

TRANSPOSIÇÃO DE SERRAPILHEIRA E TRANSPLANTE DE BROMÉLIAS EM UM FRAGMENTO ISOLADO DE MATA ATLÂNTICA (SALVADOR – BA)

Núbia Sales da Silva

Resumo: *A aplicação de serrapilheira para recuperação de fragmentos proporciona uma redução da temperatura do solo, aumentando a capacidade de absorção de água, provocando a recolonização de organismos, além de possibilitar o fornecimento de propágulos de plantas. Assim como a serrapilheira, as bromélias constituem um microhabitat para muitos animais que dependem delas para sobreviver. O objetivo deste trabalho é aplicar técnicas de recuperação de áreas degradadas em um fragmento florestal isolado, usando para isso transposição de serrapilheira e transplante de bromélias. Para que posteriormente possa-se testar a eficiência destas técnicas, buscaremos nesta fase responder as seguintes perguntas: (1) Qual a composição de artrópodes de serrapilheira e das bromélias nos fragmentos estudados antes da transposição? (2) Como se apresentam as variáveis ambientais no fragmento 1 (isolado) antes da transposição? (3) Quais os pontos amostrais no fragmento 2 (contínuo) apresentam as variáveis ambientais mais similares aos pontos de transposição da serrapilheira no fragmento 1? (4) Qual a densidade de bromélias de solo nos fragmentos antes do transplante? (5) Existe diferença na composição de artrópodes entre as bromélias agregadas e isoladas? (6) Há correlação entre a arquitetura das bromélias e a abundância das ordens de artrópodes? (7) Existe influência das variáveis ambientais sobre a abundância de artrópodes de serrapilheira no fragmento 1 e de bromélias no fragmento 2? A área de estudo pertence à empresa Grande Moinho Aratu, Salvador Bahia e possui um histórico de isolamento de mais de vinte anos. Para a aplicação das técnicas, foi feito um inventário na serrapilheira e nas bromélias, a fim de conhecer quais as ordens de artrópodes estão presentes nestes microhabitats, mediu-se as variáveis ambientais para saber se estas influenciam os animais que vivem nestes microhabitats e o nível de similaridade entre os fragmentos. Foram coletados na serrapilheira 1592 artrópodes, distribuídos em 17 ordens, nas bromélias coletou-se 182 animais, distribuídos em 7 ordens. Não houve diferenças entre a abundância de fauna de bromélias agregadas e isoladas, nem influência das variáveis ambientais sobre a abundância de artrópodes. Após a aplicação da técnica de recuperação sugiro que seja feito monitoramento para avaliar a eficiência das técnicas.*

INTRODUÇÃO

A recuperação da área visa à “restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original” como é definida pela Lei Federal 9985/2000, trata-se de retornar às condições de funcionamento, pois objetiva recuperar a estrutura (composição em espécies e complexidade) e as funções ecológicas (ciclagem de nutrientes e biomassa) do ecossistema (DUARTE & BUENO, 2006, p.38)

A queda de resíduos da parte aérea das plantas irá formar a serrapilheira (NETO et al., 2001, p. 72), que é a camada superficial do solo de uma floresta, constituída por todo material solto depositado na superfície do ecossistema florestal (ALMEIDA, 2000, p. 65), inclui folhas, caules, ramos e frutos, bem como restos de animais e material fecal (NETO et al., 200, p.721), além de resto de flores, pequenos galhos em decomposição repletos de microrganismos, insetos e sementes de plantas herbáceas, arbustivas e arbóreas (ALMEIDA, 2000, p.70).

Aplicação da serrapilheira para recuperação de fragmentos florestais proporciona uma redução da amplitude da temperatura do solo, aumentando a capacidade de absorção de água,

provocando a recolonização de macro e microrganismos, além de possibilitar o fornecimento de propágulos de plantas, garantindo o sucesso do processo de recuperação (ALMEIDA, 2000, p.64).

Os artrópodes correspondem a 75% dos animais sobre a terra, sendo que destes, 89% são insetos (BUZZI & MIYAZAKI, 1993, p.25). Estes são importantes nos estudos de avaliação de impacto ambiental e de efeitos de fragmentação florestal por serem numerosos, com elevadas densidades populacionais, apresentam grande diversidade, em espécies e habitats, e habilidades para dispersão e seleção de hospedeiros e de respostas à qualidade e quantidade de recursos disponíveis. Também são importantes pelo seu papel no funcionamento dos ecossistemas naturais atuando como predadores, parasitos, fitófagos, saprófagos, polinizadores, entre outros (THOMAZINI & TOMAZINI, 2000, p.6).

