como o endereço e telefone para contato.

A identificação dos exemplares e a morfometria foram realizadas de acordo com Marquez (1990), identificando os indivíduos por meio da carapaça. Animais em adiantado estado de decomposição também foram coletados e a identificação foi realizada através da análise do crânio com base em Wyneken (2001).

Foi montada uma ficha de campo contendo os dados de morfometria, data de encalhe, decomposição da carcaça, presença de tumores e evidências de interação com a pesca. Os exemplares foram acondicionados em sacos plásticos, identificados e congelados para posterior análise.

·Conteúdo Gastrointestinal

A necropsia era iniciada pela região ventral, a partir de um corte no plastrão desde as axilas até a região inguinal (Wyneken, *op. cit.*). Através dessa incisão, sinais que indicassem morte por afogamento, como, por exemplo, a presença de água nos pulmões ou na traquéia, foram observados. Posteriormente, o esôfago, o estômago, o intestino delgado e o intestino grosso foram retirados e vedados com barbante e então congelados (Anexo 1).

O volume do conteúdo gastrointestinal foi medido utilizando uma proveta (25 ml) e um becker (500 ml) com água observando assim o volume deslocado. A frequência de ocorrência para cada item foi calculada como o número de vezes que o item ocorre em relação ao total de conteúdos gastrintestinais analisados (Motta-Junior *et al* 1994) e a abundância como o volume de cada recurso.

A triagem foi realizada inicialmente em peneira de malha 1mm sob água corrente para a separação dos diferentes itens inteiros ou digeridos. Com o auxílio de microscópio estereoscópico, os diferentes itens foram identificados em nível genérico ou específico de acordo com o grau de digestão. Após a triagem o material era fixado em formol a 4% durante dois dias e após esse período conservado em álcool a 70%. A identificação dos grupos foi corroborada pela literatura (Joly, 1967, Schaeffer-Novelli & Cintrón, 1986) e pelo auxílio de especialistas.

·Estimativas utilizadas

Com base nas medidas de carapaças, testou-se a correlação entre comprimento e largura buscando possíveis medidas que me possibilitassem aferir se os animais coletados eram jovens ou adultos quando comparados aos dados já obtidos por Carr & Ogren (1960) e

Hirth & Carr (1970) para a mesma espécie. As análises estatísticas foram feitas com o programa Statistica 6.0 para a comparação entre os dados de morfometria.

A sazonalidade de ocorrência de animais mortos ao longo do ano foi avaliada mediante utilização do número integral para o período de primavera e verão, ao passo que para as estações de outono e inverno foi utilizada a média, em função destes períodos terem sido amostrados com esforço dobrado.

A ecologia trófica foi analisada enfocando-se a largura do nicho alimentar pela aplicação do índice de Levin's (Krebs, 1989). Este índice avalia a uniformidade de distribuição dos itens entre os recursos estudados:

$$B = \frac{Y^2}{\sum N_j^2}$$

onde:

B = medida da largura dos nichos de Levin's

$Y = \sum N_j$ = número total de indivíduos amostrados:

N_j = número de indivíduos encontrados em ou usando o recurso j .

Neste índice o cálculo da largura do nicho é padronizado de 0 a 1. Assim se o valor de B for máximo a espécie não seleciona os itens consumidos. Se B for mínimo a espécie pode ser considerada especialista, pois alimenta-se exclusivamente de um tipo de presa (Krebs, 1989).

Também com base nos itens alimentares identificados, foi testada uma possível diferenciação da dieta de tartarugas provenientes de diferentes localidades. Para isto, foi utilizado o Índice de Sobreposição de Nicho Trófico de Morisita Simplificado, proposto para testar a possível sobreposição na utilização de itens alimentares em diferentes amostras, considerando-se o volume como unidade de biomassa (Krebs, 1989):

$$C_H = \frac{2 \sum P_{ij} P_{ik}}{\sum P_{ij}^2 + \sum P_{ik}^2}$$

C_H = Índice de Morisita Simplificado (Horn, 1966)

P_{ij}, P_{ik} = proporção do uso do recurso i do total de recursos utilizados

($i = 1, 2, 3 \dots n$),

n = Número total de recursos

No entanto, neste caso, o teste foi usado apenas para exemplificar a sua utilização em trabalhos de ecologia alimentar, pois para que os dados sejam confiáveis deve-se fazer também o acompanhamento das áreas onde ocorre o alimento encontrado nos conteúdos gastrointestinais das tartarugas verdes, como, por exemplo, bancos de algas, pradarias de gramas marinhas.

RESULTADOS

Ao longo de 18 meses foram registrados 51 animais mortos que apresentaram medidas de comprimento curvilíneo de carapaça variando entre 30 e 100cm, que foram agrupadas em classes de tamanho de nove centímetros cada. Nesta avaliação percebe-se que os indivíduos encontrados mortos pertencem predominantemente às classe 30-39 e 40-49 cm (figura 2).

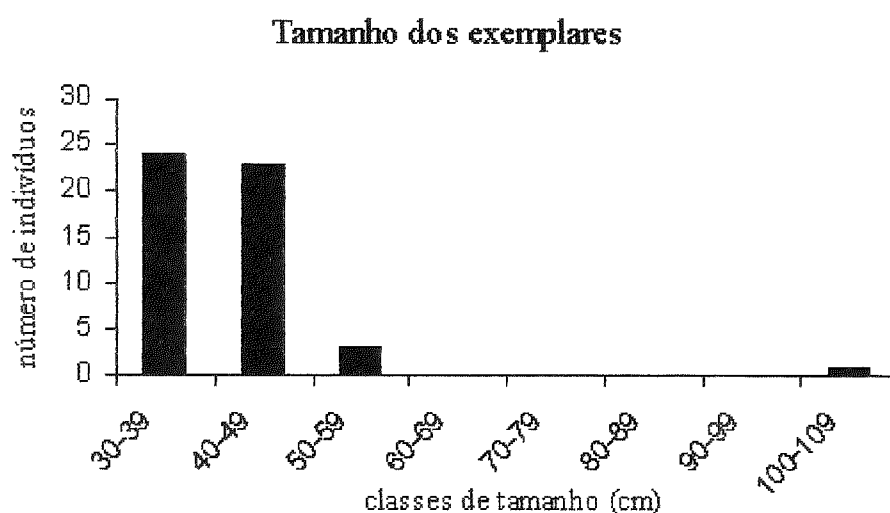


Figura 2: Classes de tamanho de acordo com as medidas de carapaça de 51 exemplares de *Chelonia mydas* coletados no litoral do Estado do Paraná.

Os valores de comprimento e largura foram confrontados e o resultado indicou alto grau de correlação ($r = 0,98$). Numa avaliação dos pontos referentes aos exemplares coletados no litoral do Paraná, ao se comparar com Carr & Ogren (1960) e Hirth & Carr (1970), indica que apenas um exemplar de *C. mydas* pode ser considerado adulto (figura 3). Este foi encontrado em estado adiantado de decomposição e identificado como uma fêmea, que apresentou medidas de carapaça de 100 e 98 cm.

