

Lima Costa, Ticiane; Ms; Universidade Federal Rural de Pernambuco; fevereiro/2021; Assimetria flutuante em Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e suas implicações ecológicas; Geraldo Jorge Barbosa de Moura, Ana Bernadete Lima Fragoso e Carlos Eduardo Rocha Duarte Alencar.

Resumo

Fenótipo é o nexus das dinâmicas eco-evolutivas, sendo a porção em que seleção natural atua diretamente. Variação fenotípica encontrada na natureza é resultado de limitações e vieses dos processos de desenvolvimento biológico, podendo disponibilizar informações sobre a história eco-evolutiva de um grupo. Canalização, estabilidade de desenvolvimento, integração morfológica e alometria são alguns desses processos e têm recebido crescente interesse por pesquisadores. Canalização e estabilidade de desenvolvimento protegem o desenvolvimento biológico contra perturbações (ambientais, genéticas, ou de estressores): canalização atua na variação entre indivíduos e estabilidade de desenvolvimento dentro do indivíduo. Assimetria flutuante, pequenas variações aleatórias entre os lados de um organismo, têm sido usada como *proxy* para mensurar a estabilidade de desenvolvimento. Por sua vez, integração morfológica avalia processos de desenvolvimento através da covariação entre elementos dentro de um organismo. Alometria remete à dependência e covariação entre forma e tamanho, podendo ser um importante fator de limitação de variação fenotípica, principalmente afetando integração morfológica. Este estudo buscou avaliar atuação desses processos na variação fenotípica de elementos osteológicos da tartaruga verde, *Chelonia mydas*. Selecionamos peças ósseas representando compartimentos com diferentes funcionalidades: axis – coluna cervical; rádio – nadadeira anterior; fíbula – nadadeira posterior; púbis – cintura pélvica; e xifiplastrão – plastrão. Aplicamos a técnica da morfometria geométrica devido a sua acurácia em detectar variações de forma. No primeiro capítulo, buscamos avaliar a contribuição da canalização, estabilidade de desenvolvimento e alometria na variação fenotípica, investigando influências ontogenéticas e sexuais; também verificando possível similaridade nos processos de desenvolvimento que geram canalização e estabilidade de desenvolvimento. Resultados mostram diferentes contribuições dos efeitos de canalização e estabilidade de desenvolvimento nos elementos osteológicos, possivelmente devido a respostas seletivas quanto à funcionalidade e importância no *fitness*. Detectamos similaridade nas vias de canalização e estabilidade de desenvolvimento. Alometria foi significativa em todos os

elementos quanto à variação simétrica, e somente significativa no xifiplastrão quanto à variação assimétrica. Não detectamos influência ontogenética ou intersexual na variação assimétrica. Em um segundo capítulo foram avaliados os padrões de integração morfológica e modularidade entre os compartimentos estudados, examinando a influência da alometria nesses padrões, e identificando se a possível covariação entre compartimentos é gerada por interação direta ou paralela das vias de desenvolvimento morfológico. Resultados indicaram baixa correlação entre compartimentos estudados, sugerindo alta modularidade. Muitas das covariações entre módulos não obtiveram significância estatística, e mesmo covariações estatisticamente significativas apresentaram baixos valores de correlação. Resultados indicaram que esta pequena covariação entre estruturas seria advinda de interação paralela entre vias de desenvolvimento, com somente Fibula e Pubis com resultados indicativos de covariação por interação direta entre vias de desenvolvimento. Os padrões de covariação foram afetados pela alometria, seja por uma diminuição nos valores de correlação entre as estruturas ou ausência de significância estatística quando alometria foi retirada. Modularidade parece ser a resposta ideal para *C. mydas*, possivelmente por possibilitar independência nas adaptações das diferentes estruturas.

Lima Costa, Ticiane; Ms; Universidade Federal Rural de Pernambuco; fevereiro/2021; Assimetria flutuante em Tartaruga-verde (*Chelonia mydas*) e suas implicações ecológicas; Geraldo Jorge Barbosa de Moura, Ana Bernadete Lima Fragoso e Carlos Eduardo Rocha Duarte Alencar.

Abstract

Phenotype is the nexus of eco-evolutionary dynamics and the unit on which natural selection directly acts. The phenotypic variation found in nature results from limitations and biases from biological developmental processes, providing information about the eco-evolutionary history of a group. Canalization, developmental stability, morphological integration and allometry are some of these processes and have been receiving ever-growing interest by researchers. Canalization and developmental stability are processes that buffer against perturbations (environmental, genetic, or from stressors): canalization acts on between-individual variation and developmental stability acts on within-individual variation. Fluctuating asymmetry, small random variations between sides of an organism, has been used as proxy to measure developmental stability. Morphological integration, in turn, evaluates developmental processes through covariation between elements within an organism. Allometry refers to interdependence and covariation of shape on size, and might be an important factor limiting phenotypic variation, specially affecting morphological integration. This study aimed to evaluate the effects of these processes on phenotypic variation of osteological elements from the green sea turtle, *Chelonia mydas*. We chose osteological elements representing different body compartments with different functionalities: axis – cervical column; radius – foreflipper; fibula – hindflipper, pubis – pelvic girdle; and xiphiplastron – plastron. We applied morphometric geometrics technique due to its accuracy on detecting shape variation. In the first chapter we aimed to evaluate the contribution of canalization, developmental stability and allometry on phenotypic variation, exploring ontogenetic and sexual influences; also verifying possible similarity on developmental processes that generate canalization and developmental stability. Subsequently we will evaluate processes of morphological integration between studied compartments, identifying if patterns of covariation are generated by direct or parallel interaction of developmental pathways. Available results show different contributions of canalization and developmental stability effects on osteological elements, possibly due to selective forces on elements’

functionality and contribution on fitness. Allometry was significant on all elements in regards to symmetric variation, but only significant on xiphiplastron on regards to asymmetric variation. We did not detect ontogenetic or sexual influence on asymmetric variation. Information on morphological integration are in analysis. In the second chapter we evaluated patterns of morphological integration and modularity between studied compartments, assessing the influence of allometry in these processes, and identifying if the possible correlation between compartments is due to direct or parallel interactions of developmental pathways. Results indicate low correlation of studied compartments, suggesting high modularity. Many covariations between modules were not statistically significant, and even statistically significant covariations showed low correlation levels. Results suggest this low covariation between structures is due to parallel interactions of developmental pathways, only results from Fibula and Pubis are indicative of direct interaction of developmental pathways. Patterns of covariation were affected by allometry, either due to decrease in correlation values or to lack of statistical significance when allometry was controlled. Modularity seems to be the optimum response in *C. mydas*, possibly by enabling independence on adaptations of the different traits.