A fauna de artrópodes em serrapilheira destaca-se nos ecossistemas florestais pela sua importância na ciclagem de nutrientes e degradação da matéria orgânica (FERREIRA & MARQUES, 1998, p.9).

As bromélias pertencem à família Bromeliaceae e são predominantemente neotropical (AOYAMA & SAJO, 2003) e, assim como a serrapilheira, constituem um microhabitat para inúmeras espécies de plantas e animais que dependem delas para sobreviverem (MESTRE et al., 2001). Já foram observadas cerca de 350 espécies de animais associados a essas plantas, sendo a maioria insetos.

A principal característica de algumas bromélias, responsável pela atração dos animais, é a existência de uma estrutura chamada de “tanque”, que está localizada na base da planta e é capaz de armazenar água e ou humo, são nestes locais que os animais podem encontrar alimentos e também um lugar seguro para abrigo, reprodução, desenvolvimento (MARCONDES & STEINER, 2005, p. 18) e verdadeiros bebedouros naturais para pequenos mamíferos e aves. A umidade do interior das bromélias propicia, ainda, um ambiente favorável para a germinação das sementes de outras plantas. (COGLIATTI-CARVALHO, 2001, p.5).

O objetivo deste trabalho é aplicar técnicas de recuperação de áreas degradadas em um fragmento florestal isolado, usando para isso transposição de serrapilheira e transplante de bromélias. Para que posteriormente possa-se testar a eficiência destas técnicas, buscaremos nesta fase responder as seguintes perguntas: (1) Qual a composição de artrópodes de serrapilheira e das bromélias nos fragmentos estudados antes da transposição? (2) Como se apresentam as variáveis ambientais no fragmento 1 (isolado) antes da transposição? (3) Quais os pontos amostrais no fragmento2 (contínuo) apresentam as variáveis ambientais mais similares aos pontos de transposição da serrapilheira no fragmento1? (4) Qual a densidade de bromélias de solo nos fragmentos antes do transplante? (5) Existe diferença na composição de artrópodes entre as bromélias agregadas e isoladas? (6) Há correlação entre a arquitetura das bromélias e a abundância das ordens de artrópodes? (7) Existe influência das variáveis ambientais sobre a abundância de artrópodes de serrapilheira no fragmento 1 e de bromélias no fragmento 2?

METODOLOGIA

Os fragmentos estudados pertencem à empresa Grande Moinho Aratu (GMA), localizada na Baía de Aratu, em Salvador, Bahia. Inicialmente a área formava um único fragmento e após antropização, ocorreu a formação de cinco fragmentos. Para a realização deste trabalho, foram abordados dois fragmentos. Um deles possui cerca de 5ha e possui um histórico de isolamento de mais de 20 anos, sem conectividade nenhuma com outros fragmentos (TINÔCO et al., 2004), este será tratado como fragmento 1 – FRG1; o outro fragmento possui cerca de 10ha e apresenta

uma conectividade com um fragmento maior, este será tratado como fragmento 2 – FRG2 (BENATI, 2005). O FRG1 é o local onde foram aplicadas as técnicas de nucleação, ou seja, receberam a serrapilheira e as bromélias, enquanto o FRG 2 foi usado apenas para a retirada da serrapilheira e das bromélias.

Atualmente, os dois fragmentos estão ligados entre si através de um corredor de fauna que foi implantado há aproximadamente três anos (TINÓCO, com. pess.).

Devido a grande quantidade de lianas que atinge a copa das árvores de forma agressiva, foi necessário um programa para a retirada destas, com isso, foi retirada também uma parte da serrapilheira, já que as lianas podem crescer sob este microhabitat, dificultando sua visualização (FARIA et al., 2006, p.17). Há cerca de dois anos, existe um programa de recuperação da flora, através do replantio de espécies nativas, com ênfase nas que têm importância para dieta da fauna, as que estão ameaçadas de extinção e de maior apelo conservacionista (FARIA et al., 2006, p.10).

Para determinação dos pontos do FRG1 e FRG2 mais similares entre si foram levados em conta critérios da estrutura de microclima e microhabitat, portanto, foram mensuradas as seguintes variáveis:

