



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL**

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Trabalho de Conclusão de Curso

**Análise da dieta da rã-das-pedras *Thoropa saxatilis* Cocroft and
Heyer, 1988, espécie ameaçada de extinção do sul do Brasil**

Marina Denser Mainardi

Orientador: Prof. Dr. Marcio Borges Martins

Coorientador: Dr. Patrick Colombo

Porto Alegre, Julho de 2017

Análise da dieta da rã-das-pedras *Thoropa saxatilis* Cocroft and Heyer, 1988,
espécie ameaçada de extinção do sul do Brasil

Orientador: Prof. Dr. Marcio Borges Martins

Coorientador: Dr. Patrick Colombo

Banca Examinadora:

Ma. Marluci Müller Rebelato – UFRGS

Me. Mateus Oliveira – UNISINOS

Manuscrito formatado de acordo com as
normas da revista Iheringia, série
Zoologia.

Porto Alegre, Julho de 2017

Agradecimentos

Eu agradeço ao Prof. Dr Márcio Borges Martins por aceitar ser meu orientador; ao meu coorientador Dr. Patrick Colombo pela incrível oportunidade de trabalhar na Fundação Zoobotânica do RS, por toda a ajuda e dedicação na realização deste trabalho e pelo carinho com que me ensinou sobre anfíbios (e muito mais) durante o meu tempo na FZB. Também agradeço a todos os colegas da FZB por me acolherem tão bem e pela ajuda e companhia nos campos, que foram a parte mais divertida do trabalho.

Agradeço à Ma. Marluci Müller Rebelato e ao Me. Mateus Oliveira por aceitarem ser a minha banca.

Agradeço muito à minha família por todo o amor e incentivo ao longo da graduação, especialmente à minha mãe, que pacientemente aguenta todas as minhas histórias e reclamações, e à minha prima Giulia, por me sugerir a Biologia.

Ao todos os meus amigos, de dentro ou fora da bio, por me apoiarem durante tantos anos (alguns, há quase vinte) e estarem sempre presentes nos momentos bons, ruins e loucos da vida. Especialmente ao meu amigo que desde o primeiro semestre até a formatura me acompanha em tantas aventuras, besteiras e desesperos, sendo inclusive a primeira cobaia de todas as minhas apresentações: Diego, we don't forget.

*These are the voyages of the student Marina.
Her 1-year mission: to explore strange new
fields, to seek out new frogs and new
alimentations, to boldly go where no grad has
gone before.*

**Análise da dieta da rã-das-pedras *Thoropa saxatilis* Cocroft and Heyer,
1988, espécie ameaçada de extinção do sul do Brasil**

Marina Denser Mainardi^{1,2}, Márcio Borges-Martins², Patrick Colombo¹

1 – Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul;

2 – Universidade Federal do Rio Grande do Sul; marina.dm@hotmail.com;
patrick_colombo@fzb.rs.gov.br

ABSTRACT. Diet analysis of the river frog *Thoropa saxatilis*, endangered species from South Brazil. During their ontogeny, amphibians occupy important positions on the trophic chain, and understanding the dietary variations along this cycle is important in the study of amphibian's interactions with the ecosystem, also bringing information on habitat, behaviour and foraging. Background about feeding and behaviour is essential for conservation. Species of the genus *Thoropa* live in rocky substrates near waterfalls, with generalist feeding habit. This work aims to describe the diet of *Thoropa saxatilis* (endangered in South Brazil) and identify differences between sexes and ontogenetic stages, obtaining behavioural and environmental information. It's expected that *T. saxatilis* shows a diet similar to those of the same genus, with different diets between sexes and stages, and generalist feeding habit. An analysis was made of contents obtained by stomach flushing, in which a plastic tube is inserted through the mouth to the stomach and, with a syringe attached to the tube, water is injected until the food is regurgitated. The stomach content, fixed on alcohol 70%, was identified to order level. Three populations were analysed (Pedras Brancas, Forqueta and Chuvisqueiro) with a minimum of ten individuals for each sex and age. For comparison between diet and environment availability, it was done a sampling of invertebrates at the site of Pedras Brancas, with three sampling plots on the habitats of wet rock, dry rock,

and bushes. Content triage shows significant presence of prey of the orders Hymenoptera, Coleoptera and larvae. Analysis does not indicate difference in diet between sexes, but rather between ontogenetic stages. Juveniles, due to size, ingest a significant amount of smaller arthropods (specially larvae and springtails). Two sites (Pedras Brancas and Forqueta) show no difference in stomach content, while in Chuvisqueiro the diet differs considerably; such variation may be explained by food availability. Unlike expected, the comparison between ingested items and arthropods collected from the environment suggests a significant preference for coleopterans, hymenopterans and larvae.

