

MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO TERMINAL PORTUÁRIO DE COTEGIPE – MOINHO ARATU – SALVADOR – BAHIA

Henrique Colombini Browne Ribeiro^{*}
Moacir Santos Tinôco^{**}
Anderson Abbehusen Freire de Carvalho^{***}
Marcelo César Lima Peres^{****}

RESUMO: *A fragmentação tem sido um dos maiores fenômenos redutores da biodiversidade do planeta, devido à geração de áreas de porte reduzido e isoladas entre si. Neste contexto está inserido o Terminal Portuário de Cotegipe, área dotada de dois fragmentos de florestal pluvial em distintos graus de isolamento. Foram utilizados diferentes métodos de coleta para o acesso aos elementos de fauna, como Procura Visual Ativa, Encontro Ocasional, Rede Ornitologia, entre outros. Também foram avaliadas as características estruturais do ambiente para uma melhor avaliação dos fragmentos quanto à manutenção da fauna. As áreas estudadas não se mostraram diferentes quanto a sua estrutura física, contudo a análise de agrupamento mostra uma separação entre as áreas, fato seguido pelos elementos da fauna, na maioria dos grupos acessados.*

Palavras-chave: Fragmentação; Floresta Pluvial; Monitoramento

INTRODUÇÃO

Quando uma floresta contínua é isolada, o número de táxons vai alternar da sua configuração original de equilíbrio para uma outra situação normalmente mais complexa, principalmente em razão dos efeitos diretos da redução de área, expresso na perda de habitat e conectividade e da distância de uma porção de floresta contínua ou de outros remanescentes em seu entorno (CHIARELLO, 1999, p.79).

Sendo assim, se espaço e distância se constituem na mais recente fronteira da teoria ecológica, então a fragmentação e isolamento de habitats são a mola mestra que rege o mecanismo no qual a ecologia espacial está envolta. Desta forma, temas críticos como a extinção local de espécies de pássaros, o declínio das densidades da fauna de pequenos mamíferos, a extinção local de espécies da herpetofauna, alterações no movimento da fauna de polinizadores e mudanças na composição das comunidades de artrópodes conseguem juntos oferecer um

* Biólogo, pesquisador voluntário para o Centro de Ecologia e Conservação Animal (ECOA/ICB/UCSal), mestrando em Ecologia e Biomonitoramento IB/UFBA, consultor da Lacerta Consultoria, Projetos e Assessoria Ambiental LTDA, hbiologia@yahoo.com.br.

** Coordenador do Centro ECOA – ICB – UCSal; professor do Instituto de Ciências Biológicas (UCSal); Diplomado (*Dist.*) em Manejo e Conservação Animal – University of Kent / U.K.; Mestre em Ecologia e Biomonitoramento (UFBA); moacirst@ucsal.br.

*** Coordenador do Centro ECOA – ICB – UCSal; professor do Instituto de Ciências Biológicas (UCSal); Mestre em Ecologia e Biomonitoramento (UFBA); andersonaf@ucsal.br.

**** Coordenador do Centro ECOA – ICB – UCSal; professor do Instituto de Ciências Biológicas (UCSal); Mestre em Biologia Animal, UFPE; marcelocl@ucsal.br.

substrato suficientemente importante que vai reger as regras do manejo florestal em remanescentes isolados ou habitats fragmentados (HUNTER, 2002, p.163).

Existe um senso comum crescente, em que a compreensão do papel da fragmentação de habitats nos processos ecológicos de uma paisagem é um pré-requisito para a implantação de uma ciência ambiental audível, que vai permitir políticas de gerenciamento corretas e coerentes, buscando corrigir os efeitos das atividades antrópicas sob uma dada região. Independentemente de o objetivo ser prever a presença ou abundância de táxons animais em paisagens fragmentadas, ou conservar a interação entre as espécies e a estrutura trófica, não resta dúvida de que o comportamento e dinâmicas espaciais de táxons como, pequenos mamíferos, herpetis e artrópodes, em resposta às novas formações advindas da fragmentação são a chave para o monitoramento e conservação de regiões fragmentadas (HUNTER, 2002, p.163).

As atividades humanas têm modificado habitats naturais de maneiras diversas. As mudanças mais dramáticas envolvem a fragmentação através da construção de estradas e complexos turísticos e industriais, levando ao isolamento e perda contínua da qualidade ambiental (SHINE *et al*, 2004, p.7).

Estas atividades impõem um desafio particularmente importante para aqueles interessados em conservação florestal, principalmente em regiões em franco desenvolvimento econômico, porque este processo levará a novos empreendimentos que trarão riquezas para áreas pobres, assim estes estarão sempre relacionados também com o crescimento econômico das comunidades humanas, por outro lado, a perda ambiental é igualmente crescente e deve sofrer atenção especial já que interfere diretamente com a qualidade de vida das pessoas (WILKIE, 2000, p.1619).

Objetivamos neste estudo promover a execução do Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre (PMFT) na área de influência do Complexo Portuário de Cotegipe, além de conhecer a utilização dos microhabitats dos dois fragmentos estudados.

