

Ecologia trófica de répteis e anfíbios

Dieta de anfíbios e répteis

- **Adultos são carnívoros** e predam principalmente insetos.



Boana pulchella



Leptodactylus latrans



Rhinella arenarum



Physalaemus gracilis

Dieta de anfíbios e répteis

- Poucas espécies adultas podem ingerir vegetação.
- Ex: salamandras do gênero *Siren* tem registro de grandes quantidades de material vegetal no trato digestório (*Elodea*).



Siren reticulata



Siren lacertina



Siren intermedia

Dieta de anfíbios e répteis

- Alguns são especialmente vorazes.



Lithobates catesbeianus



Ceratophrys ornata

Dieta de anfíbios e répteis

CHAUNUS ARENARUM (Dunes Toad). **DIET.** *Chaunus arenarum* is a common toad in coastal dunes of Brazil, Uruguay, and Argentina. During the night, individuals of this species may go to the beach to forage. On 11 Jan 2002 at 2200 h, we observed an individual feeding on a juvenile Plata Pompano (*Trachinotus marginatus*, Pisces; Carangidae) within the wave wash zone. To our knowledge, this is the first record of anurans feeding on a marine fish.



Rhinella arenarum



Trachinotus marginatus

Dieta de anfíbios e répteis

- Exibem uma grande variedade de hábitos alimentares.
- A maioria das espécies é **carnívora**. Algumas espécies **herbívoras**.



Chelonia mydas



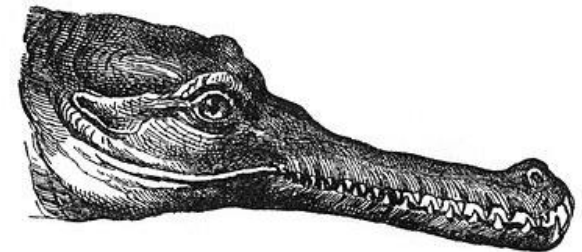
Erythrolamprus poecilogyrus



Salavator merianea

Dieta de anfíbios e répteis

- São predadores de emboscada e consumidores oportunistas (Invertebrados e vertebrados).
- **Alligatoridae**: mordida mais poderosa, rostro mais curto, mais força, menos velocidade.
- **Crocodylidae e Gavilidade**: rostro longo e inserção dos músculos adutores próximos a articulação produzem fechamento rápido da mandíbula.
- Algumas espécies apresentam comportamento rotatório com presas grandes.



Modos de forrageamento

Forrageamento passivo (sit-and-wait)

- O maior gasto de energia ocorre durante a captura e manipulação do alimento.
- Orientados visualmente ou por detecção térmica.
- Coloração críptica.

Forrageamento ativo

- Gastam a maior parte da energia na fase de localização das presas.
- Utilização a visão e a detecção química das presas. Assim, podem detectar presas imóveis, aglomeradas ou escondidas.

A estratégia utilizada por um indivíduo pode variar com a abundância das presas.

Forrageamento

Detecção



Captura



Ingestão

Detecção visual

- É usada pela **maioria dos anfíbios e répteis** que são **predadores de espera** e, em menor grau, por muitas espécies de **forrageamento ativo**.

Aspectos de uma imagem visual nos anuros:

- percepção de bordas nítidas,
- movimento das bordas,
- escurecimento das imagens e
- curvatura das bordas das imagens escuras.



Detecção visual

- **Percepção binocular = sucesso na captura**

Camaleões: quando um olho detecta uma presa, a cabeça gira para permitir que ambos os olhos foquem na presa antes de mirar a língua projetável.



O **foco** é mais importante na coordenação da detecção e captura de presas em camaleões.

Detecção visual

Anuros: campo de visão de 360° ao nível do solo

Preferem escolher presas localizadas diretamente à sua **frente** em vez de presas localizadas de um lado

Além disso, preferem presas ao **nível do solo**

Lithobates pipiens



Detecção visual

Lentes multifocais: com zonas concêntricas de diferentes comprimentos focais.

Quase todos os vertebrados, incluindo anfíbios e répteis, que possuem lentes multifocais têm **pupilas com fendas** verticais ou horizontais, em vez de pupilas redondas.

Pupilas em forma de fendas permitem o uso do diâmetro total da lente, tanto em baixa quanto em alta luminosidade.



Detecção visual

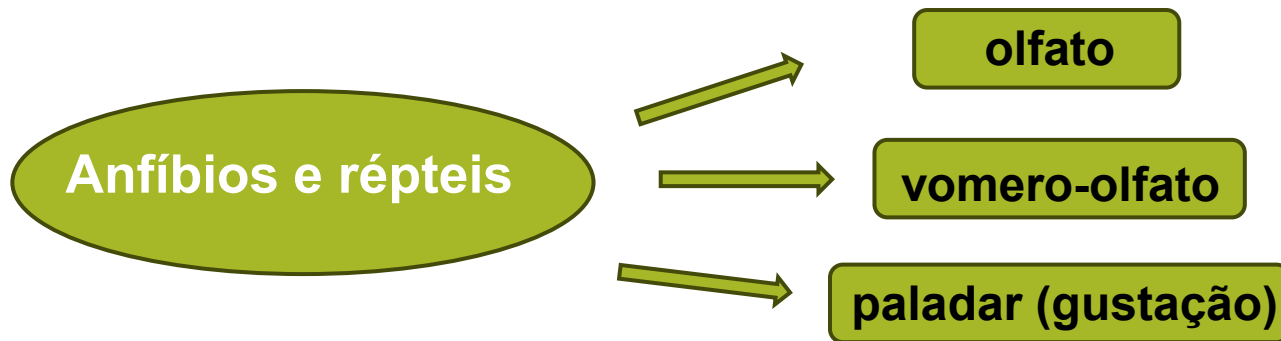
Estudos sobre a visão de **serpentes** sugeriram que o modo de **forrageamento e atividade** correlacionam-se com a forma da pupila.