KEYWORDS: Feeding Ecology, Atlantic Forest, Rio Grande do Sul, Cycloramphidae,

RESUMO. Análise da dieta da rã-das-pedras *Thoropa saxatilis* Cocroft and Heyer, 1988, espécie ameaçada de extinção do sul do Brasil. Durante sua ontogenia, anfíbios ocupam importantes posições na cadeia trófica, e compreender as variações de dieta ao longo deste ciclo é importante no estudo das interações dos anfíbios com o ecossistema, trazendo também informações de habitat, comportamento e forrageio. Conhecimento sobre alimentação e comportamento é essencial para conservação. Espécies do gênero *Thoropa* vivem em paredões úmidos de cachoeiras, com hábito alimentar generalista. Este trabalho visa descrever a dieta de *Thoropa saxatilis* (ameaçada no sul do Brasil), e identificar diferenças entre sexos e estágios ontogenéticos, obtendo informações comportamentais e ambientais. Espera-se que *T. saxatilis* apresente dieta similar às outras espécies do gênero, com diferentes dietas entre estágios e sexos, e hábito alimentar generalista. Foram analisados conteúdos obtidos por lavagem estomacal, onde uma sonda é inserida pela boca até o estômago e, com uma seringa ligada à sonda, injeta-se água até o

alimento ser regurgitado. O conteúdo estomacal, fixado em álcool 70%, foi identificado até nível de ordem. Foram analisadas três populações (Pedras Brancas, Forqueta e Chuvisqueiro) com no mínimo dez indivíduos por sexo e idade. Para comparação da dieta com a disponibilidade no ambiente, foi feita uma amostragem de invertebrados na localidade de Pedras Brancas, com três parcelas nos habitats de pedra úmida, pedra seca e moita. A triagem dos conteúdos mostrou presença significativa das ordens Hymenoptera, Coleoptera e larvas não identificadas. A análise não indicou diferença de dieta entre sexos, mas sim entre estágios ontogenéticos. Jovens, devido ao tamanho, ingerem quantidade significativa de artrópodes menores (principalmente larvas e colêmbolos). Duas áreas (Pedras Brancas e Forqueta) não apresentam diferenças nos conteúdos, enquanto em Chuvisqueiro a dieta difere consideravelmente; tal variação pode ser explicada pela disponibilidade de alimento. Diferente do que se esperava, a comparação entre os itens ingeridos com os artrópodes coletados no ambiente indica uma preferência significativa por coleópteros, himenópteros e larvas.

PALAVRAS-CHAVE: Ecologia Alimentar, Mata Atlântica, Rio Grande do Sul, Cycloramphidae

Introdução

Por ser um importante componente da história natural dos animais, o conhecimento sobre a dieta é uma fonte de informações tais como características e qualidade do habitat, comportamento, estratégias de forrageio e interações com o ambiente (Gunzburger, 1999; Hodgkison & Hero, 2003; Whiles *et al.* 2006). A presença de determinadas presas, principalmente daquelas restritas a condições ambientais específicas, na composição da dieta

pode, por exemplo, indicar a qualidade do habitat onde um predador é encontrado (Gunzburger 1999).

Com um ciclo de vida relativamente complexo, os anfíbios ocorrem em distintos microhabitats conforme seu estágio de desenvolvimento, portanto tendo acesso a diferentes tipos de recurso alimentar e se mostrando importantes componentes nas cadeias tróficas em que estão inseridos (Whiles *et al.* 2006). Esses vertebrados consomem uma ampla variedade de presas e são consumidos por uma grande diversidade de predadores. Compreender as variações na dieta ao longo do ciclo de vida é importante para o estudo das interações dos anfíbios com o ecossistema.

Duas espécies de pererecas de mata tropical úmida, *Litoria nannotis* Andersson, 1916 e *L. rheocola* Liem, 1974, por exemplo, apresentam uma alteração sazonal em sua dieta entre as temporadas úmida e seca (Hodgkison & Hero, 2003). Durante a temporada úmida, as espécies mostram maior especificidade nos itens consumidos, enquanto na temporada seca há um aumento no potencial de desidratação que impede os anfíbios de acessarem determinadas áreas, provocando uma diminuição da seletividade de presas (Hodgkison & Hero, 2003). Também são relatados casos em que a seletividade da dieta é alterada devido à diminuição sazonal na disponibilidade de presas (Pianka 1970; Sexton *et al.* 1972; Vitt & Lacher 1981; Schoener *et al.*).