A área de estudo se encaixa perfeitamente no contexto acima descrito, já que TINÓCO e colaboradores (2004, p.11) citam um isolamento em um dos fragmentos de aproximadamente 20 anos. O restante da área está imersa em uma matriz urbana, rodeada por um complexo industrial e bairros periféricos da cidade do Salvador, mais precisamente na Baía de Aratu.

Os dois fragmentos estudados compreendem áreas de aproximadamente 06 e 10 hectares, sendo a menor denominada MATA 01 (MA1) e a maior, MATA 02 (MA2), com formações de transição de manguezal para floresta fluvial, gerando uma elevação na diversidade de fauna.

Em um período de 18 meses, o estudo mostrou caracteres de fauna e estrutura de micro-clima e micro-habitat, visando definir um padrão na utilização das áreas pelos elementos de fauna. Como se trata de uma área de transição, fez-se necessário lançar mão de métodos e técnicas muito abrangentes para alcançarmos os elementos estudados, por isso, estas áreas abarcam elementos de caráter exclusivo da transição, como também outros que se alocam nas áreas de manguezal e nas áreas de florestas flúvias.

Para que pudéssemos definir em qual local os elementos de fauna se predispuham a ocupar, foram montados duas grades amostrais, uma em cada mata, e cada uma formada por três linhas paralelas distando entre si 20 metros. As linhas eram formadas por 20 pontos amostrais (PA) com distâncias de 10 metros entre pontos, totalizando uma área amostrada de 2 hectares em cada uma das matas.

Todos os PA's foram caracterizados com base em aferições de micro-clima e micro-habitat, onde foram medidas as seguintes variáveis: micro-clima – Temperatura do Ar (Temp_Ar) e Umidade relativa do Ar (Umid_Ar); micro-habitat – espessura do Folheto (Esp_Fol), Cobertura do Folheto (Cob_Fol), Cobertura de Herbáceas (Cob_Her), Contagem de Troncos Caídos (Con_Tro), Contagem de Micro-habitat (Com_MiH), Contagem de Clareiras

(Com_Cla), Fenologia de Frutos (Fen_Fru) e Fenologia de Flores (Fen_Flo) (TINOCO, 2004, p.27)..

Para acessarmos os elementos da fauna, foram utilizados diversos métodos e técnicas de coleta, no intuito de alcançar o maior número de táxons possível. Utilizou-se de Procura Visual Ativa (P.V.A) para amostragem de vertebrados, onde se vasculha visualmente refúgios comuns a este tipo de fauna, principalmente nos horários opostos ao seu período de atividade. Foram montados 20 quadrantes de 10mx20m, sendo 08 em cada mata, selecionados arbitrariamente na grade proposta para o programa. Cada campanha utilizou 03 coletores, assim cada coletor se posicionou em uma das linhas do quadrante, ou seja, dois nas extremidades e um no centro. Durante uma hora, cada coletor percorreu uma linha de 20mx5m, totalizando um esforço amostral de 48 horas, 24 horas para cada Mata.

Para os invertebrados, foi seguido o protocolo de CODDINGTON et al. (1991,p.586), com armadilhas de queda úmida, copos plásticos com diâmetro de 12 cm, 120 armadilhas, uma em cada PA, ficando ativas por 10 dias, 12 linhas de coleta visual, sendo 3 em cada linha, além de 240 indivíduos amostrados através de guarda-chuva entomológico e 32 para de folhço.

Como complementação das coletas de invertebrados, utilizou-se amostragem com rede entomológica. As coletas, utilizando este método, ocorreram durante três dias, quando foram percorridas as três linhas, a partir das 7h. No primeiro dia, o percurso foi realizado nas linhas 1, 2 e 3; no segundo, 2, 3 e 1 e no terceiro dia, 3, 1 e 2. Cada PA correspondeu a uma unidade amostral.

Para amostras de vertebrados, utilizaram-se cinco tamanhos de armadilhas de dois tipos, arame e chapa. Foram montadas cinco armadilhas de cada, em oito PAS previamente escolhidos, perfazendo um total de quarenta armadilhas. Como iscas, foram utilizados abacaxi, banana, camarão seco e salame em diferentes combinações, a fim de atrair a maior variedade possível de espécies. Os animais capturados foram medidos pesados e marcados para, através do acompanhamento individualizado dos espécimes encontrados, estimar a densidade populacional e acompanhar a dinâmica da comunidade de mamíferos no entorno do empreendimento durante o período de monitoramento.

Foram montadas cinco redes, quatro de 9m de comprimento e uma de 14m, durante seis dias consecutivos, entre as 06 h. e as 16 h., perfazendo um total de trezentas horas de amostragem. Também utilizou-se uma matriz Sociométrica de risco ambiental para a fauna.

DESENVOLVIMENTO

A análise de MRPP, visando comparar a estrutura física interna das duas unidades amostrais, não indicou diferenças significativas (Mata 01: $T = 0.18126920$; $p = 0.48605149$; Mata 02: $T = 0.66279363$ $p = 0.71139229$), assim a estrutura interna de micro-habitat das linhas não se diferenciam entre si, sugerindo que estas representam duas unidades homogêneas no que se refere à sua estrutura física interna para as variáveis medidas.