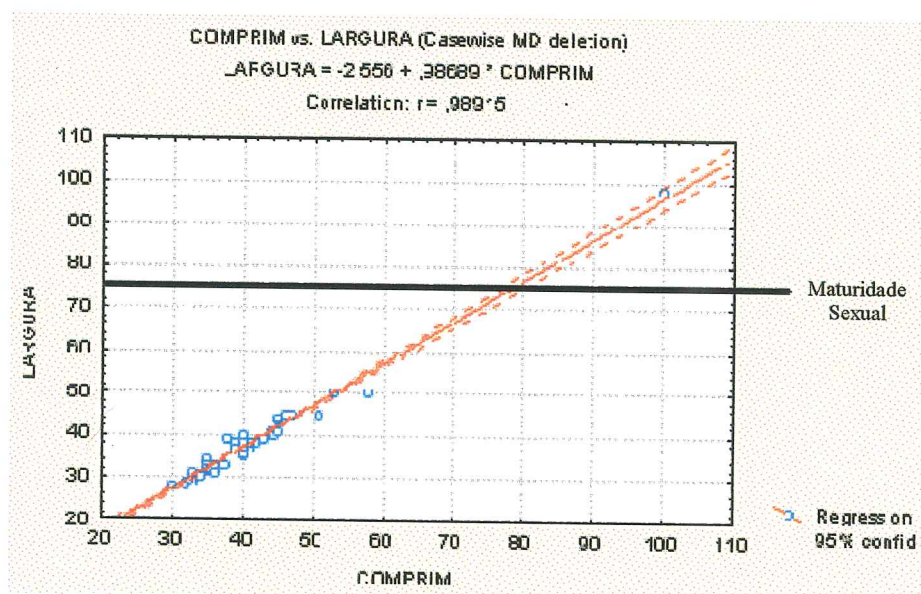


Figura 3: Correlação entre as medidas de carapaça dos exemplares de *Chelonia mydas* coletados no litoral do Estado do Paraná, plotados sobre o tamanho de maturidade sexual obtido nos estudos de Carr & Ogren (1960) e Hirth & Carr (1970).

Foram determinadas as principais áreas de encontro de animais encalhados ou capturados em artes de pesca (Figura 4). A separação das áreas foi feita de acordo com o aparecimento dos animais não havendo separação por km ou balneários. Dentre os exemplares registrados foi possível utilizar 16 indivíduos para a análise do conteúdo gastrointestinal sendo apresentados também na Figura 4.

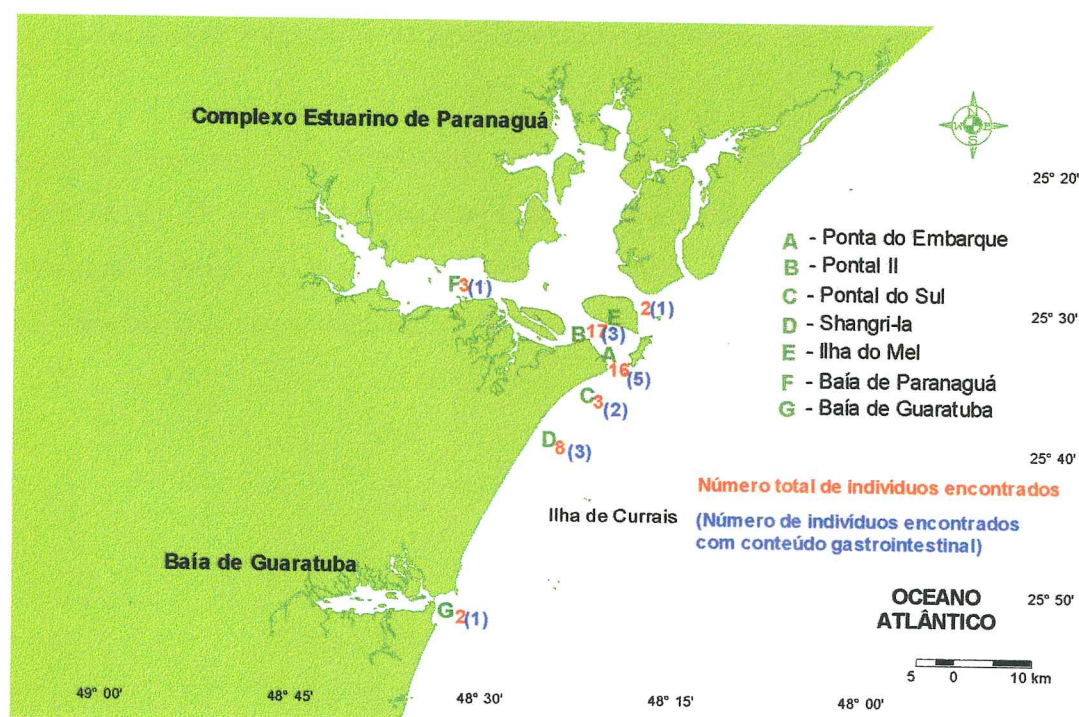


Figura 4: Determinação dos principais pontos de coleta de exemplares mortos e número de indivíduos encontrados em cada ponto no litoral do Estado do Paraná.

As duas primeiras áreas descritas, Ponta do Embarque e Pontal do Sul pertencem ao mesmo balneário e foram os dois locais de maior número de encalhes de animais durante a fase de trabalho (Figura 5). Estas áreas são semelhantes situadas próximas à entrada da Baía de Paranaguá.

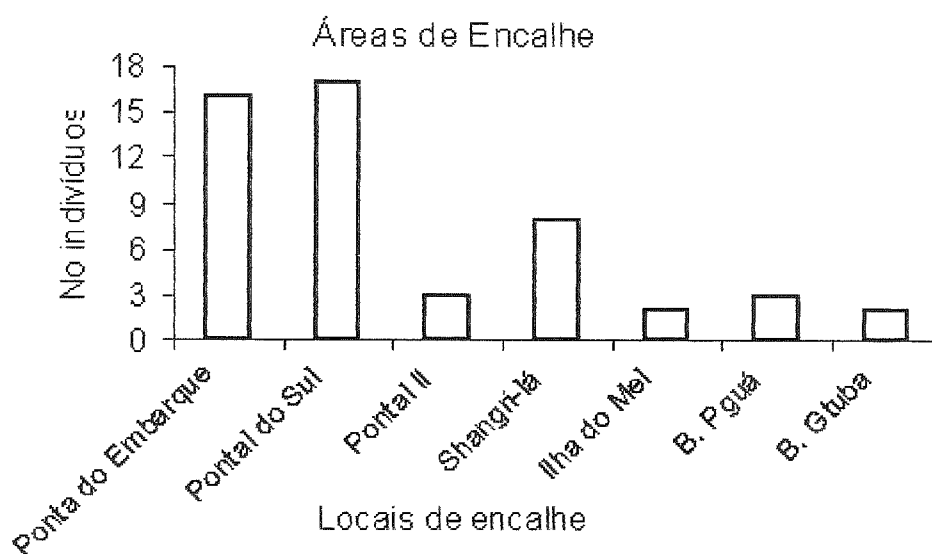


Figura 5: Principais áreas de encontro de tartarugas marinhas mortas (*Chelonia mydas*) no litoral do Estado do Paraná.

Quanto à sazonalidade, houve um maior registro de animais durante os meses de inverno (Figura 6). Dos 51 exemplares obtidos 12 foram entregues por pescadores, sendo estas tartarugas vítimas de captura em redes de pesca. Em outros seis animais foram constatadas marcas pelo corpo sugerindo terem sido também capturados em redes de pesca.

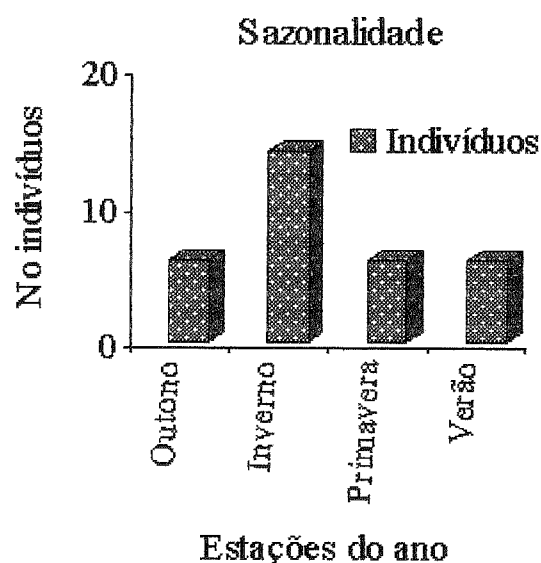


Figura 6: Número de tartarugas *Chelonia mydas* coletadas a cada estação do ano ao longo do litoral do Estado do Paraná.

Com base em conversas informais com pescadores obtive informações sobre artes de pesca que capturam tartarugas marinhas acidentalmente, sendo a rede de malha de “espera”, especializada na pesca do linguado, a principal ameaça. A malha deste tipo de rede é de 20 a 22 cm entre nós opostos o que, segundo os pescadores, facilita o enroscamento de tartarugas pela cabeça e nadadeiras. Tal arte de pesca é utilizada nos meses de junho a outubro.