A disponibilidade de presas no ambiente também é um fator importante a ser avaliado quando há intenção de determinar se uma espécie de anfíbio é considerada generalista ou especialista, pois apenas com tais dados é possível perceber, quando houver, um padrão na escolha de alimento. Sem a coleta de dados sobre a disponibilidade de presas do ambiente, a espécie *Hypsiboas punctatus* Schneider, 1799 poderia ser considerada especialista devido seu alto consumo de dípteros; mas considerando a abundância de

dípteros no ambiente e a relação entre presa/disponibilidade de itens preferidos secundariamente, a *H. punctatus* é considerada uma espécie generalista (López *et al.* 2009).

Sabe-se que os anfíbios mudam a dieta ao longo dos estágios de vida (Brasileiro *et al.* 2010). O unthanha *Proceratophrys boiei* Wied-Neuwied, 1824, apresenta um aumento significativo no consumo de coleópteros e larvas conforme o crescimento do anfíbio (Giaretta *et al.* 1998). A literatura sugere que tais alterações podem acontecer devido a diferenças no tamanho de presas disponíveis (Pengilley, 1971) ou a uma mudança ativa na seleção alimentar (Lima & Moreira, 1993).

Tais conhecimentos sobre comportamento alimentar e local de forrageio são essenciais na conservação de espécies, principalmente as ameaçadas, pois toda informação (incluindo dados básicos como a dieta) pode ajudar a estabelecer de forma mais precisa o estado de conservação de uma espécie, bem como criar estratégias de manejo adequadas (Sutherland, 1998).

O gênero *Thoropa* é composto por seis espécies restritas a paredões rochosos em cachoeiras na Mata Atlântica (Orrell, 2007; The IUCN Red List of Threatened Species, 2017). Poucas são as informações sobre aspectos da história natural das espécies do gênero. Sabe-se que, e relação à dieta, apresentam hábito generalista, e seus itens mais consumidos são formigas, coleópteros, ortópteros, larvas e aranhas (Siqueira *et al.* 2006, Brasileiro *et al.* 2010).

Siqueira *et al.* 2006 relatou que *T. miliaris* Spix, 1824, e *T. taophora* Miranda-Ribeiro, 1923, podem apresentar variações na alimentação relacionadas ao tamanho da boca com o tamanho/volume da presa ingerida, tendo ou não relação com o sexo – como em *T. taophora*, em que os machos ingerem presas maiores e as fêmeas (de menor tamanho) ingerem presas pequenas em maior quantidade (Brasileiro *et al.* 2010). No caso de *T. taophora*

as fêmeas, devido ao fato de serem forrageadoras ativas, exploram um micro-habitat diferente dos machos (mais próximo do litoral) e ingerem quantidades significativas de Isópodos marinhos, enquanto os jovens e machos adultos ingerem também girinos de sua própria espécie (Brasileiro *et al.* 2010).

A rã-das-pedras *Thoropa saxatilis* Cocroft and Heyer, 1988, é endêmica do Sul do Brasil, ocorre apenas no Sudeste de Santa Catarina e Nordeste do Rio Grande do Sul, sendo restrita a paredões rochosos úmidos de cachoeiras em áreas com floresta primária (Garcia & Vinciprova 2003; Sabbag, dados não publicados; The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1). A espécie se encontra ameaçada de extinção em nível regional e nacional (Rio Grande do Sul, Decreto Estadual nº 51797 de 8 de setembro de 2014; Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 444 de 17 de dezembro de 2014). Os dados sobre sua história natural são escassos, e ainda não há informação alguma sobre a dieta de *T. saxatilis*.

As hipóteses desse trabalho são as seguintes: (1) que *Thoropa saxatilis* tem uma dieta generalista assim como as outras espécies do gênero; (2) que a dieta apresente diferenças entre as áreas estudadas; (3) que a rã-das-pedras consuma itens conforme sua disponibilidade e (4) que existam diferenças entre fêmeas, machos e jovens.

Este trabalho tem como objetivo geral descrever a dieta de *T. saxatilis*, mais especificamente (1) comparando a dietas entre machos, fêmeas e jovens; (2) verificar a disponibilidade de presas no ambiente e (3) testar se a dieta difere entre as localidades.

Material e métodos

Locais de coleta

As coletas foram realizadas em três localidades na região da Mata Atlântica *strictu sensu* do Rio Grande do Sul - na cachoeira das Pedras Brancas (29.3970° S, 50.0464° W), município de Três Forquilhas (PB), na cascata da Forqueta, (29.5343° S, 50.2033° W) município de Maquiné (FQ), e na cascata do Chuvisqueiro (29.5820° S, 50.4255° W), município de Riozinho (CH).