Partindo deste pressuposto, procurou-se então comparar a estrutura de micro-habitat entre as duas unidades. Desta forma, a análise de componentes principais (PCA) aplicada à matriz de variáveis ambientais extraiu 10 eixos de ordenação com autovalores maiores do que 1,000. Os dois primeiros juntos explicam aproximadamente 67% da variação da matriz. O primeiro eixo (PC1) explica 40,06 % da variação original e apresentou coeficientes mais elevados nas variáveis Cob_fol e Tro_cai (positivos) e com as variáveis Fen_fruN e Fen_floN (negativos). O segundo eixo (PC2) explicou 27,68% da variação original e apresentou coeficientes mais elevados com as variáveis Fen_flo e Cob_her (positivos) e com as variáveis Fen_floD e Méd_CAP (negativos).

A ordenação das linhas, com base na estrutura física das duas unidades indicou um padrão de distribuição dos transectos em um gradiente onde as linhas 1, 2 e 3 da Mata 01 estariam juntamente com a linha 1 da Mata 02 associados com coeficientes mais elevados positivos no eixo PC1, e este estaria associado com as variáveis de Cob_fol e Tro_cai. Isto sugere que essas quatro linhas teriam uma mesma estrutura no que se refere à disponibilidade maior destes recursos no ambiente. Por outro lado, este mesmo eixo (PC1), ordenou as linhas 2 e 3 da Mata 02 com autovalores negativos e em associação com as variáveis de Fen_fruN e Fen_floN, indicando uma baixa oferta destes recursos durante o período amostral.

O eixo PC2 ordenou os transectos de forma a indicar uma distinção entre as linhas 1 e 2 da MA 01, 1 da MA 02 (autovalores positivos) e as linhas 2 e 3 da MA 02, 3 da MA 01 (autovalores negativos). Esta ordenação sugere que as três primeiras linhas estariam associadas com variáveis de Fen_floO e Cob_her, enquanto as três últimas estariam relacionadas com as variáveis de Fen_floD e Med_CAP.

A avaliação da disponibilidade de recursos ambientais e origem vegetal que possa servir como fonte de sustentação e manutenção das comunidades animais nas duas unidades amostrais indicou resultados distintos quando comparadas às frequências de oferta de flores e frutos, ressaltando que o período e amostragem, quatro meses, não é suficiente para ilustrar uma variação sazonal importante.

Como pode ser verificado, a Mata 02 apresenta uma frequência de oferta de frutos maior, quando comparada à Mata 01. Este evento pode ser observado inclusive quanto aos meses de oferta de frutos em que apesar de se encontrarem a menos de 500 metros de distância uma da outra, as duas unidades amostrais exibem períodos diferentes de frutificação. Para os meses de maior frutificação, as linhas 1 e 2 da MA 01 e 2 e 3 da MA 02 exibiram os maiores índices.

Entretanto a floração demonstrou índices semelhantes entre as duas unidades, e o mês de dezembro exibiu a maior frequência (aproximadamente 70%). Mais de 50% das plantas árvores e arbustos amostrados, estavam em floração nas linhas 2 e 3 da MA 01 e 1, 2 e 3 da MA 02. Isto sugere uma baixa oferta deste recurso na linha 1 da Mata 01.

A análise de MRPP procurou verificar se há um agrupamento na composição da fauna de vertebrados e invertebrados na Mata 01, onde todos os grandes grupos taxonômicos foram estimados neste segundo semestre de 2004. A avaliação da abundância total da comunidade mostrou existir uma diferença significativa desta variável entre as três linhas da unidade amostral Mata 01 ($T = -6,0433341$ $p = 0,00000388$). Este resultado indica que, apesar de a análise de MRPP para as variáveis de micro-habitat ter indicado que as duas unidades são homogêneas internamente, elas apresentam um gradiente ambiental importante, como o verificado para a análise de PCA e os valores de fenologia anteriormente comentados. Desta forma, uma diferença na composição da comunidade animal, entre as linhas da Mata 01, vem sugerir também que a fauna esta respondendo diferentemente a estas áreas.

A avaliação parcial dos escores do MRPP mostrou que a resposta da comunidade da fauna à estrutura de micro-habitat e oferta de recursos ambientais na linha 01 da unidade amostral da Mata 01 difere significativamente das linhas 2 e 3, enquanto essas duas últimas não parecem exibir diferenças significativas quanto à composição de invertebrados e vertebrados, em que linha 01 vs 02 ($T = -3.1496118$ e $p = 0.00596112$); linha 01 vs 03 ($T = -8.1481494$ e $p = 0.00000006$) e linha 02 vs 03 ($T = -1.4488180$ e $p = 0.08488883$)

As abundâncias exibidas pela comunidade da fauna encontrada na MA 01 mostraram índices elevados, principalmente para os invertebrados cursores de solo, e Formicidae apresentou ao menos uma ordem de grandeza maior quando comparada às frequências observadas (Fo) em escala logarítmica, como o verificado na figura a seguir.

