

Tipos funcionais de plantas em comunidades vegetais como indicadores de conservação da biodiversidade

Plant functional types in plant communities as indicators for biodiversity conservation

Breno PB Teixeira^{1,2} e Ary G Silva^{2,3*}

1. Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Vitória. Avenida Marechal Mascarenhas de Moraes, 1927 - Bento Ferreira, Vitória, ES, CEP: 29.050-945; 2. Programa de Mestrado em Ecologia de Ecossistemas. Centro Universitário Vila Velha - UVV. Rua Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, Vila Velha, ES. CEP 29101-770, Bolsista de Mestrado FAPES; 3. Bolsista de Produtividade em Pesquisa FUNADESP

*Autor para correspondência: arygomes@uvv.br

A primeira referência ao impacto negativo da fragmentação sobre as espécies foi feita em 1855, pelo fitogeógrafo suíço Alphonse de Candolle que previu que a divisão de uma grande massa de terra em pequenas unidades levaria à extinção local de uma ou mais espécies e à preservação diferencial de outras. O processo de fragmentação tem como principais consequências a redução na quantidade de habitats na paisagem; o aumento do número de parcelas do habitat; a redução do tamanho das parcelas dos habitats restantes na paisagem e o aumento no isolamento dos habitats restantes na paisagem. Os ecossistemas naturais que foram isolados ocorrem em meio a uma matriz de terras utilizadas para pastagens, agricultura, silvicultura, mineração, centros urbanos, entre outras coisas.

A redução e fragmentação dos habitats naturais é a mais acentuada alteração causada pelo ser humano ao meio ambiente. A fragmentação florestal causa diversos efeitos deletérios às populações biológicas que dependem do habitat, como subdivisão de populações, aumento da taxa de endogamia e consequente erosão genética, menor resistência a distúrbios e consequente risco de extinção local. Esta fragmentação territorial pode levar à desertificação e erosão do solo, alterações climáticas, efeito de borda, diminuição dos recursos hídricos, dentre outras consequências, refletindo negativamente na própria sociedade e economia humana, alterando não só o meio de vida local, como também todo um modelo de organização social.

Com o intuito de conter este declínio da riqueza natural, líderes mundiais assinaram, em 2002, metas para reduzir substancialmente a taxa de perda de biodiversidade até 2010, porém o objetivo não foi cumprido, pois as principais pressões que conduzem à perda de biodiversidade não são apenas constantes, mas estão em alguns casos, se intensificando. Atualmente, o crescimento urbano e o consumo dos recursos naturais são os principais fatores de

degradação da Mata Atlântica. Esse bioma possui grande importância social, econômica e ambiental, fato que torna necessário a adoção de medidas eficientes para a conservação e recuperação, além de políticas públicas que incentivem o seu uso sustentável.

Pensar em desacelerar a perda da diversidade biológica pela erosão gênica produzida pela fragmentação dos habitats, as áreas vegetadas nas cidades ganham uma importância fundamental. O município de Vitória, capital do estado do Espírito Santo, ocorre naturalmente numa área considerada de interesse para preservação permanente, com representação do bioma Mata Atlântica e seus ecossistemas associados, entre eles o manguezal, a restinga e os afloramentos rochosos. Além disto, pela sua localização geográfica, a conservação dos remanescentes vegetacionais do município poderá contribuir também para a efetiva implementação do projeto estadual de Corredores Ecológicos, devido à sua proximidade ao Corredor Duas Bocas-Mestre Álvaro, um dos prioritários para conservação do Espírito Santo, uma vez que o município dispõe de 17 Unidades de Conservação - UC, sendo oito classificadas como de Proteção Integral - PI, duas de Uso Sustentável - US e sete com forma de manejo ainda indefinida.

Se este corredor fosse ampliado, as UC municipais poderão ser contempladas e poderiam contribuir para ampliação da conectividade do corredor, pois fragmentos vegetacionais que, apesar de pequenos para sustentar a permanência de animais em seu interior, eles estariam estrategicamente formando uma malha entre os fragmentos maiores que permitira o trânsito temporário da fauna que se deslocasse em meio ao corredor, mas que não estariam aptos a garantir a sobrevivência em longo prazo. Estes pequenos fragmentos têm sido denominados como *stepping-stones*, e a eles tem sido atribuída uma elevada importância para fins de conservação pois eles modificam a expectativa sobre a conectividade ecológica, ao tornar possível a existência de conectividade sem que necessariamente haja contiguidade.