Apesar dessas localidades se encontrarem relativamente conservadas, por serem cascatas de fácil acesso ao público, todas apresentam alguma interferência humana (acampamentos, banhistas, rapel, etc) e sofrem com acúmulos de lixo indevidamente descartado. Mesmo assim notam-se diferentes níveis de interferência entre as localidades, sendo a cascata do Chuvisqueiro, aparentemente com maior grau de intervenção (observado por maior acúmulo de lixo, por exemplo) seguido por Pedras Brancas e Forqueta.

Amostragem dos anfíbios

As coletas foram realizadas em duas estações, primavera e verão (quando a atividade dos anfíbios é mais intensa). Os períodos de amostragem da primavera foram nos dias 30 e 31/08/16 e as do verão em 15, 16 e 23/02/17. As amostragens aconteceram após o pôr do sol (por volta de 19h na primavera e 20h30 no verão), período em que diversos exemplares eram facilmente visualizados sobre as pedras, em frestas e paredões rochosos. Os indivíduos foram procurados através de busca ativa nesses três ambientes. Uma vez capturados, todos foram identificados quanto a sexo e estágio aproximado de desenvolvimento. Para determinação de sexo foram observados caracteres sexuais secundários como presença de espinhos no ventre das mãos dos

machos e antebraço hipertrofiado, e nas fêmeas pela ausência dessas características e pela presença de ovos (visualizados pela transparência da pele na região lateral do ventre). Para determinação do estágio de desenvolvimento foram considerados jovens os indivíduos com até 40 cm de Comprimento Rostro-Cloacal (CRC) e/ou quando não apresentam os caracteres de fêmeas ou machos. Os exemplares foram pesados com o uso de balança Pesola portátil.

Procedimento de lavagem estomacal

Foram submetidos à lavagem estomacal 170 indivíduos de *Thoropa saxatilis*: 69 exemplares (11 machos, 24 fêmeas e 34 jovens) em PB, 60 (12 machos, 14 fêmeas e 34 jovens) em FQ e 41 (15 machos, 16 fêmeas e 10 jovens) em CH. A lavagem estomacal para obtenção do conteúdo estomacal foi realizada *in situ*, de acordo com o protocolo de Solé *et al.*, 2005 - método que se mostra eficiente e seguro para a obtenção do conteúdo da dieta de anfíbios sem necessidade de morte dos indivíduos. Este método consiste na inserção de uma sonda plástica fina pela boca do anfíbio até seu estômago e, através de uma seringa acoplada à outra extremidade da sonda, água é pressionada até que o alimento seja regurgitado em uma vasilha.

Para evitar contaminações e outros tipos de estresse fisiológico para os animais, a água utilizada para o processo é retirada do próprio ambiente onde se encontram as rãs. Quando presente, o conteúdo estomacal foi depositado dentro de um microtubo com álcool 70%. Os indivíduos foram devolvidos à natureza no mesmo local onde capturados.

Posteriormente os conteúdos estomacais foram triados em laboratório com auxílio de estereomicroscópio e, quando possível, identificados até nível de ordem.

Amostragem de artrópodes

Para comparação da dieta com disponibilidade de presas no ambiente bem como para auxílio na identificação dos conteúdos estomacais, foram feitas coletas de invertebrados à noite (período de atividade da rã-das-pedras) na localidade PB. Foram estabelecidas três parcelas de aproximadamente um metro quadrado em três microhabitats onde as rãs são frequentemente encontradas: três parcelas em pedra seca, três em pedra úmida e três em moitas (tufos de gramíneas e vegetação herbácea). Nos dois primeiros microhabitats a superfície das pedras foi varrida com uma escova e um funil diretamente dentro de um recipiente contendo álcool 70%. Nas moitas foi utilizado o método de rede de varredura abrangendo diferentes tufos até completar a área da parcela. O conteúdo da varredura foi colocado diretamente em um frasco com álcool 70%.

Em laboratório as amostras foram triadas com auxílio de estereomicroscópio, os artrópodes coletados foram conservados em álcool 70% e identificados até nível de ordem.

Análise estatística

Para testar as hipóteses desse trabalho: (1) *Thoropa saxatilis* tem uma dieta generalista, (2) a dieta apresenta diferenças entre as áreas, (3) a espécie consome itens conforme sua disponibilidade e (4) a existência de diferenças entre fêmeas, machos e jovens; cada conteúdo foi considerado uma unidade amostral, assim como cada parcela da coleta de invertebrados (disponibilidade). Foi realizada uma análise de variância multivariada (MANOVA) via testes de aleatorização no programa Multiv 3.31b. A análise gera uma probabilidade $P (Q_{bo} \geq Q_{bA})$ com os dados aleatorizados e os compara com os dados originais. É usado um teste de soma de quadrados (Q_b) baseado nas dissimilaridades entre os grupos, incluindo um teste de contrastes

múltiplos (Pillar & Orlóci 1996). Foi elaborada uma matriz de distâncias euclidianas com os dados logaritimizados, a partir da qual o teste (MANOVA) foi feito. A probabilidade P é a proporção da soma de quadrados calculada em cada interação (Q_{b0}) que é maior ou igual que a soma de quadrados calculada para a amostra (Q_{bA}).