O único táxon de vertebrado que apresentou para a Mata 01 sua *Fo* em uma ordem de grandeza maior que os demais foi Didelphidae. Este táxon mostrou elevadas frequências tanto para captura com armadilha de isca, como em atropelamentos.

Após a caracterização preliminar das comunidades de répteis e anfíbios presentes nos dois fragmentos, para a Mata 01, onde as coletas se apresentam em um ponto mais adiantado, foi notado que a herpetofauna apresenta-se debilitada devido à estruturação física do ambiente. A pouca disponibilidade de recursos alimentares que possa manter níveis tróficos inferiores, essenciais para compor a dieta de répteis e anfíbios, a cobertura vegetal debilitada, entre outros fatores, favorecem a manutenção de espécies generalistas, que perfazem a grande maioria dos herpeteis da Mata 01: animais como *Hemidactylus mabouia*, um lagarto comum em residências e em áreas muito antropizadas devido a sua elevada capacidade de adaptar-se e se alimentar de quase qualquer tipo de invertebrado presentes no ambiente, basicamente formigas e cupins, outro animal encontrado, que corrobora a situação da Mata 01, é o *Tupinambis merianae*, espécie de lagarto onívora, alimentando-se de qualquer matéria animal como ovos, invertebrados, vertebrados e animais em decomposição.

Contraria a situação descrita acima a Mata 02, apesar de não ter sofrido nenhum tipo de amostragem específica para hérpeteis, tendo sido apenas utilizado o encontro ocasional (E.O.), apresentou uma diversidade mais complexa, na qual foram amostradas espécies tidas como bio-indicadoras da qualidade ambiental, cuja presença em abundância é de elevado interesse para o monitoramento e manejo dos fragmentos da área de influência do empreendimento. A espécie que despertou o maior interesse para a herpetofauna foi o *Coleodactylus meridionalis*, um dos menores lagartos do planeta, que necessita de um micro-habitat na estrutura de folhiço muito equilibrado para sua manutenção. Essa espécie se mostrou abundante na Mata 02, o que indica que este fragmento é capaz de manter uma população de grande exigência

Com base na estruturação física deste ambiente, comparando-o com a Mata 01, é possível observar que o isolamento da mesma tornou-a um ambiente pouco favorável a esta espécie, indicando que alguns atributos presentes na Mata 02, como corpos d'água temporários e maior sombreamento, provavelmente são capazes de se manter pela presença de uma formação vegetal mais estabelecida, além de um micro-clima que deva favorecer a manutenção das condições ideais em seu substrato (folhiço).

Para as aves, foram registradas quinze famílias representadas por vinte e nove espécies. Apenas uma espécie, *Xiphorhynchus picus*, foi amostrada por captura na rede ornitológica, as demais foram levantadas através da observação direta. Esta espécie é bastante comum em matas bem conservadas, alimentando-se basicamente de artrópodes adultos ou larvas. A ocorrência desta espécie deve estar associada, sobretudo, à presença marcante dos troncos em decomposição na Mata 01, onde podem encontrar seu alimento e nidificar dentro das imperfeições e buracos destes micro habitats. Além disso a linha 02 mostrou a melhor estrutura neste fragmento.

A família mais representada foi a Emberizidae, com seis espécies diferentes, e a grande maioria é predadora de sementes e poucos são dispersores. A maioria dos emberizídeos não é encontrada em matas bem conservadas, vive em áreas abertas, borda de mata, mata secundária, beira de rios e pântanos. Alguns representantes desta família, como o *Volatinia jacarina* e o *Sporophila nigricollis*, que também são encontrados na área de estudo, podem ser frequentemente atropelados por terem o hábito de voar muito baixo. Exemplos dessas duas espécies têm se agrupado ao longo da via de acesso ao Terminal Portuário de Cotegipe para catar grãos que caem dos caminhões ou para consumi-los nas próprias gramíneas abundantes na área e à margem da via.

A presença de espécies da família Ardeidae também é comum nas bordas das Matas 01 e 02. São aves paludícolas que ficam em regiões de manguezal para se alimentarem de pequenos peixes, moluscos e crustáceos. Outra família, cujos representantes são facilmente avistados na

região, é a Tyrannidae, que é composta por pássaros de hábitos bastante diversificados e de ampla abrangência no país. As aves essencialmente frugívoras e dispersoras não foram observadas na Mata 01. Este fato concorda com os resultados do acompanhamento fenológico, em que houve uma baixa frequência desta fenofase no fragmento.

Os urubus (Cathartidae) são abundantes na área, sendo observadas duas espécies das cinco que ocorrem no Brasil: *Coragyps atratus* e *Cathartes aura*. Estas aves devem estar se alimentando, basicamente, de peixes e outros animais mortos encontrados no manguezal e nas estradas da região.

Entre a mastofauna foi realizado um total de vinte e cinco capturas, sendo que dezessete foram recapturas. Todos os animais capturados pertenciam à família Didelphidae. Oito representantes: quatro fêmeas e três machos, de *Didelphis albiventris* e um macho de *Didelphis marsupialis*. O alto número de recapturas indica que, provavelmente, a maioria dos indivíduos que compõem as populações de Didelphidae da Mata 01 foram amostrados (N=8).