1 – Espessura da serrapilheira (Esp_ser): foi verificada de duas formas: a primeira obtida pelo PMFT, que foi avaliada a uma distância de 2 m, tendo a marcação de cada PA como ponto central. A segunda foi verificada no momento da coleta de serrapilheira, no centro do quadrante onde se retirou a amostra, que distava entre 1 a 2 m da armadilha de queda (ou marcação de cada PA), com o auxílio de uma régua. Esta segunda foi para correlacionar com a abundância e riqueza em espécies de aranhas da amostra de serrapilheira coletada no mesmo local. 2 - Número de troncos caídos (Trc_caid): Foram quantificados todos os troncos ou galhos caídos, com mais de 4 cm de diâmetros. 3 – Microhabitats (Micr_hab): Foram quantificados todos os microhabitats que podem ser ocupados pelos animais (buracos, bromélias, troncos, pedras). 4 – Cobertura de herbácea (Cob_herb): percentual de cobertura verificada pela escala adaptada de Fournier (1974). 5 – Cobertura de serrapilheira (Cob_ser): Percentual de cobertura verificada pela escala adaptada de Fournier (1974). 6 – Circunferência a altura do peito ou CAP (Dist_CAP): Foram mensuradas as distâncias entre o PA e as quatro árvores mais próximas de cada PA. 7 – Umidade: as medidas de umidade foram aferidas com um termohigrômetro digital. 8 – Temperatura: A temperatura foi obtida através de um termohigrômetro digital, de ambiente externo, para registro de temperatura média. Para as bromélias, além da temperatura do ambiente, mediu-se também a temperatura de fora e de dentro do tanque das bromélias. As medidas foram feitas com um termohigrômetro (temperatura média), termômetro a laser e termômetro de solo, respectivamente.

Delineamento amostral

Para a transposição da serrapilheira, foram delimitados, no FRG1, três transectos lineares com mesma orientação geográfica, cada um com 200 metros e distante 20 metros entre si. Em cada transecto foram marcados 5 pontos amostrais (PAs) que se distavam 50 metros, totalizando 15 PAs. Já no FRG2, foram sorteados 15 PAs para se comparar com o FRG1, já que neste fragmento existia inicialmente 60 pontos (ver BENATI, 2005, p.17).

O transplante das bromélias foi de forma aleatória, pois elas estão presentes em apenas uma região do FRG2 e não são encontradas entre os transectos.

Tanto as bromélias como a serrapilheira, foram levadas para as três linhas do FRG1 de acordo com a similaridade entre os pontos deste fragmento e o local de onde foram retiradas.

Estratégias de amostragem (inventário)

Foram realizados, antes da transposição da serrapilheira e das bromélias, inventários para a caracterização de fauna, assim podemos saber qual a abundância e a composição das ordens de artrópodes em cada um destes microhabitats e futuramente verificar se eles colonizaram ou recolonizaram o FRG1, bem como analisar a eficiência das técnicas.

Para inventariar a serrapilheira, foi retirada de cada PA uma amostra de 50X50cm e encaminhadas ao Centro de Ecologia e Conservação Animal (ECOA), onde a parte mais grossa (folhas, galhos e cascas) foi separada e os animais maiores coletados manualmente. O material mais fino e particulado foi colocado no funil de *Berlese – Tullgreen*, durante 24h, para extração dos animais pequenos. Em seguida, deu-se a triagem e identificação dos animais, com base nas chaves de identificação taxonômica propostas por Bruzzi (2002) e Carrera (1980).

No transplante das bromélias, foi retirada uma bromélia de cada agregação, em seguida, elas foram colocadas em baldes, retiradas suas folhas e lavadas. Após a lavagem das folhas, a água foi coada e o material que ficou na peneira foi colocado em uma bandeja com álcool, onde, com o auxílio de uma pinça, foram retirados todos os animais encontrados. Estes foram acondicionados em frasco contendo álcool a 70% para posterior identificação.

Para obtenção da estimativa da superfície foliar, ou seja, quanto de área possui uma bromélia, selecionou-se as duas maiores folhas, tirou-se uma média das suas larguras e dos seus comprimentos. Em seguida foi multiplicado a largura X altura, depois multiplicou-se por 2 (face adaxial e abaxial da folha) e por n (número de folhas da bromélia) (Adaptado de JUNCÁ & BORGES, 2002).

Transposição da serrapilheira

Para a transposição, foram delimitados em cada PA do FRG2, quatro quadrantes, onde foi retirado do primeiro 50x50cm e dos outros três 100X100cm de serrapilheira em cada. A serrapilheira retirada do primeiro quadrante foi utilizada como controle, para caracterização de fauna e a serrapilheira dos outros quadrantes foi imediatamente levada ao FRG 1, onde foi espalhada manualmente nos pontos mais similares ao de local de origem, em seguida, promoveu-se o recobrimento da área coletada, com material das áreas vizinhas, evitando deixar o solo exposto.

Transplante das bromélias

Foi retirado 50% de cada agregação, uma média aproximada de 7 cones por agregação. Em seguida elas foram imediatamente ensacadas e levadas ao FRG1, onde foram transplantadas em locais com as variáveis ambientais mais similares com os pontos de origem.