Alimentação

Dezesseis conteúdos gastrointestinais de um total de 51 indivíduos puderam ser analisados de acordo com seu estado de conservação, e seus itens separados em quatro grandes categorias: material vegetal, material animal, material calcáreo e lixo (Figura 7). Foram identificados e quantificados de acordo com o volume medido (ml) quatro grupos vegetais representando 89% do conteúdo alimentar (Tabela 1): algas, grama marinha, propágulos de mangue e fragmentos não identificados (Anexo 2). A categoria de animais foi representada por 2,5% e a categoria detritos por 7% de todo conteúdo trabalhado. A figura 7 mostra o consumo dos itens em porcentagem para cada amostra analisada. De todo volume encontrado, somente 1,6% não pôde ser identificado pelo alto grau de digestão.

Recursos Alimentares

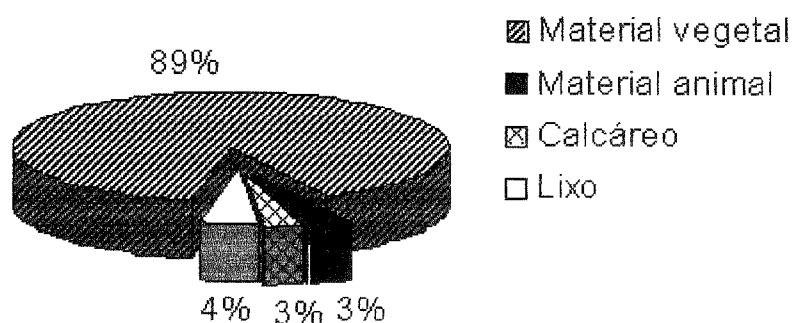


Figura 7: Porcentagem de cada item alimentar ingerido pela espécie *Chelonia mydas*.

Os itens presentes nos conteúdos gastrointestinais que se destacaram foram a grama marinha, as algas e os propágulos de mangue *Avicennia schaueriana*, que em conjunto representaram 66% do total, com destaque para a grama marinha que contribuiu com 38% do volume total. Os outros dois recursos contribuíram com 38% do volume total e também se destacaram em relação a frequência nas amostras, que foi de 75% para as algas e 56% para os propágulos (Tabela 1). Os detritos obtiveram alta frequência sendo o material calcáreo representado por 75% e o lixo 69% (Figura 8).

Tabela 1: Volume (ml) e frequência (%) dos recursos alimentares encontrados nos conteúdos gastrointestinais de 16 exemplares de *Chelonia mydas* registradas no litoral do Estado do Paraná.

ITENS ALIMENTARES	1	2	3	4	NÚMERO DA AMOSTRA (volume)												TOTAL	FREQ				
					5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
<u>Vegetais</u>																						
Fragmentos não identif	0	0	0	1,5	7,9	1,75	1,7	140	0	0	0	2,92	55	75	1	50,4	337,17	10 (62%)				
Grana marinha	140	0	0	0	0	0	562	0,1	0	275	0	0	0	0	0	0	977,1	4 (25)				
Algas	0	98,1	0	0,2	76,1	0	6,72	13	0	0	249,5	6,6	10,6	53	18	2,6	534,4	12 (75%)				
Propágulos de mangue	0	0	2,4	45,5	93	37,1	0	0	0	0	3,6	33,1	209,6	0	9	35	468,3	9 (56%)				
<u>Animais</u>																						
Invertebrados	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0,2	0	0	0,1	0	0	0,8	0,5	2,4	5 (31%)				
Material indeterminado	0	3,9	5	6,3	5	0	0	0	34,3	1	0	4,5	0	0	0	0	60	7 (44%)				
<u>Detritos</u>																						
Calcáreo	0	2,2	10	21,3	18,5	1,15	0	10,8	20	0	0,7	0,58	4	0,5	0,4	0	90,13	12 (75%)				
Lixo	0	0,2	8	4,2	14	0	0	12	14,9	0	0,9	0,3	5,6	19	0	7,2	86,3	11 (69%)				
Mat não identif	0	0	0	0	0,3	4,95	0	0	25	0	0	0	0	0	2	8	40,25	5 (31%)				
TOTAL	140	104,4	25,4	79	216	44,95	570	175,9	94,4	276	254,7	48,1	284,8	148	31,2	104	2596,1	16 (100%)				

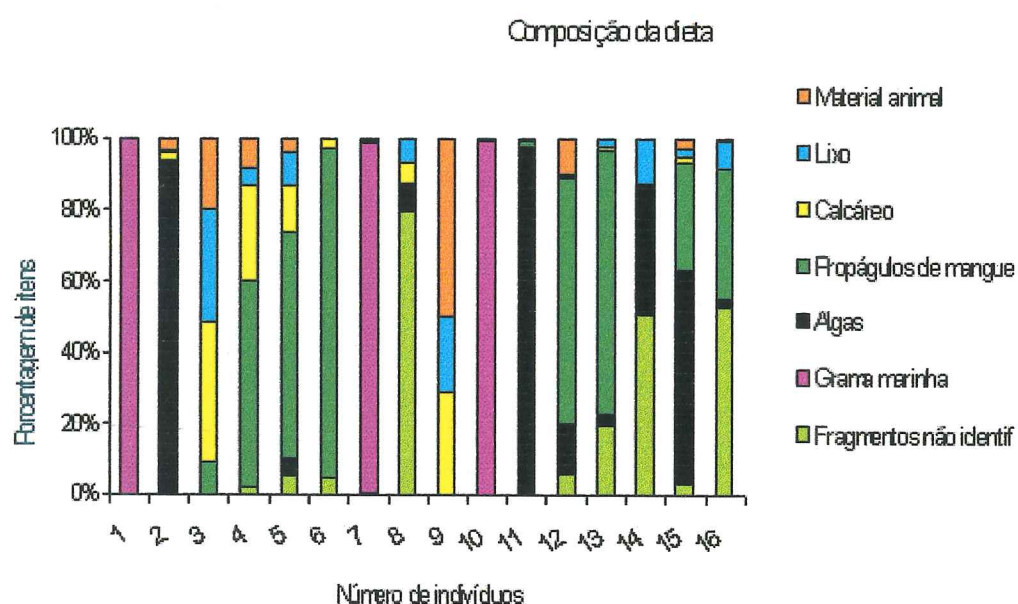


Figura 8: Representação do consumo dos itens alimentares encontrados nos 16 conteúdos gatrointestinais de *Chelonia mydas* coletadas no litoral do Estado do Paraná.

Numa avaliação específica das algas registradas nos conteúdos gastrointestinais constatou-se maior volume de *Giggartina sp.* que contribuiu com 57,3% do total e foi registrada em 25% dos exemplares estudados. Outro recurso que se destacou foi *Ulva sp.* tanto em relação ao volume total quanto a frequência nas amostras, respectivamente 18,7 e 50% (Tabela 2).

Tabela 2: Abundância e frequência de recursos alimentares encontrados nos conteúdos gastrintestinais de 16 *Chelonia mydas* coletadas no litoral do Estado do Paraná.