A aplicação do método de captura múltipla de Schnabel obteve um índice de regressão de Schumacher-Eschmeyer de: $N = 8,667$, conforme a matriz de captura e recaptura a seguir. O método assim estimou a população total de Didelphidae no fragmento.

É importante ressaltar que *Didelphis* é representado por animais generalistas e altamente oportunistas, que se alimentam de praticamente tudo que encontram, não sendo, portanto, indicadores de ambientes bem conservados. A não amostragem de mamíferos especificamente de base trófica, como pequenos roedores, reforça a informação de que a Mata 01 não tem estrutura para a manutenção de mamíferos mais especialistas, a exemplo dos carnívoros, daí terem sido registrados rastros destes animais apenas no corredor de fauna, ligando este fragmento com a Mata 02 adjacente.

Durante o período de amostragem da fauna de artrópodes, a temperatura máxima variou entre 26 e 27,5° C e a mínima entre 20,5 e 22,5° C. Em relação à estrutura física do ambiente e sua relação com a fauna de invertebrados, foram encontradas diferenças significativas entre as 3 linhas, apenas entre a cobertura de herbácea e quantidade de micro-habitat ($p = 0,0002$ e $p = 0,0008$), respectivamente. A linha 1 apresentou cobertura de herbácea significativamente mais elevada em relação à linha 2 e 3 ($p < 0,01$), no entanto não houve diferença entre as linhas 2 e 3 ($p > 0,05$). A quantidade de micro-habitat foi mais elevada na linha 1 ($p < 0,01$), no entanto as linhas 1 e 2 não diferiram significativamente neste aspecto. Nossos resultados indicam que a área de estudo apresenta-se bastante homogênea, diferindo apenas em relação à cobertura de herbácea e quantidade de micro-habitat, fato corroborado também na análise de PCA. Adicionando estes resultados aos obtidos na análise de MRPP, que também define de forma semelhante à estrutura de micro-habitat do fragmento, propomos que esta elevada homogeneidade da área possa reduzir a diversidade de espécies local.

Foram coletados 8607 artrópodes terrestres, incluindo 261 larvas distribuídos em 3 sub-filos, 5 classes e 24 ordens. A classe Insecta foi a mais abundante com 7121 espécimes (82,73%), seguida pela classe Arachnida com 1187 indivíduos (13,79%); resultado semelhante foi encontrado em florestas tropicais por TINÔCO (2004, p.47) que encontrou 82,43% de insetos e 12,25% de aracnídeos. As ordens mais frequentes foram: Hymenoptera com 4114 espécimes (47,80%), sendo 3930 (45,66%) da família Formicidae, Araneae com 952 (11,06%), Coleoptera com 790 (9,18%) e Orthoptera, 575 (6,68%) (Figura 19 – check list e Figura 02). No que se refere à família Formicidae (Hymenoptera) e ordem Araneae, TINÔCO (2004, p.49) encontrou valores semelhantes, 48,80% e 9,24%, respectivamente. No entanto, em relação aos coleópteros e ortópteros, o mesmo autor relata resultados diferentes, e a ordem Coleoptera representou apenas 2,82%; já em relação aos ortópteros, a abundância de 21,93% foi superior à encontrada neste trabalho.

A predominância de formigas (Hymenoptera: Formicidae), possivelmente ocorreu em virtude do modo de vida deste grupo, que tem distribuição agregada e frequentemente forrageiam em grupo (Tinôco, 2004), o que as torna mais susceptíveis à captura em armadilhas de queda, método que coletou 79,51% das formigas amostradas na área. A maioria das espécies de formigas são animais generalistas (BUZZI, 2002, p.265) e, segundo SCHOEREDER et. al. (2003, p. 198), fragmentos de área reduzida são mais acessíveis às espécies generalistas de formigas.

A proporção de aranhas em relação aos outros artrópodes manteve-se dentro do esperado, visto que Adis (1987, p. 135) sugere que as aranhas representam entre 5 e 10% dos artrópodes coletados em florestas tropicais. Considerando-se o tamanho reduzido da área, aproximadamente 6 há, a abundância de aranhas foi considerada elevada, quando comparada com outros trabalhos em área de tamanho bastante superior, SANTOS (1999, p. 86) coletou 5779 indivíduos em uma região com área total de 22.000 ha, PERES et al. (2005, p.26), 3926 aranhas em 387 ha e OLIVEIRA-ALVES (2004, p.57) 948 em 425 ha. No entanto, é muito importante evidenciar que apenas a abundância não é suficiente para indicar as alterações que a perturbação antrópica gera em comunidades animais. Pois, apesar de diversos autores proporem que as aranhas são sensíveis a alterações físicas e biológicas (FOELIX, 1996, p. 139), trabalhos recentes (OLIVEIRA-ALVES, 2004, p. 53; SOUZA-ALVES, 2004, p. 46; PERES et al, 2005, p. 29) têm demonstrado que muitas espécies de aranhas, que habitam fragmentos caracterizados por intensas perturbações antrópicas não respondem a tais alterações, visto que ocorre nestes ambientes uma substituição de aranhas especialistas por generalistas.