Pupilas verticais é noturna e são forrageadoras de emboscada



Pupilas redondas são geralmente diurnas e forrageadoras ativas

Detecção quimiossensorial

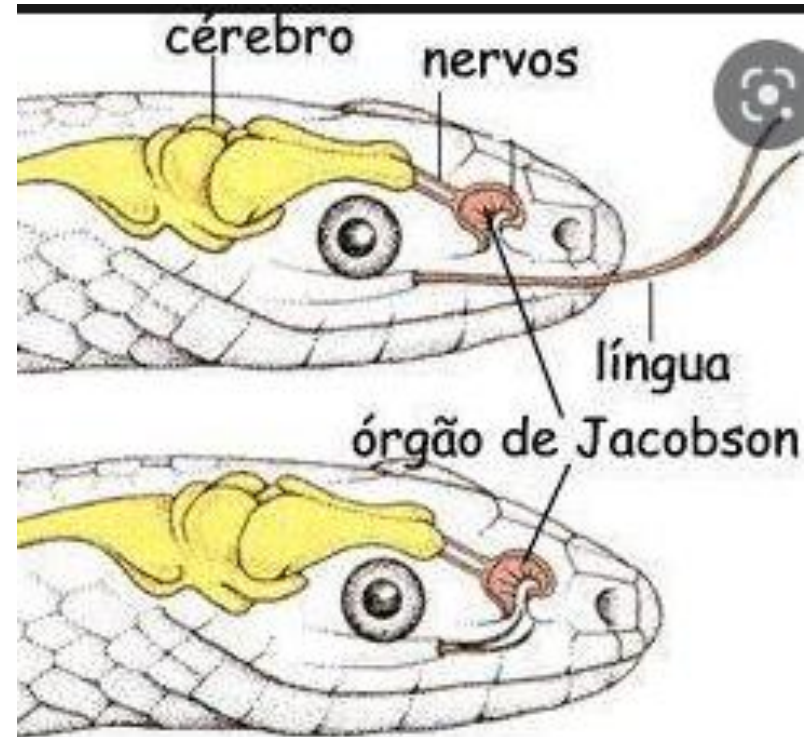


O **olfato** usa odores transportados pelo **ar** e o **vomero-olfato** usa odores transportados **pelo ar ou por superfícies**.

O **epitélio olfativo** na cavidade nasal é sensível a compostos voláteis transportados pelo ar e inspirados com o ar respiratório ou "farejados" por bombeamento bucal ou gular rápido.

Detecção quimiossensorial

O **órgão vomeronasal (de Jacobson)** é especialmente sensível a compostos de **alto peso molecular** que são transportados para a cavidade oral ou nasal pelo focinho ou pela língua.



O vomero-olfato opera como um identificador de **curto alcance** e parece mais importante do que o olfato ou a gustação na alimentação.

Detecção quimiossensorial

O **olfato** e o **vomero-olfato** há muito tempo são reconhecidos como sentidos alimentares em salamandras e muitos escamados e **frequentemente são usados em conjunto com a visão**.

Os **lagartos teídeos** dependem do vomero-olfato para localizar presas.



Detecção quimiossensorial

Muitas **salamandras** provavelmente **alternam** entre a **busca visual e vomero-olfativa**, dependendo da disponibilidade de luz e da criptose das presas.

Speleomantes italicus



Detecção quimiossensorial

Lagartos iguanídeos (exceto os Iguanidae e Leiolepidinae) e a **maioria dos anuros** são predadores altamente visuais e a maioria carece de sistemas olfativos-vomero-olfativos bem desenvolvidos.

Dipsosaurus dorsalis

São capazes de discriminar plantas com base em produtos químicos.



Rhinella marina

Respondem a sinais químicos em presas.



Detecção quimiossensorial

Tartarugas e crocodilianos eram considerados forrageadores visuais-táteis, porém foi observado que são capazes de localizar presas via odor ou vomero-odor.

Alligator mississippiensis

Pode localizar alimentos visualmente ocultos tanto na água quanto em terra, sugerindo quimiorrecepção na identificação de presas.



Detecção quimiossensorial

Serpentes são conhecidas por suas habilidades quimiossensoriais devido à amostragem rápida do ar e das superfícies com suas línguas longas e flexíveis.

Língua bifurcada



Thamnophis sirtalis similis

Pistas visuais sozinhas não desencadeiam a forrageamento



Detecção quimiossensorial

A **gustação** funciona **durante a alimentação** como o discriminador final nas espécies que possuem papilas gustativas.