N amostra	Algas (vol-ml)				N identif	TOTAL
	<i>Ulva</i> sp.	<i>Gigartina</i> sp.	<i>Piconiella</i> sp.	<i>Sargassum</i> sp.		
1						0
2	88			6,1	4	98,1
3						0
4	0,2					0,2
5	0,5	55			20,6	76,1
6						0
7	3,62	2,4			0,7	6,72
8	5				8	13
9						0
10						0
11	0,1	248,8		0,6		249,5
12	0,3	0,3	6			6,6
13	2,4			4,2	4	10,6
14					53	53
15				18		18
16				2,6		2,6
TOTAL (abund)	100,12	306,5	6	31,5	90,3	534,42
Abund (%)	18,7%	57,3%	1%	6%	17%	100%
Freq (n indiv)	8 (50%)	4 (25%)	1 (6%)	5 (31%)	6 (37%)	

Registrou-se um grande volume de detritos em alguns conteúdos, particularmente o lixo. Esse foi separado em categorias de acordo com a textura e a ocorrência, como segue: plástico rígido, plástico (sacolas, embalagens), nylon e em menor quantidade a categoria outros que engloba borracha, esponja e barbante. Foram também quantificados e classificados quanto à coloração, transparente e branco ou coloridos (vermelho, azul e verde, principalmente) (Figura 9), e quanto ao tamanho, sendo separados em três classes de tamanho (0,1-4cm; 4,1-9cm; >9cm) medido a partir do maior comprimento de cada parte de lixo inteiro ou cada pedaço (Tabela 3). Dentre os detritos o plástico foi o item mais encontrado e também o mais ingerido. Dentre os 11 indivíduos em que foi encontrado lixo o plástico estava presente, com coloração branca ou transparente, conforme apresentado na tabela 4.

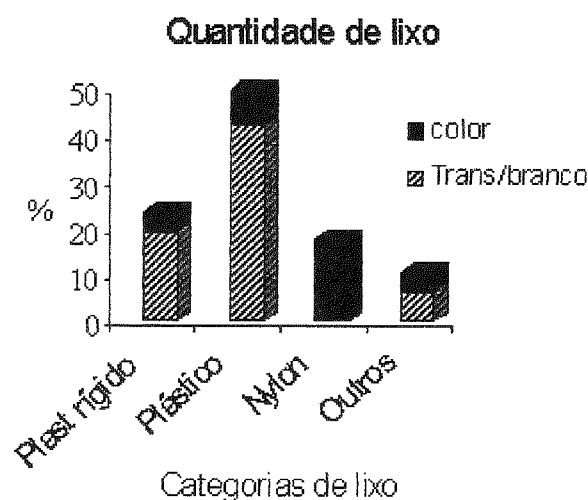


Figura 9: Porcentagens de diferentes tipos de lixo encontrados em conteúdos gastrointestinais de 16 *Chelonia mydas* do litoral paranaense.

Tabela 3: Classificação do lixo encontrado nos conteúdos gastrointestinais dos 16 exemplares de *Chelonia mydas* estudados, de acordo com medições feitas de cada pedaço.

Categorias	Tamanho do lixo			total
	0,1-4cm	4,1-9cm	> 9cm	
Plast rígido	43	3	0	46
Plástico	67	46	5	118
Nylon	26	15	6	47
Outros	18	6	0	24
Total	154	70	11	235

Tabela 4: Frequência das categorias de lixo encontradas nos conteúdos gastrointestinais (n=11) de *Chelonia mydas* registradas no litoral do Estado do Paraná.

	Frequencia % (n=11)	
	Trans/branco	color
Plast rígido	36% (4)	27% (3)
Plástico	100% (11)	45% (5)
Nylon	9% (1)	81% (9)
Outros	36% (4)	27% (3)

A presença de lixo foi detectada em todo conteúdo gastrointestinal, sendo os valores encontrados relatados em abundância (ml) e frequência de ocorrência (%), $n=11$), diferentes para cada porção: esôfago (1,1 ml, 18%), estômago (7,8 ml, 27%), intestino delgado (15,4 ml, 27%) e intestino grosso (61,7 ml, 100%). Os anexos 3 e 4 são de lixo encontrado no intestino delgado do exemplar 9 e no intestino grosso do exemplar nº 14, respectivamente.

Três animais chegaram debilitados para tratamento no Centro de Estudos do Mar. O primeiro caso foi de um indivíduo que sobreviveu em uma rede de linguado no Balneário de Marissol, porém não conseguia afundar a parte posterior do corpo. Ficou em observação por dois dias em um tanque com água, ocasião em que acabou defecando um pedaço de plástico transparente de 18 cm. Foi devolvido à natureza em boas condições de afundamento.

O segundo caso, foi de um animal encontrado na Baía de Guaratuba com fratura na carapaça. Foi mantido nas dependências do Centro de Estudos do Mar (CEM/UFPR) para recuperação por 2 meses quando faleceu. O conteúdo gastrointestinal não foi utilizado neste estudo, pois foi manipulado por mim quando a alimentei.

O último caso foi uma tartaruga encontrada na Baía de Paranaguá em frente ao Porto em péssimas condições. Chamou atenção a presença de um grande número de tumores (fibropapilomatose) e a intensa falta de sangue nos órgãos (Anexo 5) detectada logo após a morte. Seu conteúdo gastrointestinal foi utilizado nesse experimento, pois o animal não se alimentou e nem defecou durante 6 dias em que permaneceu no cativeiro (amostra nº 14). Nos 3 casos foram utilizadas as medidas de carapaça registradas nesse estudo.

Ecologia alimentar

O índice de Levin's que nos permite estimar a largura do nicho trófico de uma espécie, é um índice ecológico que indica o grau de especialização trófica. Nesse estudo o valor foi de $B = 0,423$, mostrando que as tartarugas marinhas estudadas apresentaram dieta com tendência a ser especialista.

Como as 16 tartarugas que tiveram os conteúdos gastrintestinais estudados foram encontradas em sete áreas distintas, foi realizado o teste de Morisita Simplificado para testar a possível similaridade da dieta dos indivíduos vindos das diferentes localidades onde elas foram encontradas mortas (Tabela 5). Desta forma foi possível constatar que as maiores similaridades no consumo de itens alimentares puderam ser encontradas entre as localidades Baía de Paranaguá e Pontal do Sul; e entre Baía de Guaratuba e Pontal II.

Tabela 5: Teste de Morisita Simplificado para a análise da similaridade dos conteúdos gastrointestinais de *Chelonia mydas* recuperadas em sete diferentes localidades do litoral do Estado do Paraná entre março de 2003 a agosto de 2004.

Área	Teste de Morisita						
	Ponta do Embarque	Pontal do Sul	Pontal II	Shangri-lá	Ilha do Mel	B Pguá	B Gtuba
Ponta do Embarque	1,000						
Pontal do Sul	0,591	1,000					
Pontal II	0,225	0,029	1,000				
Shangri-lá	0,073	0,022	0,175	1,000			
Ilha do Mel	0,069	0,001	0,429	0,333	1,000		
B Pguá	0,141	0,833	0,159	0,005	0,005	1,000	
B Gtuba	0,297	0,475	0,724	0,059	0,001	0,565	1,000

DISCUSSÃO

Pouco se sabe sobre os hábitos alimentares das tartarugas marinhas jovens entre a fase do nascimento, quando saem da praia, para o ambiente pelágico até aparecerem no ambiente bêntico (Coyne, 1994). No Brasil, a ênfase no acompanhamento é dada aos adultos em praias de reprodução e aos recém eclodidos (Marcovaldi & Marcovaldi, 1999), já em relação aos jovens, nada tem sido feito. Os indivíduos de *Chelonia mydas* encontrados mortos na área de estudo possuem medidas médias de 40 cm sendo considerados como uma população juvenil quando comparados aos dados de Carr & Ogren (1960) e Hirth & Carr (1970). Sabe-se que a região não é utilizada como área de reprodução desses animais, entretanto, tendo em vista o grande número de animais juvenis o litoral do Estado do Paraná torna-se um ambiente de relevante importância na conservação das tartarugas marinhas, pois é uma área de crescimento e alimentação, atuando na manutenção das futuras gerações reprodutoras. Apesar da média dos tamanhos dos indivíduos encontrados mortos apontar para uma população juvenil a área também é habitada por indivíduos sub-adultos e adultos. Pescadores da região afirmam ter visto tartarugas de até 1 metro de comprimento se alimentando na encosta de pedras (Beto, com. Pessoal). Nas ilhas próximas pesquisadores do CEM/UFPR também já observaram tartarugas adultas (Ricardo Krul, com. pessoal).