Foram testados três fatores de agrupamento: a área (Pedras Brancas, Forqueta e Chuvisqueiro), a estação do ano (primavera e verão) e o estágio ontogenético/sexo dos indivíduos (jovem, fêmea e macho); As parcelas da disponibilidade foram agrupadas conforme os habitats, pedra úmida, pedra seca e moita e comparadas com os conteúdos de jovens, fêmeas e machos. Também foi testada a interação entre os fatores, exceto nas comparações da disponibilidade entre os habitats e o estágio ontogenético/sexo. Nas comparações entre as áreas, estações e estágio ontogenético/sexo foi elaborada uma matriz de semelhança através da distância euclidiana, considerando-se as abundâncias dos itens nos conteúdos, o item, "Collembola" foi excluído da análise em função da sua frequência alta abundancia em praticamente todas as amostras. Nas comparações entre a disponibilidade e os indivíduos foi utilizada uma matriz de semelhança através de distâncias euclidianas í somente na localidade Pedras Brancas e no verão. Para a primeira hipótese a espécie foi considerada generalista quando não houve diferenças entre os conteúdos e as disponibilidades nos três habitats. Para todas as análises foi considerado um nível de significância (p) maior ou igual a 0,05.

Resultados

Dos 170 espécimes coletados, 17 (cinco machos, sete fêmeas e cinco jovens) se encontravam com estômagos vazios e 22 (quatro machos, nove

fêmeas e nove jovens) apresentavam apenas pedaços não identificados de artrópodes e/ou conteúdos não considerados como itens alimentares (pedras, plantas, etc), e, portanto, não foram levados em conta nas análises.

Um total de 20 classes de artrópodes foi encontrado nos conteúdos estomacais analisados (Tabela 1). Os itens mais expressivos foram colêmbolos (especialmente na dieta dos jovens), coleópteros e himenópteros (Tabela 1).

Os testes estatísticos não mostraram diferenças significativas entre as dietas das áreas de Pedras Brancas (PB) e Forqueta (FQ) ($p=0,2294$), mas ambas apresentaram diferença em relação a Chuvisqueiro (CH) (CH x PB; $P=0,001$ e CH x FQ; $P=0,001$). A maior abundância em CH de pelo menos dois itens, “Larvas” e “Coleoptera” podem ter influenciado essa diferença (Figura 1). A dieta de machos e fêmeas se mostrou similar ($P=0.4196$), enquanto ambos em estágio adulto diferiram significativamente dos jovens (J x F; $P=0,0127$ e J x M; $P=0,0079$). A quantidade de larvas consumidas por jovens foi quase dez vezes maior do que por machos e fêmeas (Figura 2). Também foi registrada diferença entre as coletas realizadas na Primavera e no Verão ($P \times V=0.0038$). No verão a abundância e a diversidade de presas foi muito maior do que na primavera (Figura 3). Segundo o teste, não houve interação entre os fatores. Quanto às comparações entre a disponibilidade e os conteúdos dos indivíduos houve diferenças significativas entre os todos os habitats e os indivíduos PM x J ($P=0,006$), PM x F ($P=0,027$), PS x M ($P=0,0117$), PS x J ($P=0,0017$), PS x F ($0,0039$), PS x M ($0,0132$), MO x J ($P=0,001$), MO x F ($P=0,0021$), MO x M ($P=0,0109$). Juvenis e fêmeas consumiram dois itens, larvas e “Hymenoptera”, que apresentaram baixas abundâncias ou até mesmo foram ausentes nas amostras do ambiente, já os machos consumiram uma composição de itens diferente de PS e MO, porém foi similar a PM (Figura 4).

Tabela 1. Dieta de *Thoropa saxatilis* em três áreas de Floresta Atlântica no Sul do Brasil: Pedras Brancas, município de Três Forquilhas; Forqueta, município de Maquiné e Chuvisqueiro, município de Riozinho. São apresentados os itens ingeridos por jovens, fêmeas e machos. O número entre parêntese ao lado do estágio/sexo representa o número de indivíduos analisados. N indica a abundância absoluta dos itens consumidos e F a frequência absoluta. Entre parênteses ao lado desses números os valores relativos.