Análise de dados

Para padronização dos dados todas as unidades foram transformadas em frequência relativa, com o intuito de atribuir o mesmo peso para variáveis que foram medidas em escalas diferentes. Posteriormente a padronização, os dados foram analisados nos programas *Graph Pad Instat*© e PC-ORD© (McCUNE & GRACE, 2002).

Para verificar se existe diferença na abundância de animais entre as bromélias agregadas e isoladas, no fragmento 2, foi aplicado o teste t de *Student(GraphPad Instat*©), em cinco bromélias agregadas sorteadas aleatoriamente e cinco bromélias isoladas. Como não houve

diferenças significativas ($p < 0,05$) na abundância de animais entre os dois tipos de bromélias, juntou-se todas as bromélias (dez agregadas e cinco isoladas) para a realização dos demais testes.

A influência das variáveis ambientais sobre a fauna de bromélias foi medida pela Regressão Múltipla (*GraphPad InStat*®).

Para verificar se existe associação entre o tamanho foliar e a abundância de fauna de bromélia foi utilizada a correlação de Pearson r (*GraphPad InStat*®), pois os valores passaram no teste de normalidade.

Foi utilizada a Análise de Cluster (PC-ORD®) (McCUNE & GRACE, 2002), para verificar quais os PAs mais similares, em relação às variáveis físicas e ambientais, entre os dois fragmentos.

Para verificar a influência das variáveis ambientais sobre a abundância de artrópodes de serrapilheira no FRG1, foi utilizada a Regressão Múltipla (*GraphPad InStat*®).

Foi utilizado o teste de *Mann-Whitney* (*GraphPad InStat*®) para verificar se existe diferenças entre as abundâncias das ordens de artrópodes nos dois fragmentos, pois os dados não passaram no teste de normalidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudo feito na serrapilheira

Coletou-se 1592 animais nos dois fragmentos, distribuídos em 17 ordens. Do total inventariado, as ordens mais abundantes foram Isoptera, com 669 (42%), Isopoda com 325 (20%) e Hymenoptera com 184 indivíduos (12%), juntas representaram 74% do total amostrado. No FRG 1 encontrou-se 721 indivíduos, distribuídos em 14 ordens, sendo as mais abundantes Isoptera (34%), Isopoda (27%), Araneae (13%) e Hymenoptera (7%), que representaram juntas 81%. Já no FRG2, coletou-se 871 indivíduos, distribuídos em 17 ordens, onde as mais abundantes foram Isoptera (49%), Isopoda (15%), Hymenoptera (8%). Comparando os valores encontrados de abundância entre os dois fragmentos não foram encontradas diferenças significativas ($p = 0,6505$), com relação à fauna de artrópodes, isso sugere que aparentemente não existem diferenças entre os fragmentos. No entanto esta análise foi feita a nível de ordem, onde foi levado em conta apenas a abundância, que não leva em consideração a especificidade de cada grupo (REGO, 2003), é possível que seja necessário avaliar em nível taxonômico mais específico, já que Benati (2005) encontrou diferenças significativas comparando espécies de aranhas de serrapilheira entre os dois fragmentos, onde o FRG2 foi mais diverso e mais rico que o FRG1.

Os cupins (ordem Isoptera), grupo mais abundante, atuam como mediadores dos processos ecológicos, desempenhando importante papel na ciclagem da matéria orgânica de origem vegetal e também com pragas agrícolas e florestais, sendo sua riqueza e abundância maior em florestas tropicais (THOMAZINI & THOMAZINI, 2000, p.9). Os Isópodes terrestres, assim como os cupins, também são importantes na degradação da matéria vegetal em decomposição (GARCIA & CAMPOS, 2001; BRUSCA E BRUSCA, 2003: *apud* PERES et al., 2006). Segundo Thomazini & Thomazini (2000, p.9), as formigas (Hymenoptera) são citadas como indicadores de biodiversidade e de perturbação ambiental. Tanto os microrganismos como a fauna de solo são capazes de modificar propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, eles são os responsáveis pela decomposição e ciclagem de nutrientes (CORREIA & OLIVEIRA, 1994). Peres e colaboradores (2006), em estudo realizado nos mesmos fragmentos, utilizando armadilhas de queda (*pitfalls*) úmidas, encontraram no FRG1 86 Isópodes (1,47%) do total de

artrópodes coletados e no FRG2 encontrou 27 (0,55%), números menores do que o encontrado agora. Isso pode ser justificado pela diferença no método de coleta, já que são animais que vivem em agregação, podendo coincidir o local da coleta com o de agregação, porém, os nossos resultados são semelhantes quando o FRG1 aparece com maior número destes animais em relação ao FRG2. Em outro estudo sobre a abundância de cupins de serrapilheira, Peres e colaboradores (2006), utilizando os mesmos fragmentos (FRG1 e FRG2) e a mesma metodologia para a captura em serrapilheira, encontraram 92 cupins (8,1%) dos artrópodes terrestres coletados no FRG1 e 926 cupins (38,51%) foram encontrados no FRG2. De acordo com Peres e colaboradores, esta maior abundância de cupins no FRG2 em relação ao FRG1 pode ser explicada pela falta de predação, onde também encontrou-se um número de aranhas bastante reduzido no FRG2.