Além da espécie estudada foram encontrados três exemplares da espécie *Caretta caretta*, tartaruga cabeçuda (observação pessoal). Uma delas foi encontrada sem a carapaça não havendo medidas. As outras duas foram registradas com 65 e 75cm de comprimentos de carapaça, classificadas como sub-adultas ou adultas de acordo com o tamanho mínimo (75 cm) de animais encontrados em praias de reprodução (Barata *et al.*, 1998). Todos os indivíduos dessa espécie foram encontrados no inverno na área de Pontal do Sul.

O teste de correlação entre as medidas de carapaça revela uma alta correlação entre o comprimento e largura. Sendo assim através de uma única medida pode-se obter o tamanho do animal, tamanho este que pode ser utilizado como determinador da classe de idade e conseqüente maturidade sexual.

Quanto à sazonalidade a maior taxa de mortalidade foi observada na estação de inverno. Isso provavelmente se deve a arte de pesca utilizada nessa época, a qual é dedicada à captura do linguado e da corvina. A característica principal dessa arte de pesca é a utilização de redes de espera, o que significa que a rede é colocada em um momento e retirada horas

depois, até mais de um dia. As tartarugas que estão na região emalham-se acidentalmente devido à malha ser larga o suficiente para prender membros e cabeça dos animais, levando-os a morte por afogamento.

Alimentação

A herbivoria, como já citada na literatura, é a característica principal do hábito alimentar das tartarugas verdes adultas. Bjornal (1997) afirma que na fase juvenil e pelágica as tartarugas se alimentam em grande parte de matéria animal. Nesse estudo os animais encontrados e considerados juvenis são classificados como herbívoros. A quantidade de recursos vegetais e a abundância dos mesmos foram muito maiores do que a presença de organismos animais.

O estudo pioneiro no Brasil com alimentação de *Chelonia mydas* é de Ferreira (1968), que encontrou no litoral do Estado do Ceará animais se alimentando de recursos abundantes como as algas. Sazima & Sazima (1983) também encontraram maior abundância de algas, principalmente Rhodophyceas. Pinedo *et al* (1998) encontraram no litoral do Estado do Rio Grande do Sul maiores valores para algas e tunicados, mencionando o aparecimento de fanerógamas na alimentação. Recentemente Bugoni *et al* (2003) identificaram na alimentação de indivíduos jovens também no litoral do Estado do Rio Grande do Sul grandes índices de material animal nos conteúdos gastrointestinais.

Coyne (1994) encontrou baixa abundância do recurso grama marinha, mas foi o alimento mais freqüente entre os animais. Nesse estudo a grama marinha da espécie *Halodule wrightii* foi um dos elementos mais importantes encontrados nos conteúdos gastrointestinais. No litoral do Estado do Paraná existem alguns bancos de *H. wrightii* em áreas protegidas da Ilha do Mel, (Paulo Lana, Com Pessoal) apesar de ainda serem escassos os registros sobre a presença desta espécie (Couto, 1996). Alguns trabalhos (Bjornal 1980, Limpus & Limpus 2000, Pendoley & Fitzpatrick, 1999) indicam outros gêneros de grama marinha como alimentação mais abundante: Ferreira (1968) enumerou a fanerógama *Diplanthera* sp. como o segundo recurso mais abundante, Bugoni *et al* (2003) encontraram uma espécie de grama terrestre, *Luziola peruviana*, como item importante na alimentação. Essas informações nos mostram que diferentes espécies de grama podem ser utilizadas, mas que a variação deve estar associada às variações geográficas, havendo apenas uma substituição dos recursos utilizados ao longo da variação latitudinal.

Na maioria de estudos sobre a alimentação de *Chelonia mydas* (Bjornal, 1997) as algas são citadas como o recurso mais abundante. Os resultados do presente estudo corroboram com os apresentados por Sazima & Sazima (1983) ao encontrarem algas da família Rhodophyta como os itens mais abundantes. No entanto percebe-se que na região do litoral do Estado do Paraná as algas possuem menor abundância do que as pradarias de gramas marinhas pouco conhecidas na região, corroborando com Forbes (1994) quando cita que as tartarugas não obtêm uma dieta baseada na abundância relativa de gramas ou algas mas no consumo de acordo com a disponibilidade do recurso, sendo portanto, oportunistas em relação ao consumo de algas.

Conforme os estudos de Bjornal (1980, 1985) as algas não são tão bem digeridas quanto a grama marinha, devido a ação da comunidade microbiana presente no trato digestivo. Assim a especialização por um determinado recurso alimentar estaria relacionada a sua melhor digestibilidade (Bjornal, 1985, 1997). As tartarugas possuem adaptações de acordo com a alimentação, existindo as comunidades microbianas especializadas em digerir o alimento de maior consumo. Sendo assim, quando o recurso alimentar é limitado ou mais disperso na área, as tartarugas não investem em procura, o que gasta mais energia, mas sim em uma alimentação misturada proporcionando uma digestão menos eficiente (Bjornal, 1997). Esse parece ser o caso de um recurso muito encontrado no litoral do Estado do Paraná como os propágulos de mangue da espécie *Avicennia schaueriana* que foram encontrados em grande abundância nos conteúdos de alguns indivíduos analisados. No entanto percebeu-se que o recurso permaneceu sem aparente digestão desde a ingestão até a parte final do intestino.

Brogim (1995) cita dois componentes distintos da preferência alimentar de tres espécies de caranguejos, um relacionado à capacidade de selecionar o alimento (atratividade) e outro relacionado a taxa de ingestão ou consumo (comestibilidade). Walcott & O'Connor (1992) afirmam que na alimentação de caranguejos as diferenças na digestibilidade, palatabilidade, toxicidade e nos teores de nutrientes específicos, como nitrogênio, vitaminas e ácidos graxos, podem ser responsáveis pela maior ou menor preferência por determinados itens vegetais. Em meu estudo, não é possível falar em preferência, contudo, a despeito das diferentes taxas de consumo de itens de origem vegetal, a dieta das tartarugas verdes foi considerada mais especialista que generalista.

Muitas plantas utilizam elementos químicos para reduzir a disponibilidade de suas proteínas para os herbívoros. É o caso dos propágulos e outros vegetais que possuem tanino

que se ligam às proteínas e inibem sua digestão (Ricklefs, 2001, Krebs, 1978). Porém os organismos que ingerem esse tipo de alimento em grande quantidade podem desenvolver substâncias capazes de reduzir o efeito do tanino. A partir desses conceitos não se pode afirmar que ao consumirem o propágulo as tartarugas estejam escolhendo o item de sua preferência e sim aquele com maior disponibilidade, evitando assim um maior gasto de energia na procura de seu alimento habitual. A utilização de propágulos na alimentação de tartarugas também foi observada em Queensland na Austrália, onde existem registros de animais em manguezais alimentando-se de propágulos da espécie *Avicennia marina* e de folhas de mangues (Pendoley e Fitzpatrick, 1999). Em estudos de conteúdos estomacais também foram encontrados propágulos, corroborando as informações (Pendoley & Fitzpatrick, 1999; Limpus & Limpus, 2000). De acordo com Limpus & Limpus (*op. cit.*) as tartarugas marinhas se alimentam nos manguezais durante a maré alta e nos outros períodos buscam as pradarias de gramas marinhas.

Outro aspecto a ser considerado é a escassez de estudos sobre a alimentação dos adultos. Não se pode traçar uma comparação entre indivíduos de classes etárias diferenciadas quanto à alimentação dos propágulos. Indivíduos adultos estudados por Ferreira (2003) no Mar da Arábia utilizam principalmente as algas na alimentação, não sendo citado em nenhum momento o aparecimento de propágulos, mas sim uma grande quantidade de matéria animal complementando a alimentação.

Estudos indicam que a herbivoria em manguezais é principalmente sobre folhas (Faraco & Lana, 2003) e em menores quantidades em propágulos. O presente estudo enfatiza a importância dos manguezais nos ciclos de vida dos animais marinhos. Mesmo que as tartarugas marinhas não tenham sido encontradas ou avistadas se alimentando nos manguezais da área de estudo elas estão utilizando os seus recursos produzidos. Como os propágulos de *Avicennia schaueriana* têm alto grau de dispersão eles podem estar sendo levados pela maré para fora do estuário onde as tartarugas estão mais presentes, ou mesmo na zona costeira.