Em relação às ordens Coleoptera e Orthoptera, que representaram 15,86% dos artrópodes, a primeira apresenta hábito alimentar bastante diverso, alimentando-se praticamente de tudo, com exceção de sangue; a segunda foi representada principalmente por grilos, que também têm hábito detritívoro (BUZZI, 2002, p.109). Desta forma, considerando que 90,70% dos indivíduos destas ordens foram capturados através de AQ, podemos sugerir que a maioria destes animais seriam detritívoros, portanto, teriam recurso, tanto alimentar quanto refúgio, disponível mesmo em um fragmento reduzido que sofre intensa influência antrópica.

Através da regressão, verificou-se que não houve influência da estrutura física do ambiente e luminosidade sobre a abundância de artrópodes provenientes da AQ ($p=0,7602$). Ao avaliar separadamente os táxons mais abundantes, verificou-se que apenas os aracnídeos indicaram sofrer influência da estrutura física ($p= 0,0036$), divergindo dos outros táxons, que não indicaram este comportamento, formigas ($p=0,1797$), coleópteros ($p= 0,9066$) e ortópteros ($p=0,9936$).

A falta de resposta da comunidade de artrópodes, com exceção dos aracnídeos, a influência da estrutura física, a princípio apresenta-se como um resultado inusitado. No entanto, ao avaliarmos o hábito alimentar dos táxons mais abundantes, podemos verificar que a maioria é de hábito alimentar detritívoro e exibem geralmente um comportamento generalista. Em relação aos aracnídeos, diversos autores têm proposto que os aracnídeos, em especial as aranhas, que representaram 90,62% dos aracnídeos amostrados por AQ, são bastante influenciados pela estrutura do habitat (FOELIX, 1996, p. 56). Este grupo exibiu influência apenas da cobertura de folhagem ($p= 0,0476$) e frequência de clareiras ($p= 0,0344$).

Em relação aos artrópodes coletados através de AF, verificou-se que não existe correlação entre a abundância de artrópodes e a espessura da folhagem ($p =0,4010$), o mesmo padrão foi observado quando foram avaliados separadamente os táxons mais abundantes, embora diversos estudos tenham demonstrado que existe uma correlação entre a complexidade estrutural do habitat e a diversidade de aranhas (PICKETT et al. 1991, p. 93).

A ordem Araneae foi a segunda mais abundante na área e a mais representativa dentro da classe Arachnida, a única que respondeu à influência na estrutura física. Esta ordem é

representada pelas aranhas, que são animais bastante sensíveis a variações do ambiente, como já foi proposto por diversos autores (SIMÓ et al., 1994, p. 15; FOELIX, 1996, p. 64). Desta forma, buscou-se a identificação no nível de famílias de aranhas, para expressar resultados mais robustos.

Foram identificadas 20 famílias de aranhas, a maioria de hábito errante (62,18%), sendo as famílias mais abundantes Araneidae (23%), Ctenidae (16,91%) e Scytodidae (11,97%), que representaram 51,89% das aranhas coletadas.

A predominância da família Araneidae (23%), única família construtora de teia bem representada na área, sugere um elevado grau de perturbação antrópica, visto que a presença de algumas espécies desta família tem sido bem comum em ambientes abertos, como bordas de mata ou áreas perturbadas antropicamente, como já foi demonstrado SOUZA-ALVES (2004, p. 52) e BENATI et al. (2005, p. 13), em fragmentos urbanos de mata atlântica semelhante ao fragmento estudado, no que se refere a isolamento e perturbação.

A família Ctenidae (16,91%) foi bem representada, principalmente na AQ. Segundo REGO (2003, p.91), aranhas desta família apresentam especificidade com o ambiente, estando presentes principalmente em locais com troncos caídos, que servem de refúgio. A princípio, isso parece não ocorrer nesta área, pois a variável de troncos caídos não demonstrou ter influência sobre os aracnídeos coletados. Ainda assim a análise de PCA mostrou que a variável troncos-caídos apresenta autovalores positivos baixos com o PC1 e autovalores negativos com o PC2, sendo assim o recurso está disponível, mas em baixa frequência. Isso sugere que as espécies coletadas neste trabalho sejam tolerantes à ausência de troncos e que outros locais estejam servindo de refúgio, indicando assim que estas espécies seriam mais tolerantes às alterações ambientais, o que pode indicar que elas sejam de hábito generalista. Outro fator que pode estar contribuindo para a presença destas aranhas é que aranhas errantes têm mais facilidade de se locomover e migrar em períodos inóspitos, como foi proposto por COYLE (1981, p. 289). Porém, necessita-se de análises de outros fatores ambientais para corroborar esta hipótese.