As variáveis ambientais do FRG1 foram medidas para verificar como se apresenta o FRG1, com relação às variáveis de micro-clima e micro-habitat, antes da transposição, assim, posteriormente à aplicação da serrapilheira pode-se verificar se a transposição afetou a estrutura do ambiente e ocorreu melhoria da qualidade do mesmo.

A análise de Cluster gerou um dendograma de similaridade (Figura1) de acordo com as variáveis físicas e ambientais medidas nos fragmentos. A partir deste dendograma se definiu os pontos mais similares entre os dois fragmentos, para a partir daí fazer a transposição. O PA 2 do FRG1 foi o ponto que não apresentou nenhuma similaridade com nenhum ponto do FRG2, portanto, não foi feita transposição para este ponto.

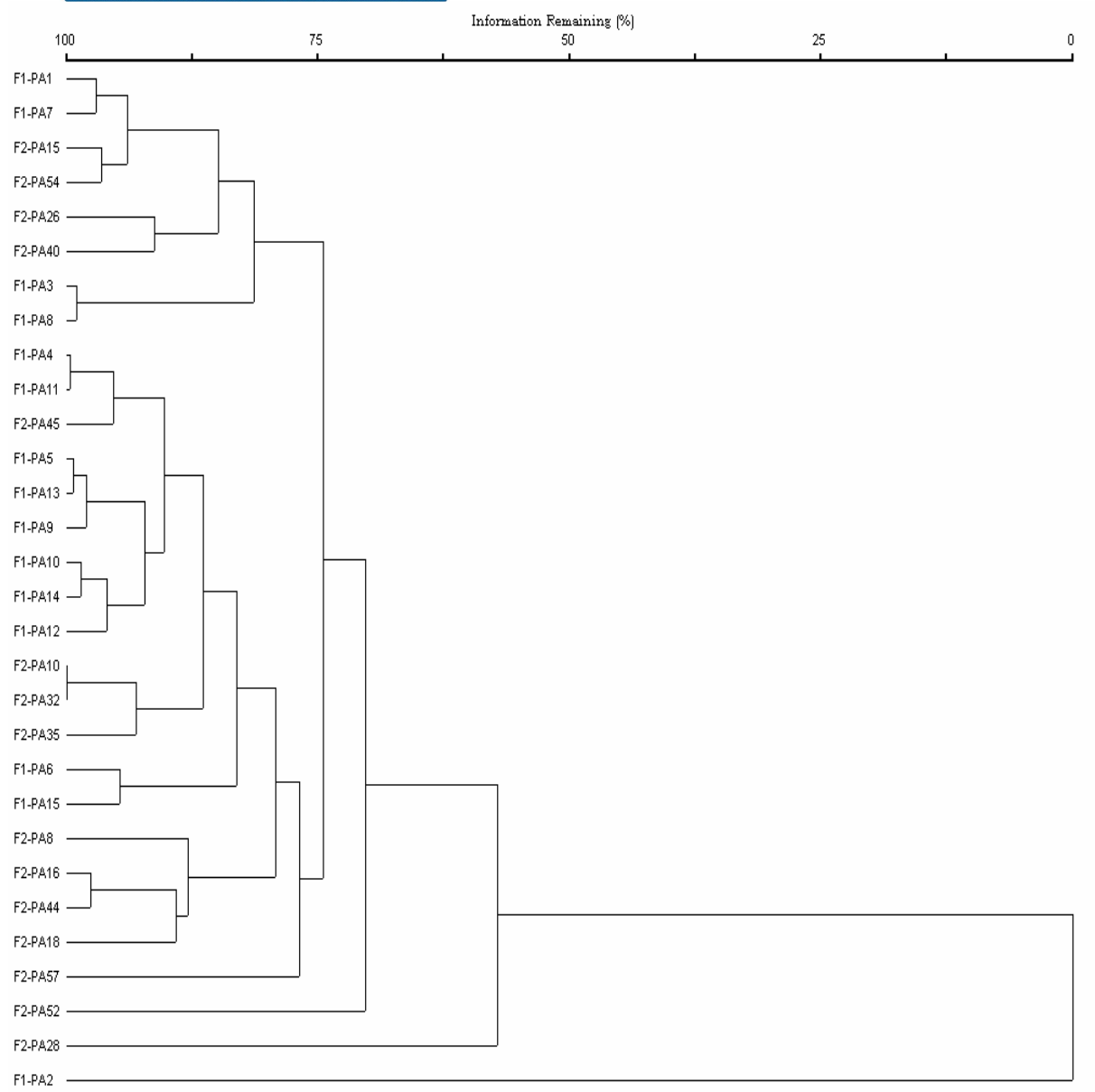


Figura 1: Dendograma gerado pela análise de Cluster, evidenciando quais os pontos dos fragmentos estudados são mais similares entre si, na área da empresa Grande Moinho Aratu, Salvador, Bahia.