O local de encontro “Ponta do Embarque” é a área onde aparece grande número de tartarugas mortas, lixo e também propágulos (observação pessoal). Essa região possui um mole hidráulico onde as marés de enchente e vazante se encontram trazendo para a praia os elementos que bóiam na água (pedaços de troncos, animais mortos, lixo, plantas), uma parte vinda de rios e mangues e outra do oceano.

Quanto aos detritos encontrados, particularmente o lixo, os valores foram altos. Na maioria de estudos sobre alimentação de tartarugas marinhas o lixo (“marine debris”) é

frequentemente encontrado nos tratos digestivos: Bjornal (1994) encontrou resíduos antropogênicos em 56% dos indivíduos. Bugoni *et al* (2001) registraram a incidência de lixo em 60.5% tendo analisado, porém somente no esôfago e estômago. Contudo, somente com essas análises a incidência pode ser subestimada, sendo mais concisas as amostras de todo conteúdo gastrointestinal (Bjornal *op. cit.*). No presente estudo registrou-se um índice de 69% (11/16) de incidência representando 3,4% do volume na alimentação de *C mydas*. Essa porcentagem, referente à abundância de recursos alimentares, possui valor alto, se comparado a outros itens, como, por exemplo, o material animal (2,5%), que em outros estudos foram registrados com maiores valores (Ferreira, 2003; Bugoni *et al*, 2003).

Apesar de em algumas amostras terem sido encontradas porções de material antropogênico esta não foi a causa visível da morte de nenhum indivíduo nesse estudo. Lutz (1990) observou que a ingestão de material plástico pelas tartarugas marinhas não é incidental, mas sim que quando elas estão com fome consomem ativamente o lixo, indicando que, em áreas poluídas a ingestão de lixo tende a ser maior. Depois de alojado no sistema digestivo, o esfíncter anal tem dificuldades em expelir esse tipo de alimento não digerível sendo depositado na parte final do intestino, prolongando-se dentro do trato digestivo por até 4 meses. Além disso, o lixo reduz a eficiência da alimentação ocupando o espaço que deveria ser preenchido por alimento (Werneck *et al*, 2003). Meu trabalho corrobora as informações acima, tendo encontrado maior quantidade de lixo no intestino, principalmente na porção final.

No experimento realizado por Schulman & Lutz (1995) foi detectado que o lixo plástico oferece grandes perigos às tartarugas marinhas. Foram observadas flutuações positivas em indivíduos que ingeriram plásticos, geralmente de um lado do corpo. A causa de flutuações são gases retidos no intestino devido ao distúrbio causado pelo lixo à fermentação bacteriana. Assim os animais se tornam vulneráveis a redes de pesca e colisões com barcos. Além disso, os pesquisadores perceberam também distúrbios nos padrões de lipídios dos mesmos indivíduos.

Na área de estudo foram encontrados animais vivos nas situações semelhantes às descritas acima. O primeiro conseguiu afundar depois de defecar um pedaço de plástico de 18 cm. O segundo foi encontrado com uma fratura de carapaça, provavelmente devido à colisão com barcos. O terceiro foi encontrado boiando na região do Porto de Paranaguá também com muitos tumores pelo corpo. Após a morte desse animal foi analisado o conteúdo digestivo observando os maiores valores de lixo do total de amostras (19 ml).

Balazs (1985) encontrou maior quantidade de lixo em indivíduos imaturos. Bjornal (1994) não encontrou relação significativa entre os tamanhos e a quantidade de lixo. Nesse estudo foram analisados somente indivíduos juvenis, não obtendo dados para comparações.

Quanto ao material de composição do lixo, foi encontrado maior quantidade de material plástico, assim como em outros trabalhos: (Balazs, 1985; Plotkin & Amos, 1990, Bjornal, 1994; Bugoni *et al*, 2001) representado nesse estudo por uma frequência de ocorrência de 100%, ou seja, todos os indivíduos que ingeriram lixo ingeriram plástico, das cores transparente ou branca. Esse fator é explicado por Carr (1987), Gramentz (1988) e corroborado por Bugoni *et al* (2001), quando citam que as tartarugas marinhas ingerem esse tipo de material confundindo-se com águas vivas, alimento comum em sua fase juvenil.

A maior quantidade de materiais antropogênicos de cores transparente e branco pode ser relacionada ao fator citado acima, já os outros itens, principalmente de cores mais fortes podem ser ingeridos acidentalmente como, por exemplo, pequenos pedaços de nylon, barbantes e fios de plástico, acompanhando os demais alimentos consumidos. Portanto, mesmo os lixos de pequeno tamanho, como mostra a tabela 3, podem ser relevantes no que se refere aos impactos causados aos animais que os ingerem, como já foi discutido.

A origem desse lixo antrópico é provavelmente de rios ou das praias, ambos sendo levados para o oceano pela ação das marés ou também originários de navios e barcos que descartam o lixo no mar. Muitos fios de nylon foram encontrados, provavelmente de redes de pesca inutilizadas, enfatizando a hipótese de ser um lixo descartado de barcos.

Ecologia

A preferência alimentar apresentada pelos herbívoros é de considerável interesse para os ecólogos, já que determina a quantidade e a qualidade de alimento ingerido, afetando, em consequência a condição fisiológica e aptidão (Nicotri, 1980).

Como já descrito o comportamento alimentar de *C. mydas* encontrada no litoral do Estado do Paraná é preferencialmente herbívoro. Sazima & Sazima (1983) encontraram uma tendência especialista de *C. mydas* devido às necessidades nutricionais e até à palatabilidade. As porções dos recursos ingeridos foram encontradas em pedaços indicando que o animal corta os alimentos, assim como os encontrados na região de estudo. Conforme o índice de Levin's a espécie *C. mydas* é especialista usando principalmente grama marinha em maior abundância, algas e propágulos de mangue na sua alimentação. De acordo com Mortimer

(1981) e Sazima & Sazima (*op. cit.*) elas exibem um comportamento de escolha no momento da pastagem.

Os elementos encontrados nas fezes indicam sua utilização como fonte energética (celulose). No caso dos propágulos, foram encontrados inteiros, diferente das algas e gramas marinhas. Há uma possível adaptação dos animais às condições do ambiente onde provavelmente a oferta do recurso propágulo é muito maior do que as algas e gramas marinhas, tornando este um dos recursos principais na alimentação de *C. mydas*.

Com a utilização do teste de Morisita, na avaliação da similaridade entre habitats pode-se perceber o alto grau de correlação entre duas áreas distintas. Uma delas é a área de Pontal do Sul que é caracterizada por ser praia de mar aberto, recebendo a influência de correntes de maré, ventos e frentes frias. De acordo com o índice essa área possui alta correlação com a área da Baía de Paranaguá, local mais protegido de ventos e correntes. Essa correlação deve ter ocorrido devido à influência de rios que trazem materiais vegetais, pois uns dos elementos em comum mais abundantes foram fragmentos vegetais. A Baía de Paranaguá recebe rios de diferentes áreas e influências sendo que em épocas chuvosas o índice tende a aumentar. Não foi estudada a influência de chuvas e frentes frias relacionadas à alimentação, mas seria um foco interessante a ser analisado.

A outra similaridade encontrada foi entre a área de Pontal II e Baía de Guaratuba. Pontal II é uma região de calmaria dentro da Baía de Paranaguá. Possui bancos de algas, principalmente do gênero *Ulva* (observação pessoal), mas não foram encontrados estudos mais aprofundados sobre a área. A Baía de Guaratuba se assemelha a Pontal II, possuindo algumas formações rochosas facilitando o aparecimento de algas.

É necessário ressaltar que as semelhanças observadas entre os locais também podem ser atribuídas às correntes que transportam as tartarugas mortas para diferentes regiões. O melhor exemplo é a área Ponto de Embarque, que possui uma característica peculiar devido ao local onde está situada, como descrita anteriormente.