O **paladar** é um sentido quimiossensorial, mas é **usado para discriminar em vez de localizar presas**.

Permite a aceitação ou rejeição rápida



Detecção auditiva

O uso de som aéreo para localizar presas pode ocorrer amplamente em anfíbios e répteis, mas permanece amplamente não documentado.

Rhinella marina



Physalaemus pustulosus



Detecção auditiva

A sensibilidade às **vibrações do substrato** provavelmente é um importante mecanismo de detecção de presas.



Espécies fossoriais ou aquelas com ancestrais fossoriais

Serpentes, salamandras e cecílias não têm ouvidos externos, então provavelmente têm alta sensibilidade a vibrações no substrato.

Detecção auditiva

Sistema opercular (anuros e salamandras)



transmissão de vibrações do substrato para o ouvido interno

- O sistema opercular **liga o membro anterior ao ouvido interno** através do músculo opercular que se estende da escápula ao osso opercular situado na janela oval da cápsula ótica.
- As vibrações recebidas pelo membro anterior balançam o músculo tenso, empurrando ou puxando o opérculo e criando movimento de fluido na cápsula ótica.



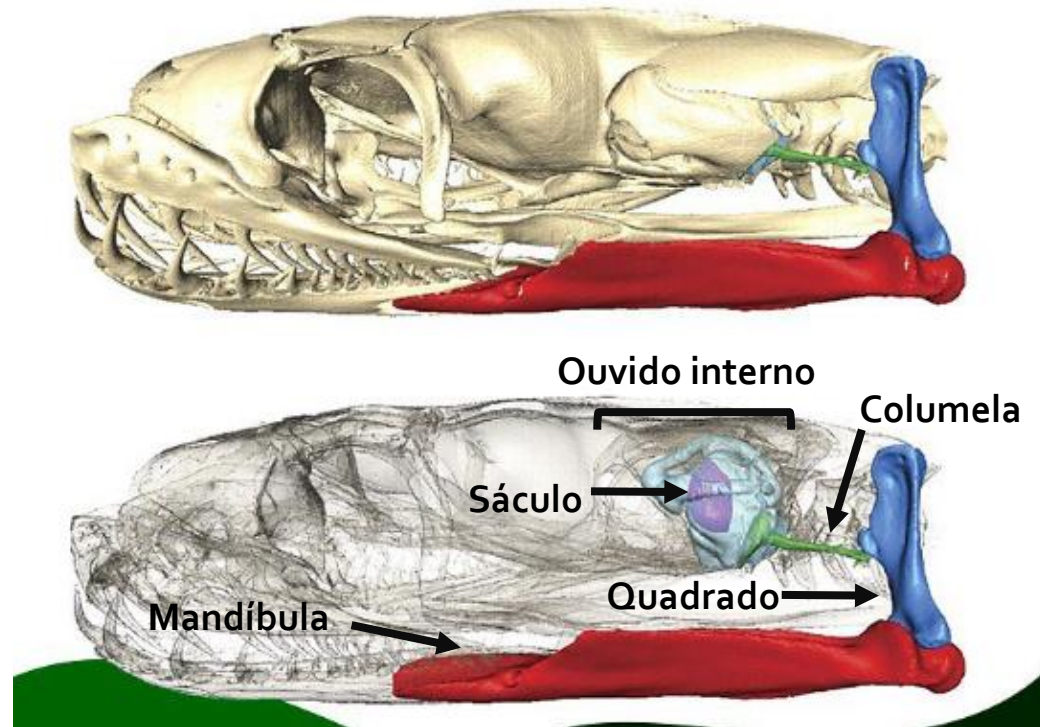
Estimulam os **neuroreceptores no sáculo e lagena**

Detecção auditiva

As vibrações sísmicas parecem ser transmitidas via a mandíbula inferior através do quadrado até o ouvido interno em serpentes.

O movimento fluido das ondas faz com que cada osso da **mandíbula (quadrado)** vibre, transmitindo vibrações ao ouvido interno através do **columela**.

As serpentes também detectam vibrações sísmicas através de **mecanorreceptores na pele**.



Detecção térmica

- Algumas serpentes usam sinais térmicos luz infravermelha para localizar e se orientar em direção a presas.
- **Esses receptores são capazes de detectar objetos térmicos em movimento dentro da paisagem sensorial térmica da cobra.**



Detecção tátil

- **A detecção tátil de presas é pouco compreendida em anfíbios e répteis**
- **O mecanismo envolve o uso de mecanorreceptores na pele.**

Anfíbios aquáticos usam **a linha lateral**, uma série de mecanorreceptores, para sentir mudanças na pressão da água refletindo de objetos estacionários ou móveis nas proximidades para identificar e localizar presas.

Salamandras aquáticas indicam que a identificação da presa e a determinação do tamanho ocorrem **exclusivamente pelo sistema da linha lateral**

Detecção tátil

Tartarugas-jacaré (*Macrochelys temminckii*) certamente usam sinais táteis ao decidir fechar suas bocas sobre um peixe desprevenido que tenta provar sua língua semelhante a um verme.



Chelus fimbriatus, que expandem rapidamente suas gargantas para sugar peixes ou girinos que se movem na frente delas.