A Área de Proteção Ambiental - APA - do Maciço Central de Vitória está situada na porção central da Ilha de Vitória. Na categoria de UC de uso sustentável, esta APA abriga ainda cinco UC de proteção integral na forma de Parques Naturais, além de algumas propriedades rurais e diversas residências com variados perfis de classe social. A principal perturbação ecológica enfrentada pela gestão da APA foram os incêndios que ocorreram na temporada de seca, entre abril a setembro de 2011, quando foram registrados 25 incêndios, segundo a PMV/SEMMAM na APA do Maciço Central.

A fim de mensurar a perda de biodiversidade ocasionada por perturbações recorrentes, pretendemos utilizar uma abordagem formal sistemática usando tipos funcionais de plantas, para estudar o problema da seleção de atributos de plantas facilmente mensuráveis, que podem ser aplicadas através de uma série de escalas de resposta. O principal foco desta abordagem consiste em categorizar as diferentes espécies em grupos de funcionalidade ecologicamente definidos a partir dos atributos morfológicos, estruturais e mesmo fisiológicos. A principal questão que é investigada é a verificação de até que ponto a erosão gênica leva também a erosão funcional para um ecossistema.

O método para determinação dos atributos funcionais das plantas assume que um indivíduo, uma planta, pode ser descrito como um modelo funcional “coerente”, combinando algumas unidades-chave que são essenciais para o desempenho ecofisiológico e adaptação ao meio ambiente. Um conjunto mínimo de atributos funcionais tem sido constituído por 35 parâmetros, tais como classe de tamanho da folha, inclinação da folha, morfotipo folha, formas de vida de Raunkiaer modificada, e sistemas de enraizamento. Um conjunto de regras de semântica será utilizado para obter combinações específicas desses elementos e construir um tipo funcional de planta (PFT) ou modos funcionais. Este método é genérico para todas as plantas vasculares. Usando o conjunto de regras definidas será composto um elenco teórico de cerca de $7,2 \times 10^6$ combinações de PFT. Embora a maioria destes não ocorra na natureza, o número teoricamente grande é consequência do algoritmo computacional.

Uma análise da relação estatística entre a riqueza PFT e riqueza de espécies em uma escala global sugere que, na realidade, as mais ou menos 300.000 espécies de plantas existentes no mundo podem provavelmente serem descritas por menos de 4.000 combinações PFT. Uma tabela arbitrária de valores de transformação será usada para peso para ponderar a mudança de um PFA para outro. Estes valores são usados para calcular uma matriz de distância “funcional” entre os indivíduos dentro de um enredo bem como entre as parcelas.

Esta abordagem permite comparações quantitativas uniformes a serem feitas dentro das áreas de estudo e entre até mesmo entre países diferentes. A relação entre espécies e PFTs é um mapeamento multifatorial, ou seja, mais de uma espécie pode ocorrer em um PFT e vice-versa. Assim, o método poderá detectar a variabilidade interespecífica dentro da área de estudo e entre áreas. Tal variabilidade é potencialmente importante para os gestores de unidades de conservação, quando, por exemplo, a resposta adaptativa de espécies

para gradientes de disponibilidade de nutrientes pode ter implicações importantes para a gestão de fauna.

Estes dados podem gerar curvas mostrando as relações de espécies e de PFT para as áreas e poderá ser usado para indicar o nível de representatividade da amostra da vegetação em estudo. A relação de espécies e seus PFT poderá dar uma ideia do grau em que a categoria funcional - o “nicho” - é ocupado por estas diferentes espécies. Todas as espécies e os registros PFT consistiram em dados binários de presença-ausência, dispensando a necessidade dos censos demográficos. Tudo isto é feito sem a necessidade de contagem detalhada dos indivíduos, aumentando por um lado a eficiência das pesquisas, mas por outro, limitará a estimativa de índices de diversidade de espécies padrão, como os de Shannon-Wiener e o de Simpson. Num forma e compensação, poderá ser calculada a “diversidade funcional” de uma forma que é análoga à diversidade de espécies, mas que usa PFT em vez do número de espécies. A diferença essencial é que esta não é uma medida que mantenha dependência espacial, porém é mais uma medida teórica de “uniformidade” e “dominância”, expresso em termos relativos.

Desta forma, a diversidade funcional pode ser calculada pelos índices de Shannon-Wiener (H') e Simpson e alfa de Fisher. Por fim, outra medida potencialmente útil PFT-base é a estimativa da “complexidade planta funcional” (PFC), que é a distância total do minimum-spanning-tree de um conjunto de PFTs dentro de um conjunto derivado da matriz de distância funcional. Ambos os PFC e os índices de diversidade funcional serão úteis na avaliação da biodiversidade tropical no complexo de uso de ecossistemas tipicamente caracterizados como mosaicos.