Presas	Pedras Brancas						Forqueta						Chuvisqueiro					
	Jovens (34)		Fêmeas (24)		Machos (10)		Jovens (26)		Fêmeas (8)		Machos (9)		Jovens (10)		Fêmeas (16)		Machos (15)	
	N(%)	F(%)	N(%)	F(%)	N(%)	F(%)	N(%)	F(%)	N(%)	F(%)	N(%)	F(%)	N(%)	F(%)	N(%)	F	N	F
Collembola	113(46,3)	11(32,4)	4(5,9)	1(4,2)	9(19,1)	2(20,0)	673(74,1)	14(53,8)	0	0	1(2,4)	1(11,1)	878(76,0)	9(90,0)	630(81,8)	13(81,3)	171(61,3)	4(26,7)
Larvas	47(19,3)	12(35,3)	22(32,4)	4(16,7)	4(8,5)	2(20,0)	176(19,4)	11(42,3)	10(33,3)	1(12,5)	1(2,4)	1(11,1)	221(19,1)	4(40,0)	27(3,5)	8(50,0)	15(5,4)	3(20,0)
Hymenoptera	40(16,4)	21(61,8)	19(27,9)	5(20,8)	3(6,4)	2(20,0)	20(2,2)	9(34,6)	7(23,3)	5(62,5)	15(35,7)	4(44,4)	5(0,4)	3(30,)	3(0,4)	3(18,8)	3(1,1)	3(20,0)
Acari	12(4,9)	7(20,6)	2(2,9)	2(8,3)	3(6,4)	2(20,0)	4(0,4)	2(7,7)	0	0	0	0	12(1,0)	1(10,0)	0	0	2(0,7)	1(6,7)
Coleoptera	9(3,7)	6(17,6)	6(8,8)	4(16,7)	5(10,6)	4(40,0)	7(0,8)	6(23,1)	9(30,0)	4(50,0)	6(14,3)	3(33,3)	27(2,3)	9(90,0)	82(10,6)	16(100)	75(26,9)	12(80,0)
Diptera	9(3,7)	8(23,5)	8(11,8)	5(20,8)	5(10,6)	2(20,0)	2(0,2)	2(7,7)	1(3,3)	1(12,5)	0	0	0	0	1(0,1)	1(6,3)	0	0
Aranae	6(2,5)	5(14,7)	0	0	7(14,9)	4(40,0)	3(0,3)	3(11,5)	1(3,3)	1(12,5)	4(9,5)	4(44,4)	7(0,6)	3(30,0)	3(0,4)	3(18,8)	2(0,7)	2(13,3)
Imaturos	2(0,8)	2(5,9)	1(1,5)	1(4,2)	4(8,5)	1(10,)	0	0	0	0	0	0	1(0,1)	1(10,0)	2(0,3)	2(12,5)	0	0
Hemiptera	1(0,4)	1(2,9)	0	0	2(4,3)	1(10,)	18(2,0)	7(26,9)	0	0	0	0	3(0,3)	2(20,0)	6(0,8)	5(31,3)	3(1,1)	3(20,0)
Miriapoda	1(0,4)	1(2,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1(0,4)	1(6,7)
Isopoda	1(0,4)	1(2,9)	3(4,4)	1(4,2)	0	0	1(0,1)	1(3,8)	1(3,3)	1(12,5)	0	0	1(0,1)	1(10,0)	1(0,1)	1(6,3)	0	0
Amphipoda	1(0,4)	1(2,9)	2(2,9)	2(8,3)	1(2,1)	1(10,)	1(0,1)	1(3,8)	0	0	5(11,9)	2(22,2)	0	0	1(0,1)	1(6,3)	3(1,1)	3(20,0)
Outros																		
Crustacea	1(0,4)	1(2,9)	0	0	0	0	0	0	0	0	8(19,0)	1(11,1)	0	0	0	0	0	0
Gastropoda	1(0,4)	1(2,9)	0	0	1(2,1)	1(10,)	1(0,1)	1(3,8)	0	0	0	0	1(0,1)	1(10,0)	3(0,4)	2(12,5)	1(0,4)	1(6,7)
Dermaptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6(0,8)	4(25,0)	2(0,7)	2(13,3)
Orthoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1(0,1)	1(6,3)	0	0
Lepidoptera	0	0	1(1,5)	1(4,2)	2(4,3)	1(10,)	1(0,1)	1(3,8)	1(3,3)	1(12,5)	0	0	0	0	2(0,3)	2(12,5)	0	0
Blattodea	0	0	0	0	0	0	1(0,1)	1(3,8)	0	0	0	0	0	0	2(0,3)	2(12,5)	1(0,4)	1(6,7)
Annelida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1(2,4)	1(11,1)	0	0	0	0	0	0
Decapoda	0	0	0	0	1(2,1)	1(10,)	0	0	0	0	1(2,4)	1(11,1)	0	0	0	0	0	0
Total (N)	244		68		47		908		30		42		1156		770		279	