Muitas outras tartarugas têm **barbilhões na mandíbula** que são sensíveis ao deslocamento da água e provavelmente auxiliam na alimentação.

Tipos de captura

Captura: mordida e apreensão

- A captura de presas pela maioria dos anfíbios e répteis envolve **morder e apreender**.

Corrida rápida do predador seguido de mordida na presa

Movimento rápido (como um golpe) da cabeça e pescoço a partir de uma posição estacionária



Répteis ou anfíbios com pescoços longos e flexíveis e os sem membros

- Quando a boca aberta entra em contato com a presa, a pressão tátil nos dentes e no epitélio oral desencadeia o fechamento rápido da boca.

Captura: mordida e apreensão

- Apenas um processamento mínimo de alimentos ocorre na boca de anfíbios e répteis.
- Os dentes podem esmagar ou perfurar os itens alimentares, que são comumente engolidos inteiros.

Xenodon merremi



Captura: mordida e apreensão

- A **estrutura dos dentes em outros répteis e anfíbios é altamente variável**, variando de dentes simples em forma de **cone** a dentes semelhantes a **molares** ou dentes em forma de **lâmina com bordas serrilhadas**.

Dietas especializadas geralmente estão associadas a dentes especializados



Ceratophrys stolzmanni

Captura: mordida e apreensão

Três mecanismos principais de deglutição são reconhecidos em anfíbios e répteis.

Alimentação inercial



Deglutição por retração da língua

Deglutição por prensão da língua



Lithobates pipiens

Captura: constrição

- A **constrição** é uma técnica especializada de mordida e apreensão usada por inúmeras cobras para segurar ou matar a presa.
- As cobras podem detectar movimentos musculares, ventilatórios e circulatórios.

Amphiuma tridactylum



A constrição é mais conhecida em jiboias e pítons



Captura: injeção de veneno

- Todos os membros das famílias **Helodermatidae**, **Elapidae** e **Viperidae** são peçonhentos, assim como vários grupos de **colubrídeos**.

Vantagens: polpa energia; ingere presas maiores; auxilia na digestão

sistema de injeção



- glândulas para produzir o veneno
- músculos para forçar o veneno das glândulas
- ductos para transportar o veneno
- Dentição especializada