A Regressão Múltipla utilizada para verificar a influência das variáveis ambientais sobre a abundância de artrópodes no FRG1 não foi significativa ($r^2 = 0.9646$; $p = 0,4981$). Talvez isso seja devido ao fato de que este fragmento é composto por animais mais generalistas, que se adaptam às condições do ambiente, não sofrendo tanto com os impactos causados pela fragmentação (BENATI, 2005), reforçando assim, a necessidade da transposição da serrapilheira, que geraria melhores ambientes e assim possibilitaria a colonização ou recolonização por animais mais exigentes.

Estudo feito nas bromélias

Foram encontrados 182 animais, distribuídos em 7 ordens e larvas, sendo que os indivíduos mais abundantes foram os da ordem Blattariae com 79, a ordem Araneae com 20 e

larvas de dípteros com 70 indivíduos, que juntos representaram 92,85 % do total coletado. Nas bromélias agregadas foram encontrados 114 animais, distribuídos em 7 ordens, em um total de dez bromélias, sendo que os indivíduos mais abundantes foram as larvas com 62 indivíduos, seguido-se a ordem Blattariae com 31 indivíduos e Araneae com 11 exemplares, que juntos representam 91,22 % do total das bromélias agregadas. Já nas bromélias isoladas foram encontrados, em cinco bromélias, 68 animais, distribuídos em 5 ordens, nestas, as ordens mais abundantes foram Blattariae com 48 indivíduos, Araneae com 9 indivíduos e as larvas com 8 indivíduos, representando 95,58% do total dos animais encontrados nesse tipo de bromélia. Em estudo sobre a comunidade animal associada à bromélia, Oliveira & Rocha (1994) também encontraram como grupo mais abundante as aranhas e as baratas. A presença das baratas, grupo mais abundante nas bromélias estudadas, pode está relacionada à umidade e à água presente neste microhabitat, e também por ser um bom abrigo para estes animais, que também têm hábitos aquáticos e semi-aquáticos (BRUZZI, 2002, p.23). Em um estudo na serra da Caranguejeira, no Paraná, Mestre e colaboradores (2001) inventariaram 36 bromélias entre epífita e terrestre e encontraram um total de 1639 animais, sendo a maioria na forma imatura; eles também encontraram as larvas, como um dos grupos mais abundantes nas bromélias inventariadas, sugerindo que as larvas podem estar associadas à água presente no tanque das bromélias, que contém algas e fungos, que servem de alimento para estes animais. Com relação às aranhas, segundo grupo mais abundante neste trabalho, Romero (2005) diz que algumas espécies são estritamente associadas com Bromeliaceae em várias fitofisionomias, muitas vezes estas plantas podem fornecer microhabitats apropriados específicos para aranhas da família Salticidae.

Com relação à densidade de bromélias nos dois fragmentos estudados, não foram encontradas bromélias de solo no FRG1. Já no FRG2 foram encontradas 10 agregações, cada uma com uma média aproximada de 15 cones e apenas 5 bromélias isoladas. Estas foram usadas para inventário faunístico. Isso pode também ser mais um bom motivo para a aplicação da técnica de transplante, uma vez que o FRG1 não possui bromélias de solo, as bromélias para este fragmento podem representar um aumento na quantidade de microhabitats e das chances de ser colonizado ou recolonizado por mais organismos.

Em relação à abundância de fauna, não houve diferenças significativas entre as bromélias agregadas e isoladas ($t = 0,4415$; $p = 0,6667$) Portanto, tanto faz transplantar bromélias agregadas e isoladas. Este resultado pode ser bom para a aplicação da técnica, pois pode-se optar em transplantar bromélias agregadas, uma vez que estas estão em maior número no FRG2 e de forma que podemos retirar das agregações bromélia com um ou vários cones, para serem levados ao FRG1. Segundo Menezes (com. pess), as bromélias são plantas que não sofrem grandes impactos com o manejo e se adaptam muito bem a todo tipo de ambiente.