Outro indicativo de perturbação na área foi com relação às variáveis ambientais, pois era esperado que as aranhas respondessem a diversos fatores da estrutura física, o que não ocorreu, $p > 0,05$. A resposta foi apenas para a presença de clareiras e cobertura de folhiço, onde as clareiras tiveram uma influência positiva na abundância de aracnídeos (0,4748) e a cobertura de folhiço, uma influência negativa (-0,4546). Como este último serve de refúgio para muitas aranhas, é mais um indício de que os animais encontrados na área estejam adaptados a viver em ambientes degradados e não possuam especificidade em relação aos recursos ambientais. Esta evidência reforça ainda mais, juntamente com os demais grupos, a idéia de um desequilíbrio trófico e sustenta a necessidade específica de monitoramento de grupos taxonômicos especiais, no presente caso, os aracnídeos.

A princípio, a comunidade artrópode da área apresenta-se bastante alterada e depauperada em relação à fauna original. Além disso, as análises da estrutura física também indicaram uma baixa heterogeneidade de habitats na área. No entanto, a diferença significativa ($T = -6,0433341$ $p = 0,00000388$) entre as 3 linhas, no que se refere à abundância da comunidade animal, que foi representada principalmente por artrópodes (99,38%), indica que é possível, a partir de um plano de manejo e conservação, através da recolonização da flora nativa e re-introdução de vertebrados, recuperar a características originais da área de estudo, tanto em relação à fauna e flora, quanto em relação à estrutura física.

Avaliação de risco antrópico sobre a fauna do Terminal Portuário de Cotegipe indicou a perda de habitat e edificações como as duas variáveis mais importantes, agindo sobre a fauna local. Outras variáveis se mostraram igualmente importantes. Em ordem de grandeza, foram obtidos os seguintes resultados: perda de Habitat (10,13%); Edificações (10,13%); Desmatamento (9,15 %); Grãos (8,17%); Alterações edáficas (7,84%); Intervenção (7,19%);

Entulho (7,19%); Barulho (7,19%); Iluminação (5,88%); Trânsito de veículos (5,23%); Lixo (5,23%), Trânsito de pessoas (3,92%); Atropelamento (3,59%); Apanha (2,94%); Fauna exótica (2,61%); Dejetos humanos (1,96%); Abate (1,63%).

CONCLUSÕES

Com base nas análises da estrutura física dos dois fragmentos estudados, fauna de invertebrados e vertebrados da Mata 01 e na fauna preliminar da Mata 02, é possível notar que a Mata 01 se encontra sob elevada pressão ecológica, em grande parte causada por um histórico de ação antrópica devido principalmente a seu elevado grau e tempo de isolamento (pelo menos 15 anos). Esse isolamento tem forçado este fragmento a se degradar ao longo de seu histórico de isolamento.

Os principais indícios desta degeneração são a elevada concentração de elementos da fauna generalista, detritívora e decompositora em todo seu território, indo desde invertebrados, passando por répteis, aves e mamíferos.

Entendemos claramente que este quadro débil não é resultado das intervenções na área de influência do Terminal Portuário de Cotegipe realizadas pela contratante, mas produto de um contexto histórico de degradação facilmente verificados em mapas antigos da área; entretanto, as ações antrópicas decorrentes da implantação e operação do terminal portuário podem estar agravando alguns efeitos, ao mesmo tempo que o programa básico ambiental efetuado pela contratante, vem trabalhando de forma direta para reverter estes processos de degradação local, a exemplo deste programa de monitoramento da fauna terrestre, replantio do corredor de fauna, redução e manejo dos dejetos, etc. Ainda assim, é urgente a ação direta daquele programa sobre o fragmento Mata 01, já que nossos resultados mostram estar ocorrendo um depauperamento ecológico progressivo neste remanescente e que, dada sua pequena extensão, este não dispõe, da forma como está, de potencial ambiental para uma auto-regeneração, exigindo medidas de recuperação ambiental.

Como exemplo, os dados preliminares sobre a ornitofauna, associados ao estudo da fenofase da frutificação, indicam que não existem fontes de recursos atrativos, em grande quantidade, para aves essencialmente frugívoras, o que justifica a ausência das mesmas e uma presença mais evidente de espécies granívoras e insetívoras. Neste sentido, faz-se necessário uma estratégia para recuperação da Mata 01, com o plantio de árvores nativas que possam atrair a frugívoros dispersores para região, funcionando também, como fonte de sementes a serem dispersas para os fragmentos vizinhos, iniciando um processo de regeneração natural das áreas degradadas no entorno do empreendimento. É importante salientar que este procedimento colaboraria com a atração de pequenos mamíferos escansoriais e terrícolas, estabelecendo um melhor equilíbrio das relações tróficas da Mata 1 e, conseqüentemente, uma melhor manutenção da mastofauna, herpetofauna e ornitofauna na região, podendo assim, ao longo do tempo, restabelecer o equilíbrio trófico.

Tendo em vista todos esses fatores, a disponibilidade de parâmetros ambientais suficientes obtidos das coletas de variáveis de micro-habitat e a continuidade do PMFT, é necessária uma intervenção imediata no fragmento da Mata 01. Intervenção essa que pretende atingir aspectos de flora e fauna, já que, sem a manutenção da qualidade florística, maior fomento de um corredor de fauna conectando os dois fragmentos, não consideramos viável a auto-sustentabilidade e manutenção natural deste ambiente. Também se faz preciso a intervenção direta sobre a fauna, proporcionando a capacitação das comunidades originais deste fragmento de se manterem além do desenvolvimento de populações provavelmente extintas pela debilidade do ambiente.