OPISTÓGLIFA



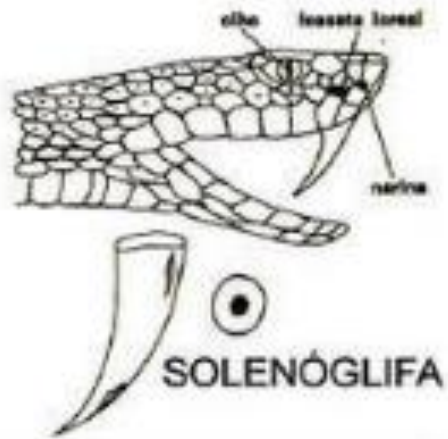
ÁGLIFA



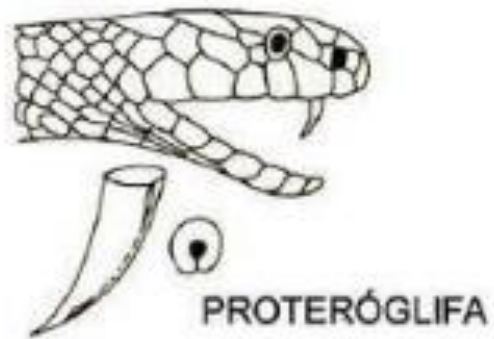
Philodryas patagoniensis



Helicops infrataeniatus

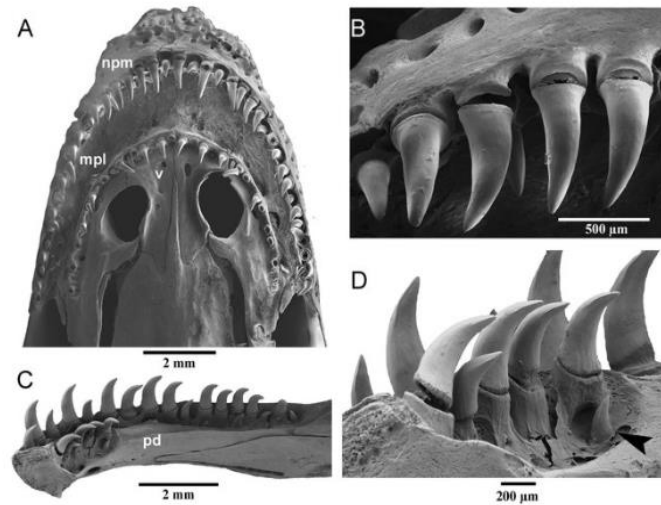


Bothrops alternatus



Micrurus altirostris

Siphonops annulatus

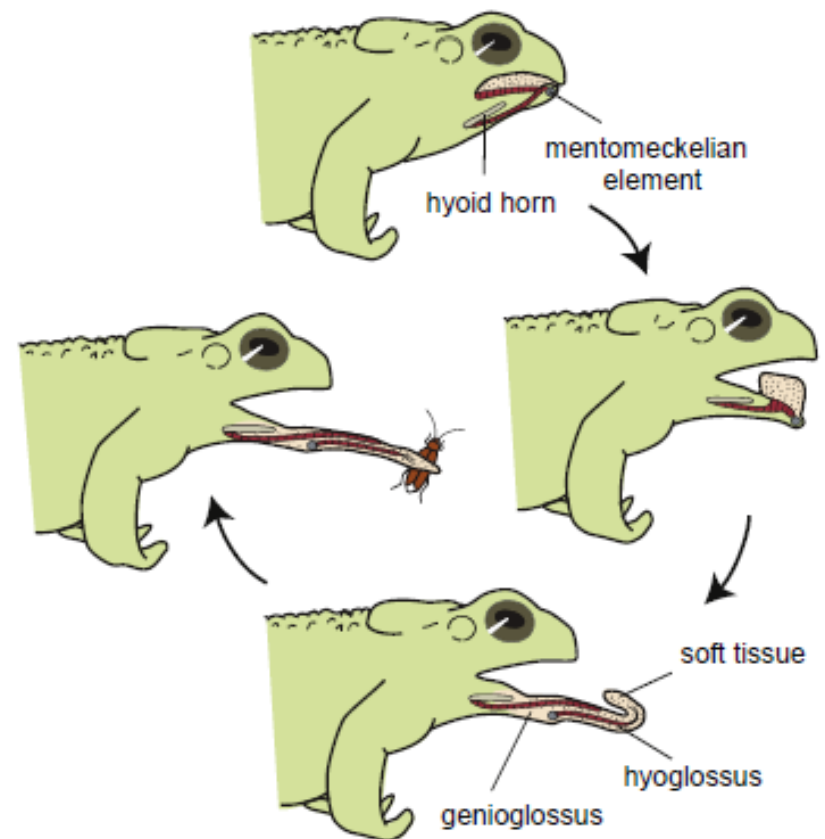


Captura: protusão da língua

A maioria dos sapos captura presas **projetando a língua**, mas o mecanismo é diferente do encontrado nas salamandras e até mesmo varia entre sapos.

Músculos envolvidos na projeção da língua:

- **Genioglosso** (contração faz enrijecer a língua)
- **Submental** (puxa a cartilagem para baixo)
- **Hioglosso** (atua na retração)



Captura: protusão da língua

Phrynomantis bifasciatus

músculo hidrostático que empurra a língua para fora

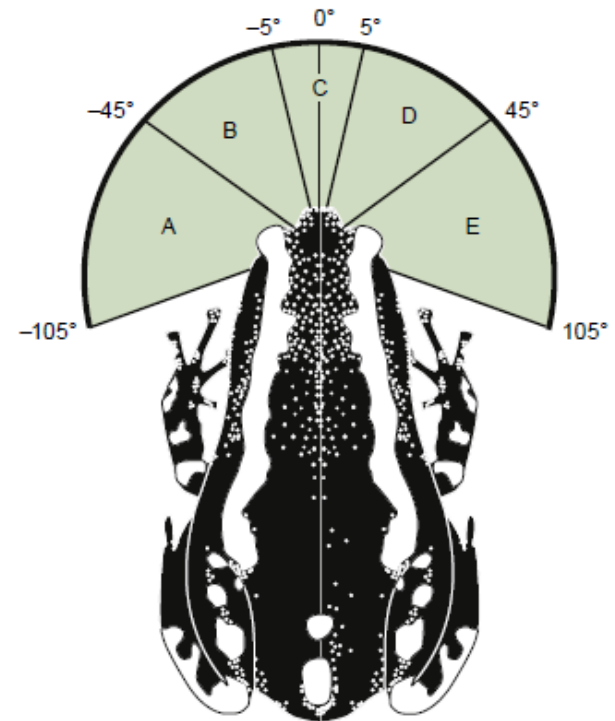


FIGURE 10.20 Unlike most frogs, the microhylid frog *Phrynomantis bifasciatus* can extend its tongue in an arc of 105° to either side of center to capture prey. It does so using hydrostatic force to push the tongue directly out of the mouth. Adapted from Meyers et al., 2004.

Captura: protusão da língua

Nasikabatrachus sahyadrensis

cabeça estreita e pontiaguda com uma pequena boca ventral.

protusão de sua língua com ranhuras através do sulco formado pela mandíbula inferior.