Não houve correlação entre a superfície (arquitetura) das bromélias e a abundância de fauna deste microhabitat ($r^2 = 0,1809$; $p = 0,1140$). Juncá & Borges (2002), em um estudo sobre a fauna associada a bromélias terrícolas da Serra da Jibóia, também não encontram nenhuma correlação significativa entre os parâmetros da arquitetura da bromélia e o número de espécie ou número de indivíduo. Mais um resultado que parece ser positivo para o transplante das bromélias, uma vez que tanto faz levar plantas com arquiteturas maiores ou menores, podendo-se optar pelas bromélias menores (jovens) uma vez que o sistema radicular reduzido destas plantas apresenta maior taxa de sobrevivência quando manejadas (KALIL, com. pess).

O teste de Regressão Múltipla não foi significativo ($r^2 = 0,3313$ $p = 0,5250$) quando testada a influência das variáveis ambientais sobre a fauna de bromélia. Acredito que seja pelo fato das bromélias servirem como mantenedores da fauna independente do ambiente externo ou interno ou ainda devido à baixa qualidade do fragmento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é uma tentativa de mostrar que é possível buscar na própria natureza alternativas de baixo custo que possam minimizar a ação devastadora do homem no ambiente. Embora a utilização de bromélias para recuperar áreas degradadas de Mata Atlântica seja uma técnica pioneira, ela parece ser de grande importância para ajudar na recuperação de áreas degradadas pelo fato de representar um microhabitat para animais e não necessitar de recursos do ambiente (solo) para retirar seus nutrientes. Porém, para o transplante das bromélias deverão ser feitas novas medidas das variáveis ambientais nas agregações (FRG2) e nos PAs do FRG1 para que possa ser determinada a similaridade entre eles e posteriormente determinar os locais que receberão as bromélias. Após a aplicação desta técnica é de fundamental importância que seja desenvolvido um programa de monitoramento, onde sugiro que as bromélias que serão levadas ao FRG1 devem ser inventariadas novamente a cada três meses, por um período de um ano, retirando-se 10% das bromélias transplantadas para cada inventário. Paralelamente, deverá ser retirada uma bromélia de cada agregação correspondente no FRG2, para verificar se os indivíduos encontrados no FRG1 estão lá pelo transplante ou por um efeito temporal. Desta forma pode-se obter mais informações para avaliar a eficiência desta técnica.

Já a transposição da serrapilheira é uma técnica utilizada, que é útil na recuperação de áreas degradadas, pois proporciona uma redução da amplitude da temperatura do solo, aumento da capacidade de absorção de água, provocando a recolonização de macro e microrganismos. Ainda assim, para testar a sua eficácia neste fragmento, também deve ser desenvolvido programa de monitoramento e novos aportes gradativos da serrapilheira no FRG1, para isso serão feitos novos inventários de serrapilheira neste fragmento em pontos aleatórios, que não receberam a serrapilheira e em pontos que receberam, para verificar se há diferenças nas variáveis ambientais e na abundância das ordens de artrópodes e gerar dados sobre a eficácia da transposição.

É importante também que sejam feitas, nos fragmentos, análises da fauna em nível taxonômico mais específico (gênero ou espécie); verificação das condições ambientais e avaliação das características do material orgânico, o que determina a degradabilidade da serrapilheira. Estes fatores podem ser importantes para reforçar a necessidade da intervenção no fragmento isolado.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S. 2000 **Recuperação de Áreas degradadas de Mata Atlântica**. Uma experiência da CESP Companhia Energética de São Paulo.

AOYAMA, E. M.; SAJO, M. G. **Leaf structure of Aechmea Ruiz & Pav. subgenus Lamprococcus (Beer) Baker and related species (Bromeliaceae)**. Rev. bras. Bot., São Paulo, v. 26, n. 4, 2003. Available from: <<http://www.scielo.br/scielo>>.

BENATI, K.R., 2005. **Influência do isolamento e da complexidade estrutural de pequenos fragmentos de Mata Atlântica sobre aranhas (arachnida: araneae) de solo em Salvador, Bahia, Brasil**. Monografia Avaliativa da Disciplina Ciências Ambientais da Universidade Católica do Salvador.

BRUZZI, Z. J. 2002. **Entomologia Didática**. 4ª edição. Curitiba: UFPR

BUZZI, Z.J.; MIYAZAKI, R.D. 1993. **Entomologia didática**. Curitiba: UFPR.

CARRERA, M. 1980. **Entomologia para você**. 5ª edição. São Paulo.

CERQUEIRA, R. *et al.* 2005. **Fragmentação: Alguns Conceitos**. In: Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.

COGLIATTI, L. C. *et al.* 2001 **Variação na estrutura e na composição de Bromeliaceae em cinco zonas de restinga no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ**. Rev. bras. Bot., São Paulo, v. 24, n. 1. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042001000100001&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 20 Out 2006. doi: 10.1590/S0100-84042001000100001.