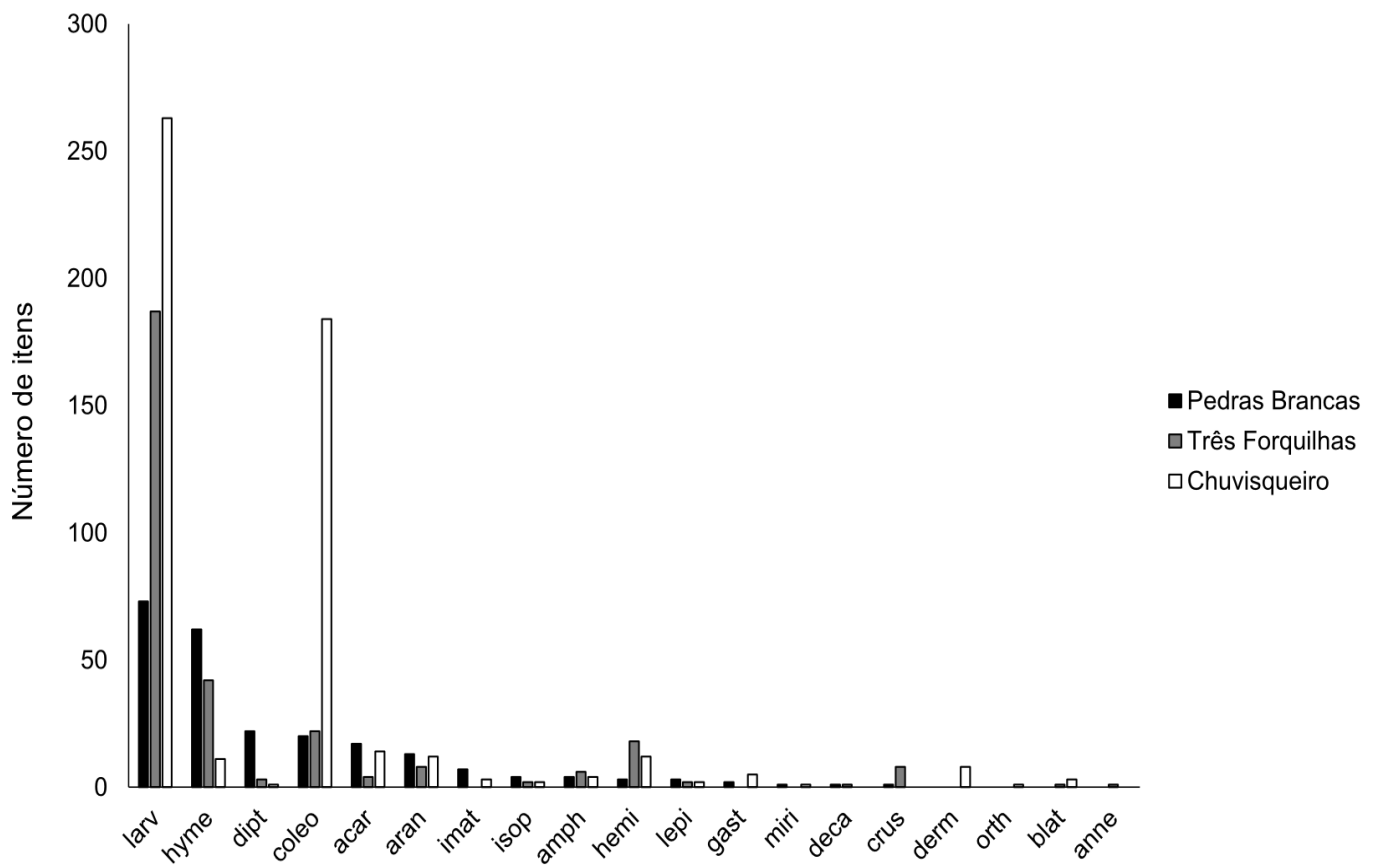


Figura 1. Quantidade total de itens consumidos por localidade. Onde: **larv** – Larvas; **hyme** – Hymenoptera; **dipt** – Diptera; **coleo** – Coleoptera; **acar** – Acari; **aran** – Aranae; **imat** – Imaturos; **isop** – Isopoda; **amph** – Amphipoda; **hemi** – Hemiptera; **lepi** – Lepidoptera; **gast** – Gastropoda; **miri** – Miriapoda; **deca** – Decapoda; **crus** – outros crustáceos; **derm** – Dermaptera; **orth** – Orthoptera; **blat** – Blattodea; **ane** – Annelida.