Captura: protusão da língua

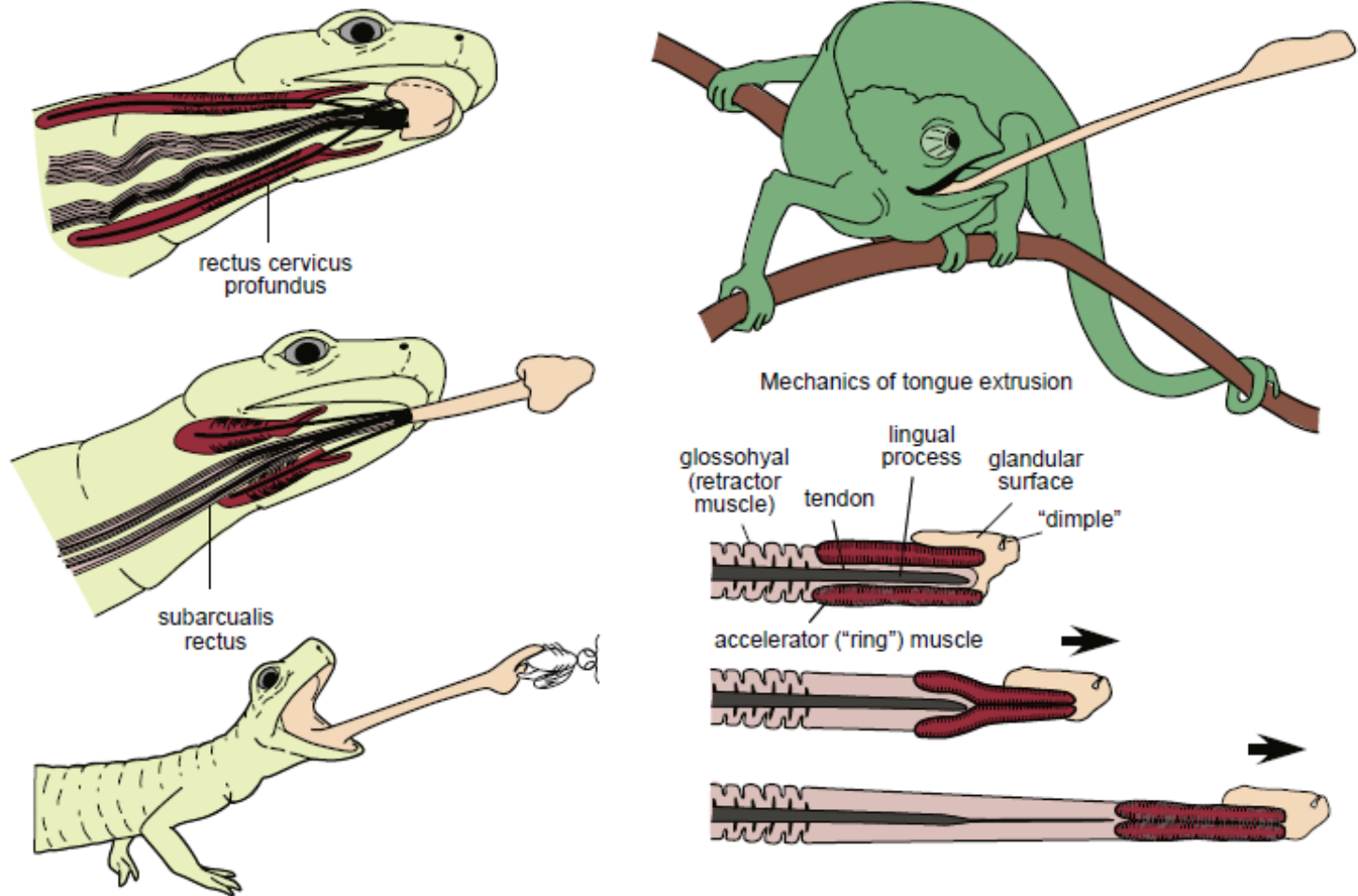


FIGURE 10.19 Anatomical mechanics of a salamander and a chameleon tongue. *Salamanders* redrawn from Duellman and Trueb, 1986; *chameleon* redrawn from Kardong, 1998.

Captura: filtração

- A maioria das espécies são especializadas em **filtrar o alimento**.
- A estrutura oral interna é adaptada para capturar e selecionar partículas por tamanho.
- **Partículas pequenas:** filtradas da água e captadas pela superfície mucosa das brânquias.
- **Partículas grandes:** são coadas da água pelas papilas bucais e levadas diretamente para o esôfago.
- Esse mecanismo protege a superfície delicadas da faringe de entupimento ou danos causados pelas partículas grandes.



Captura: sucção inercial

- A alimentação por sucção inercial é o modo ancestral de alimentação em vertebrados aquáticos
- A alimentação por sucção inercial envolve capturar presas abrindo rapidamente a boca enquanto, ao mesmo tempo, aumenta a cavidade bucofaríngea.

Xenopus laevis e *Pipa pipa*

usam seus membros anteriores para ajudar a se propelir em direção à presa, e ambas as espécies às vezes **agarram a presa e a empurram** para dentro da boca.