CORREIA, M. E. F. & CORREIA. 2000. **Fauna de solo: Aspectos Gerais e Metodológicos**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia Acre. Rio Branco.

DIAS, M.F., *et al.* 2005. **Aranhas de solo (Arachnida: Araneae) em fragmentos florestais no sul da Bahia, Brasil**. Biota Neotropica. Número Especial vol. 5, no.1ª

DIAS, Sidclay Calaça; BRESOVIT, Antonio D. 2004. **Microhabitat selection and co-occurrence of Pachistopelma rufonigrum Pocock (Araneae, Theraphosidae) and Nothroctenus fuxico sp. nov. (Araneae, Ctenidae) in tank bromeliads from Serra de Itabaiana, Sergipe, Brazil**. Rev. Bras. Zool., Curitiba, v. 21, n. 4. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752004000400011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18 Out 2006. doi: 10.1590/S0101-81752004000400011.

DUARTE, R.M.R & BUENO, M. S. G. 2006. **Fundamentos ecológicos aplicados à RAD para matas ciliares do interior paulista**. In: Barbosa, L. M, *et al.* Manual para Recuperação de Áreas Degradadas do Estado de São Paulo – Matas Ciliares do Interior Paulista. Guaratinguetá/SP.

FARIA, G. A. de, *et al.* 2006. **Relatório Semestral de Acompanhamento dos Programas de Recuperação Ambiental da Fase de Operação do Terminal Portuário de Cotegipe**.

FERREIA, R. L. & MARQUES, M.M.G.S.M. 1998. **A fauna de artrópodes de serrapilheira de áreas de monocultura com Eucalyptus sp. e mata secundária heterogênea**. An. Soc. Entomol. Bras. vol.27 no.3 Londrina Sept. 1998.

JUNCÁ, F.A. & BORGES, C. L.da S. 2002 **Fauna associada a bromélias terrícolas da Serra da Jibóia, Bahia**. Sitientibus Série Ciências Biológicas. p. 73-81.

McCUNE, B. & GRACE, J.B. 2002. **Analysis of Ecological Communities**. Glenedeu Beach, Oregon, USA. 300pp.

MARCONDES, C. B. & STEINER. 2005. **Relação entre Bromélia, insetos e outros animais**. Disponível em : < <http://www.agecom.ufsc.br/index.php?secao=arq&id=3489> > Acesso em 31/08/06 as 9:00

MESTRE, L. A. M., et al. 2001. **Macroinvertebrate fauna associated to the bromeliad *Vriesea inflata* of the Atlantic Forest (Paraná State, southern Brazil)**. Braz. arch. biol. technol., Curitiba, v. 44, n. 1, Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132001000100012&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 18 Out 2006. doi: 10.1590/S1516-89132001000100012.

NETO, Thaís de Andrade Corrêa, *et al.* 2001. **Deposição de serrapilheira e mesofauna edáfica em áreas de eucalipto e floresta secundária**. Floresta e Ambiente, volume 8, nº1, p. 70 – 75,2001

OLIVEIRA, M. G. N. de & ROCHA, C. F. D. da. 1994. **A Comunidade animal associada à bromélia-tanque *Neorregelia cruenta* (R. Graham) L. B. Smith**.

PERES, M. C. L., et al, 2006. **Influência do isolamento de pequenos fragmentos de Mata Atlântica sobre a abundância de Isopodes terrestres (Crustácea: Malacostraca) – Bahia, Brasil**. Congresso Nordeste de Ecologia.

PERES, M. C. L., et al, 2006. **Influência do isolamento de pequenos fragmentos de Mata Atlântica sobre a abundância de Cupins de serrapilheira (Insecta: Isoptera) – Bahia, Brasil**. Congresso Nordeste de Ecologia

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. 1998. **Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento**. In:

SMITH, L.B. & DOWNS, R.J. 1979. **Bromeliaceae (Bromelioideae)**. Flora Neotropica (monograph 14, part 3). Haffner Press, New York.

TINÔCO, M.S. *et al* 2004. **Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre. Terminal Portuário de Cotegipe**. Relatório Semestral de Atividades. Lacerta – Consultoria, Projetos & Assessoria Ambiental Ltda. Salvador – BA.

TINÔCO, M.S. *et al* 2006. **Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre. Terminal Portuário de Cotegipe**. Relatório Semestral de Atividades. Lacerta – Consultoria, Projetos & Assessoria Ambiental Ltda. Salvador – BA.

THOMAZINI, M. J. & THOMAZINI, A.P.B.W. 2000. **A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas**. Embrapa Acre. Rio Branco