Também é importante ressaltar que os propágulos são dispersos pelas árvores boiando na água, diferentemente de algas e gramas marinhas que estão fixas no substrato de origem, por esse motivo não é tão simples determinar de acordo com a presença desse item onde as tartarugas se alimentaram, mesmo considerando-o como um item de grande importância na sua alimentação.

Desta forma, a despeito do pequeno número de conteúdos gastrointestinais analisados, os dados obtidos refletem o tipo de consumo que é feito na região, assim como a importância

dos itens utilizados na manutenção desta população de *C. mydas* no litoral do Estado do Paraná.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBAREDA, D.; PROSDOCINI, L. (2003). Bases para la creacion del programa regional de investigacion y conservacion de tortugas marinas en la Argentina, **PRICTMA**: informe diagnostico.
- BALAZS, G. (1984). Impact of ocean debris on marine turtles: entanglement and ingestion. In: PROCEEDINGS OF THE WORKSHOP ON THE FATE AND IMPACT OF MARINE DEBRIS, 12., Honolulu. **Anais...** Honolulu: Shomura, R. S. : Yoshida, H. O. p. 387-429.
- BARATA, P. C. R.; GALLO, B. M. G.; DOS SANTOS, S.; AZEVEDO, V. G.; KOTAS, J. E. (1998). Captura accidental da tartaruga marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) na pesca de espinhel de superfície na ZEE brasileira e em águas internacionais. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 11., Rio Grande. **Anais...** Rio Grande: FURG. p. 579-581.
- XBIGARELLA, J. J. (1978). **A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná: contribuição à geografia, geologia e ecologia regional.** Curitiba: Secretaria do Estado do Planejamento: ADEA. 248 p.
- BJORNAL, K. A. (1980). Nutrition and grazing behavior of green turtle, *Chelonia mydas*. **Mar. Biol.**, New York, v. 56, 147 p.
- _____. (1985). Nutritional ecology of sea turtles. **Copeia**, Lawrence, 737 p.
- _____. (1997). Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In: LUTZ, P.; MUSICK, J. A. (Eds.). **The biology of sea turtles.** [S.l.: s.n.]. p. 199-231.
- BJORNAL, K. A.; BOLTEN, A. B. (1988). Growth rates of immature green turtles, *Chelonia mydas*, on feeding grounds in the southern Bahamas. **Copeia**, Lawrence, 555p.
- BJORNAL, K. A.; BOLTEN, A. B.; LAGUEUX, C. J. (1994). Ingestion of marine debris by juvenile sea turtles in coastal Florida habitats. **Mar. Pollut. Bull.**, Kindlington, v 28, n 3, p 154-158.
- XBORZONE, C. A. *et al.* (1994). **Proposta para a categoria e o plano de manejo das Ilhas Oceanicas do Litoral do Paraná.** Pontal do Sul: UFPR. 125 p.
- BROGIM, R. A. (1995). **Hábito alimentar e consumo de folhas de mangue por *Aratus pisonni* (H. Milne Edwards, 1937), *Chasmagnathus graanulata*, (Dana, 1851) e *Sesarma rectum* (Randall, 1840) (Grapsidae, Brachyura).** Curitiba, 71 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.
- BUGONI, L.; KRAUSE, L.; PETRY, M. V. (2001). Marine debris and human impacts on sea turtles in southern Brazil. **Mar. Pollut. Bull.**, Kindlington, v.. 42, n 12, p. 1330-1334.

_____. (2003). Diet of sea turtles in southern Brazil. **Chelonian Conserv. Biol.**, Lunenburg, v 4, n 3, p. 685-688.

X CAMARGO, R. (1998). **Estudo numérico das circulações atmosférica e oceânica na região da Baía de Paranaguá**. São Paulo. 181 f. Tese (Doutorado) – Instituto Astronômico e Geofísico, Universidade de São Paulo.

CARR, A. (1987). Impact of nondegradable marine debris on the ecology and survival outlook of sea turtles. **Mar. Pollut. Bull.**, Kindlington, v. 18, n. 6 B, p. 352-356.

CARR, A.; OGREN, L. (1960). The ecology and migration of sea turtles. 4 The green turtle in the Caribbean Sea. **Bull. Am. Mus. Nat. Hist.**, New York, v. 121, p. 1-48.

CORRÊA, M. F. M. (1987). **Ictiofauna da Baía de Paranaguá e adjacências (litoral do Estado do Paraná-Brasil); Levantamento e produtividade**. Curitiba. 406 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

COUTO, E. C. G. (1996). **Estrutura espaço-temporal da comunidade macrobêntica da planície intertidal do Saco do Limoeiro – Ilha do Mel (Pr- Brasil)**. Curitiba, 139 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

COYNE, M. S. (1994). **Feeding ecology of subadult green sea turtles in south Texas waters**. [S.l.]. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciências).

CRONQUIST, A. (1981). **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University. 1262 p.

D'AMATO, A. F. (1991). Ocorrência de tartarugas marinhas (Testudines: Cheloniidae, Dermochelyidae) no Estado do Paraná (Brasil). **Acta Biol. Leopoldensia.**, [S.l.], v 13, n 2, p. 105-110.

FARACO, L. F. D.; LANA, P. C. (2004). Leaf-consumption levels in subtropical mangroves of Paranaguá Bay (SE Brazil). **Wetl. Ecol. Manag.**, Dordrecht, v. 12, p. 115-122.

FERREIRA, M. B. M. S. (2003). **Feeding ecology of the green turtle, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) at Ra's Al Radd, Arabian Sea, Sultanate of Oman**. 88 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Marinha e Pesca) - Faro.

FERREIRA, M. M. (1968). Sobre a alimentação da Aruanã, *Chelonia mydas* Linnaues, ao longo da costa do Estado do Ceará. **Arq. Estac. Biol. Mar. Univ. Fed. Ceará**, Fortaleza, v 8, n. 1, p. 83:86.

FORBES, G. A. (1994). The diet of the green turtle in an algal-based coral reef community-Heron Island, Australia. In: PROCEEDINGS ANNUAL SYMPOSIUM SEA TURTLE BIOLOGY AND CONSERVATION, 13., Miami. **Anais...** Miami: Schroeder, B. A.; Witherington, B. E.: NOAA Tech Memorandum NMFS-SEFSC-341, 57 p.

GRAMENTZ, D. (1988). Involvement of loggerhead turtle with the plastic, metal and hydrocarbon pollution in the central Mediterranean. **Mar. Pollut. Bull.**, Kidlington, v 19, p. 11-13.

HIRTH, H. F.; CARR, A. (1970). The green turtle in the Gulf of Aden and Seychelles Islands. **Verh. K. Acad. Wet.**, Afd. Nat. Tweede Sect., v. 58, p. 1-44.

HORN, H. S. (1966). Measurement of "overlap" in comparative ecological studies. **Am. Nat.**, Chicago, v. 100, p. 419-424.

JOLY, A. B. (1967). **Gêneros de algas marinhas da costa Atlântica latino americana**. São Paulo: Ed. USP. 464 p.

JUPP, B. P.; DURAKO, M. J.; KENWORTHY, W. J.; THAYER, G. W.; SCHILLACK, L. (1996). Distribution, abundance and species composition of seagrasses in several sites in Oman. **Aquat. Botany**, Amsterdam, v. 53, p. 199-213.

X KNOPPERS, B.; BRANDINI, F. P.; THAMM, C. A. (1987). Ecological Studies in the Bay of Paranaguá. II. Some of physical and chemical characteristics. **Nerítica**, Curitiba, v 2, n 1, p. 1-36.

KREBS, C. J. (1978). **Ecology: the experimental analyses of distribution and abundance**. New York: Harper Collins College. 678 p.

_____. (1989). **Ecological methodology**. New York: Harper Collins College. 654 p.

X LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R. M.; MACHADO, E. C. (2000). The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: SEELIGER, U.; KJERVE, B. (Eds.). **Coastal marine ecosystems of Latin America**, Berlin: Springer. P. 131-145.