Captura: sucção inercial

Chelus fimbriatus



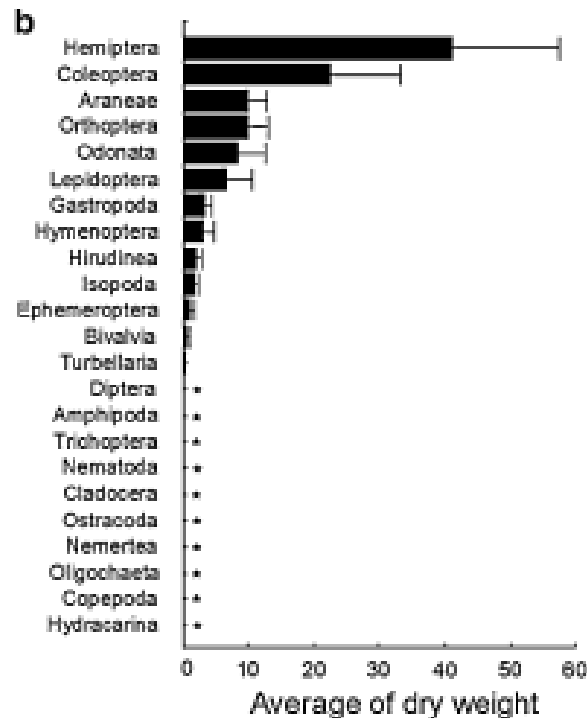
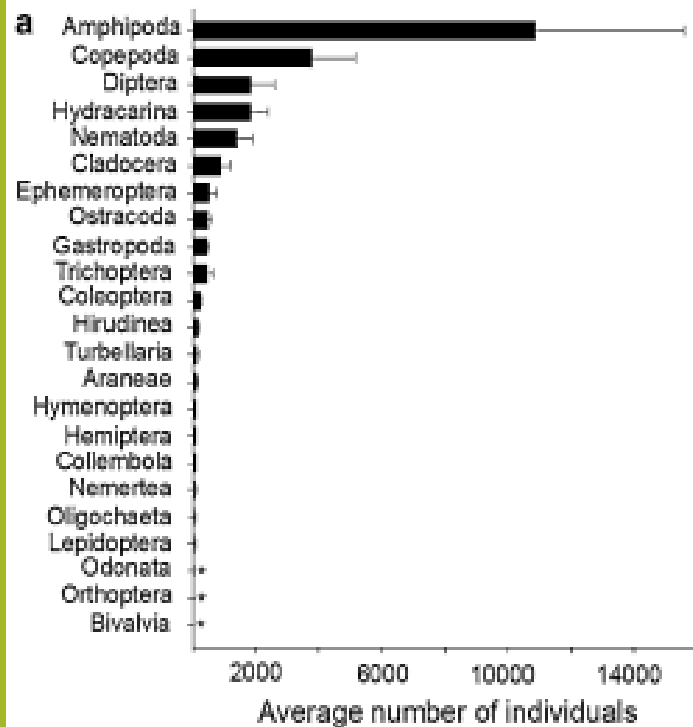
A cabeça avança enquanto a musculatura hióide se contrai simultaneamente, abaixando o assoalho da cavidade bucal. Com as narinas valvulares fechadas, resulta o vácuo de sucção.

A boca é fechada, mas não firmemente. O assoalho da cavidade bucal sobe, expulsando o excesso de água sem perder a presa.

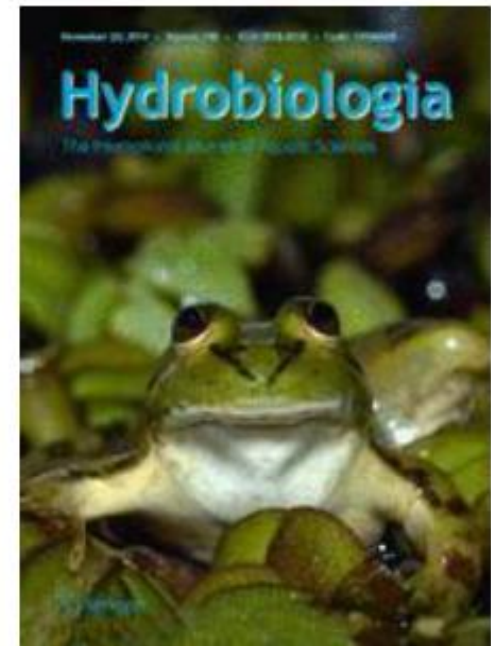
Fatores que influenciam a ecologia trófica dos anfíbios e répteis

Disponibilidade de presas

Feeding ecology and basal food sources that sustain the Paradoxal frog *Pseudis minuta*: a multiple approach combining stomach content, prey availability, and stable isotopes



Huckembeck et al. 2014



As presas dominantes em sua dieta foram aquelas presas com maior biomassa individual, como Hemiptera, Coleoptera e Araneae.

Sazonalidade

Amphibia-Reptilia 26 (2005): 25-31

Diet and habitat use of two sympatric species of *Philodryas* (Colubridae), in south Brazil

Paulo A. Hartmann¹, Otávio A.V. Marques²

Table 2. Seasonal variation in prey type eaten by *Philodryas olfersii* and *Philodryas patagoniensis* from southern Brazil.

Prey type	<i>Philodryas olfersii</i>		<i>Philodryas patagoniensis</i>	
	Spring/ Summer	Autumn/ Winner	Spring/ Summer	Autumn/ Winner
Anurans	12	11	14	11
Lizards	1	1	11	2
Serpents	–	–	3	1
Birds	5	1	6	0
Mammals	7	3	8	3