REFERÊNCIAS

- ADIS, J. 1987. Extraction of arthropods from neotropical soils with a modified Kempson apparatus. *J. Trop. of Ecol.* 3: 131-138.
- BENATI, K. R. SOUZA-ALVES, J.P., SILVA, E. A., PERES, M.C.L. & COUTINHO, E. O. 2005. Aspectos comparativos das comunidades de aranhas (Araneae) em dois remanescentes de Mata Atlântica do Estado da Bahia, Brasil. *Biotaneotropica* (submetido).
- BUZZI, Z.J. 2002. *Entomologia Didática*. 4 ed. UFPR, Curitiba, p. 348
- CHIARELLO, A. G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic Forest on mammal communities in south-eastern Brazil. *Biological Conservation* 89 (1999) 71-82.
- CODDINGTON, J.A & LEVI, H.W. 1991. Systematics and evolution of spider (Araneae). *Annual Review of Ecology and Systematics*. 22:565-592.
- COYLE, F.A. 1981. Effects of clearcutting on the spiders community of a Southern Appalachian forest. *Journal of Arachnology*. 9:285 -298.
- FOELIX, R. F. 1996. *Biology of Spiders*. 2 ed. Oxford University Press, Oxford.
- HUNTER, M. D. 2002. Landscape structure, habitat fragmentation, and ecology of insects. *Agricultural and Forest Entomology* (2002) 4, 159-166.
- OLIVEIRA-ALVES, A. PERES, M.C.L, DIAS, M.A., CAZAI-FERREIRA, G. S. Estudo das comunidades de aranhas (Arachnida: Araneae) em ambiente de Mata Atlântica no Parque Metropolitano de Pituáçu – PMP, Salvador, Bahia. *Biotaneotropica* (in press).
- PERES, M. C. L.; SILVA, J. M. C. & BRESCOVIT A. D. (*in press*). The influence of treefall gaps on the distribution of web building and ground hunter spiders in an Atlantic Forest remnant, Northeastern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 2005.
- PICKETT, S.T. & P. S. WHITE. *The ecology of natural disturbances and patch dynamics*. Academic Press. Orlando, Florida. USA, 1985.
- REGO, F.N.A.A., VENTICINQUE, E.M. & BRESCOVIT, A.D. 2003. Fragmentos florestais reduzem a abundância da comunidade de aranhas do sub-bosque, na Amazônia Central: Considerações sobre o estudo e a conservação de áreas degradadas. In: *Anais do IV Congresso de Ecologia do Brasil*, p. 237.
- SANTOS, A. J. (dos). 1999. *Diversidade e composição em espécies de aranhas da Reserva Florestal da Companhia Vale do Rio Doce (LINHARES/ES)*. Dissertação de Mestrado da Unicamp. Campinas – SP; 109p.
- SHINE, R.; LEMASTER, M.; WALL, M.; LANGKILDE, T.; MASON, R. Why did the snake cross the road? Effects of roads on movement and location of mates by garter snakes

(*Thamnophis sirtalis parietalis*). *Ecology and Society* 9 (1): 9. [on-line] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol19/iss1/art9>

SIMÓ, M., PÉREZ-MILES F., PONCE DE LEÓN, ACHAVAL, F. E MENEGHEL M. 1994. Relevamiento de Fauna de la quebrada de los cuervos; area natural protegida. *Bol. Soc. Zool. Del Uruguay*. 2:1-20.

SCHOEREDER, J. H.; SOBRINHO, T. G.; RIBAS, C. R. & CAMPOS, R. B. F. Por que a Composição de Espécies é Importante quando se Estuda a Colonização e a Extinção de Formigas em uma Paisagem Fragmentada? In: *Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil*. Fortaleza – Ceará. 2003.

SOUZA-ALVES, J.P. 2004. Heterogeneidade espacial de um remanescente de floresta tropical atlântica no sudoeste da Bahia – Brasil: aranha como um estudo de caso. Monografia de graduação ICB/UCSal, 58p.

TINÔCO, M.S. 2004. Variação da composição da comunidade de artrópodes das formações florestadas do extremo sul da Bahia: Disponibilidade de recursos alimentares para lagartos e sapos de folhiço. Dissertação de Mestrado da UFBA. Salvador – BA, 92p.

TINOCO, M.S.; BROWNE RIBEIRO, H.C.; ANJOS, L.A.DE A. 2004. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre: Relatório técnico de atividades para o semestre de janeiro a junho de 2004. Salvador. Lacerta Consultoria, Projetos & Assessoria Ambiental Ltda. Pp. 45.

WILKIE, D.; SHAW, E.; ROTBERG, F.; MORELLI, G.; AUZEL, P. 2000. Roads, development, and conservation in the Congo Basin. *Conservation Biology*. Pages 1614-1622. Volume 14, nº 6, December 2000.