LIMPUS, C. J.; LIMPUS, D. J. (2000). Mangrove in the Diet of *Chelonia mydas* in Queensland, Australia. **Mar. Turtle Newsl.**, [S.l.], v. 89, p. 13-15.

LUTZ, P. (1990). Studies on the ingestion of plastic and latex by sea turtles. In: PROCEEDINGS OF THE WORKSHOP ON THE FATE AND IMPACT OF MARINE DEBRIS. 12., Honolulu. **Anais...** Honolulu: Shomura, R. S.; Yoshida, H. O. p. 719-735.

MAACK, R. (1981). **Geografia física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: José Olympio. p. 205-225.

MACHADO, E. C.; DANIEL, C. B.; BRANDINI, N.; QUEIROZ, R. L. V. (1997). Temporal and spatial dynamics of nutrients and particulate suspended matter in Paranaguá Bay, PR, Brazil. **Nerítica**, Curitiba, v 11, n 1, p. 17-36.

MANTOVANELLI, A. (1999). **Caracterização da dinâmica hídrica e do material particulado em suspensão na Baía de Paranaguá e em sua bacia de drenagem**. Curitiba. 152 f. Dissertação (Mestrado em Geologia Ambiental) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

MARCOVALDI, M. A.; MARCOVALDI, G. G. (1999). Marine turtles of Brasil: the history and structure of Projeto TAMAR-IBAMA. **Biol. Conserv.**, Kidlington, v 91, p. 35-41.

MARONE, E.; PRATA JUNIOR, V. P.; KLINGUENFUFF, M. S.; CAMARGO, R. (1995). Correntes de deriva no litoral paranaense: um caso de estudo. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 6., Mar Del Plata. **Resumos...** Mar Del Plata. p. 129.

MÁRQUEZ, R. M. (1990). Sea turtles of the world. an annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. **FAO Fisheries Synopsis.**, Roma, v. 11, n. 125, 81 p.

MORTIMER, J. A. (1981). The feeding ecology of west Caribbean green turtle, *Chelonia mydas*, in Nicaragua. **Biotropica**, Lawrence, v. 13, p. 49-58.

_____. (1982). Feeding ecology of sea turtles. In: BJORNAL, K. A. (Ed.). **Biology conservation of sea turtles**. Washington: Smithsonian Institution Press. p. 103-109.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; LOMBARDI, J. A.; TALAMONI, S. A. (1994). Notes on Crab-eating fox (*Dusicyon thous*) seed dispersal and food habits in southeastern Brazil. **Mammalia**, Paris, v. 58, p. 156-159.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. (1990). **Decline of the sea turtles: causes and prevention**. Washington: Academy Press.

NICOTRI, M. E. (1980). Factors involved in herbivore food preference. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, v. 42, p. 13-26.

X NOERNBERG, M. A. (2000). **Processos morfodinâmicos no Complexo Estuarino de Paranaguá - Paraná- Brasil: Um estudo a partir de dados In situ e LANDSAT-TM**. Curitiba. 180 f. Tese (Doutorado) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

PENDOLEY, K.; FITZPATRICK, J. (1999). Browsing of mangroves by Green tTurtles in Western Australia. **Mar. Turtle Newsl.**, [S.l.], v 89, p. 10.

PINEDO, M. C.; CAPITOLI, R.; BARRETO, A. S.; ANDRADE, L. V. (1998). Ocorrência and feeding of sea turtles in southern Brazil. In Byles, R. and Fernandez, Y. (compilers). In: PROCEEDINGS OF ANNUAL SYMPOSIUM ON SEA TURTLE CONSERVATION AND BIOLOGY, 16., [S.l.]. **Anais...** [S.l.]: NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-412. p. 117-118.

PLOTKIN, P. T.; AMOS, A. F. (1990). Effects of antropogenic debris on sea turtles in the northwestern Gulf of Mexico. In: PROCEEDINGS OF THE WORKSHOP ON THE FATE AND IMPACT OF MARINE DEBRIS. 12., Honolulu. **Anais...** Honolulu: Shomura, R. S.; Yoshida, H. O. p. 736-743.

REZENDE, K. R. V. (1995). **Dinâmica temporal do fitoplâncton de zona de arrebenção da Praia de Pontal do Sul (Paranaguá- Pr)**. São Paulo. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo.

RICKLEFS, R. R. (2001). **A economia da natureza**. 5. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 304-320.

SANCHES, T. M. (1999). **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha: tartarugas marinhas**. Termo de referência n. 155/98. Disponível em: <http://www.bdt.org.br/workshop/costa/tartaruga/diagnostico> Acesso em: 10 de jul.

SAZIMA, I.; SAZIMA, M. (1983). Aspectos de comportamento alimentar e dieta da tartaruga marinha *Chelonia mydas*, no litoral norte paulista. **Bol. Inst. Oceanogr.**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 199-203.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G. (1986). Guia para estudos de manguezais: estrutura, função e flora. **Caribbean Ecological Research**. São Paulo, 150 p.

SCHULMAN, A. A.; LUTZ, P. (1995). The effect of plastic ingestion on lipid metabolism in the green sea turtle (*Chelonia mydas*). In: PROCEEDINGS OF THE WORKSHOP ON THE FATE AND IMPACT OF MARINE DEBRIS. 12., Honolulu. **Anais...** Honolulu: Shomura, R. S.; Yoshida, H. O. : NOAA-TM-SEFSC-361. p. 122-124.

SHIGENAKA, G. (2003). **Oil and sea turtles: biology, planning and response**. Jacksonville: NOAA. 111 p.

WERNECK, M. R.; LEITE, T. C.; OLIVEIRA, L.; BECKER, J. H. (2003). Resíduos antropogênicos ingeridos por tartarugas marinhas atendidas na base do Projeto Tamar-Ibama de Ubatuba. In: CONGRESSO, 7., ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ANIMAIS SELVAGENS, 13., [S.l.]. **Anais...** [S.l.]: Abravas.

WOLCOTT, D. L.; O'CONNOR, N. J. (1992). Herbivory in crabs: adaptations and ecological considerations. **Am. Zool.**, Lawrence, v 32, n 3, p. 370-381.

WYNEKEN, J. (2001). **The anatomy of sea turtles**. Jacksonville: NOAA Technical Memorandum MNFS-SEFSC. 470 p.

ANEXOS

Anexo 1:

Amostra do conteúdo gastrointestinal de um indivíduo coletado no litoral do Estado do Paraná.



Anexo 2:

Classificação sistemática dos recursos vegetais encontrados em conteúdos gastrointestinais de *Chelonia mydas* no litoral do Estado do Paraná.

Classe de algas

<u>Divisão</u>	<u>Classe</u>	<u>Ordem</u>	<u>Família</u>	<u>Gênero</u>
Chlorophyta	Chlorophyceae	Ulvales	Ulvaceae	<i>Ulva</i>
Rhodophyta	Rhodophyceae	Gigartinales	Gigartinaceae	<i>Gigartina</i>
Rhodophyta	Rhodophyceae	Ceramiales	Rodomilaceae	<i>Piconiella</i>
Phaeophyta	Phaeophyceae	Fucales	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>

Classificação segundo Joly (1967).

Classe de gramas marinhas

<u>Divisão</u>	<u>Classe</u>	<u>Família</u>	<u>Gênero</u>	<u>Espécie</u>
Anthrophyta	Monocotyledonea	Potamogetonaceae	<i>Halodule</i>	<i>Halodule wrightii</i>

Classificação segundo Jupp *et al* (1996).

Classe de propágulos de mangue

<u>Divisão</u>	<u>Ordem</u>	<u>Família</u>	<u>Gênero</u>	<u>Espécie</u>
Magnoliophyta	Lamiales	Avicenniaceae	<i>Avicennia</i>	<i>Avicennia schaueriana</i>

Classificação segundo Cronquist (1981).

Anexo 3:

Amostra do lixo encontrado no intestino delgado do exemplar nº 9.



Anexo 4:

Amostra do lixo encontrado no intestino grosso do exemplar nº 14.



Anexo 5:

Animal encontrado vivo na Baía de Paranaguá com tumores no corpo (fibropapilomatose).