Philodryas olfersii

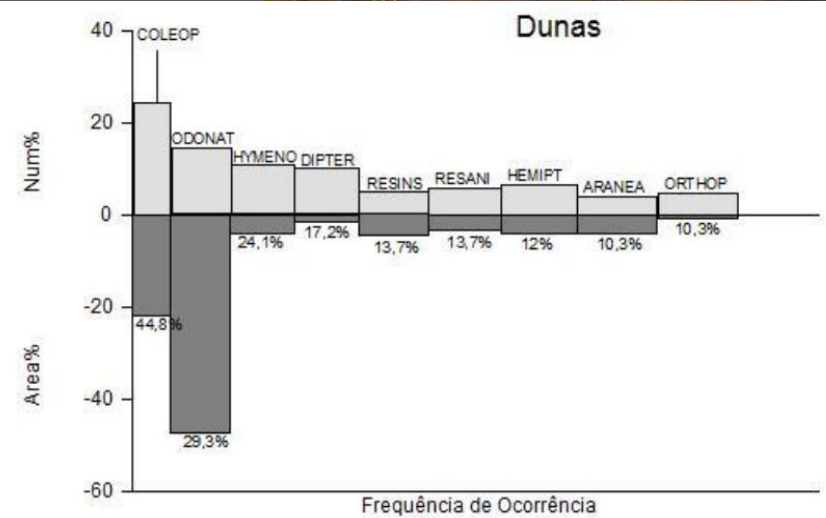
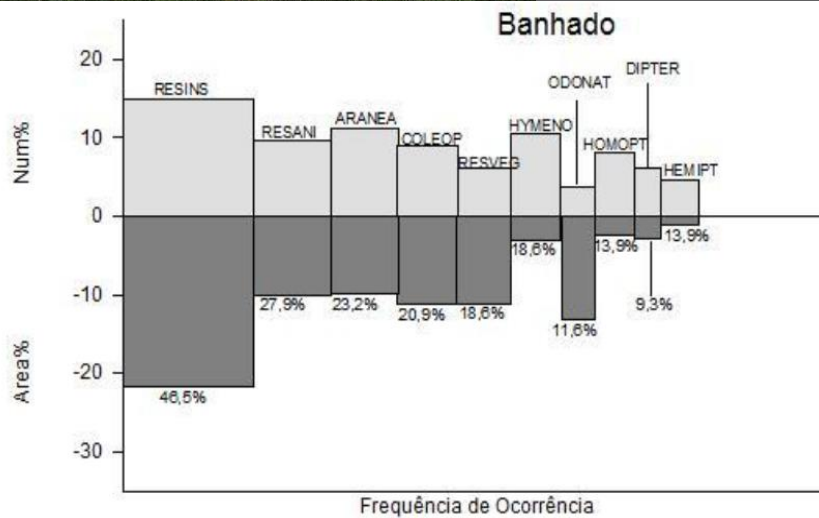


Philodryas patagoniensis

Tipo de habitat



Pseudis minuta



Restrições fisiológicas

Essa seletividade pode ser forçada por fatores fisiológicos, como a necessidade de forragear sob condições toleráveis de umidade.

Influencia da precipitação



Desmognathus fuscus

Influencia da umidade da serrapilheira



Plethodon cinereus

Sexo ou estágio reprodutivo

Journal of Natural History, 2013
<http://dx.doi.org/10.1080/00222933.2013.840400>



Dietary variation and overlap in D'Orbigny's slider turtles *Trachemys dorbigni* (Duméril and Bibron 1835) (Testudines: Emydidae)

A.T. Hahn^{a*}, C.A. Rosa^b, A. Bager^b and L. Krause^a

Journal of Natural History, 2013, Vol. 15, No. 1, 1-10



Trachemys dorbigni

Macrófitas aquáticas
flutuantes
Invertebrados



Vegetação submersa
Poucos invertebrados



Características morfológicas

Effects of prey size and foraging mode on the ontogenetic change in feeding niche of *Colostethus stepheni* (Anura: Dendrobatidae)

Albertina P. Lima, Gloria Moreira

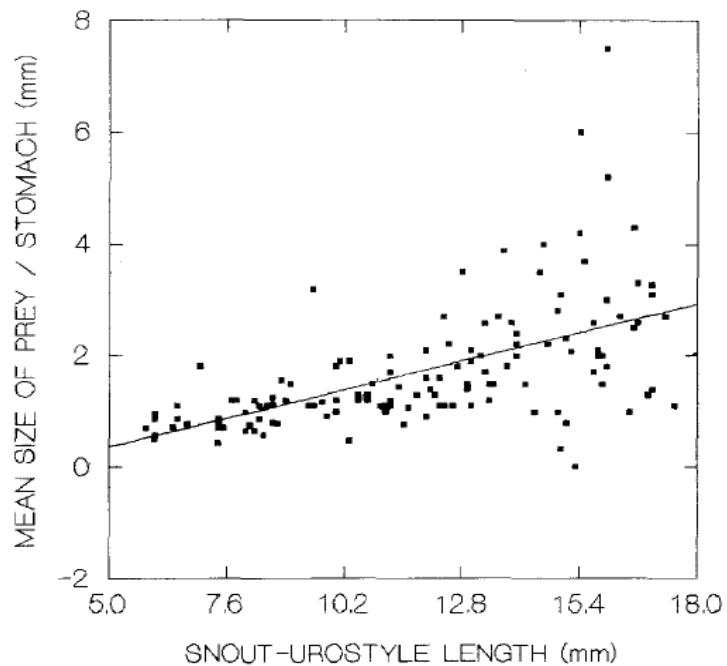


Fig. 4. Relationship between mean size of the prey (SPM) in the stomach contents and the length of the frogs (LF) in mm (SPM = $-0.6 + 0.2LF$, $F_{1,128} = 60.88$, $r^2 = 0.32$, $P = 0.000$)



Anomaloglossus stepheni