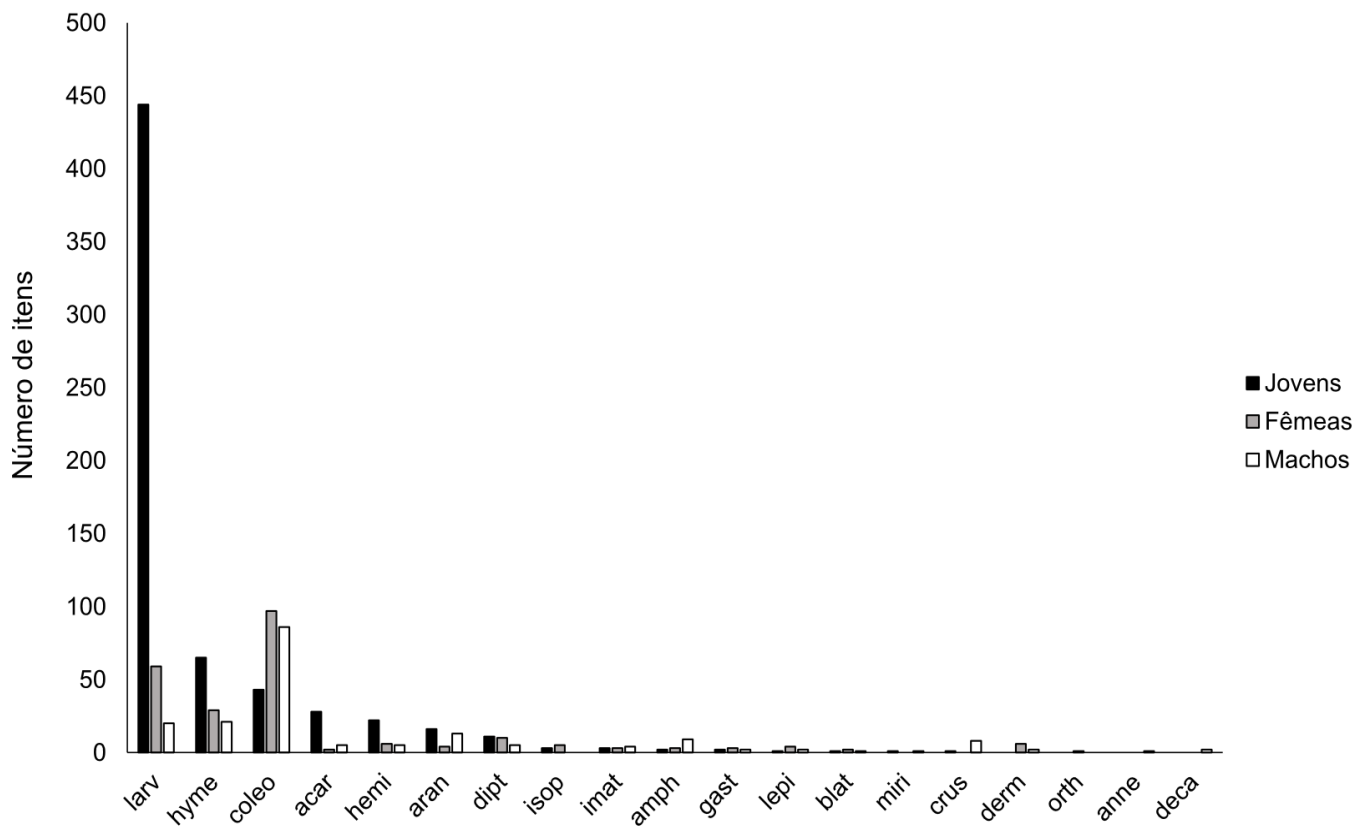


Figura 2. Quantidade total de itens consumidos por estágio ontogenético em todas as localidades. Onde: **larv** – Larvas; **hyme** – Hymenoptera; **coleo** – Coleoptera; **acar** – Acari; **hemi** – Hemiptera, **aran** – Aranae, **dipt** – Diptera; **isop** – Isopoda; **imat** – Imaturos; **amph** – Amphipoda; **gast** – Gastropoda; **lepi** – Lepidoptera; **blat** – Blattodea; **miri** – Miriapoda; **crus** – Outros crustáceos; **derm** – Dermaptera; **orth** – Orthoptera; **ane** – Annelida; **deca** – Decapoda.

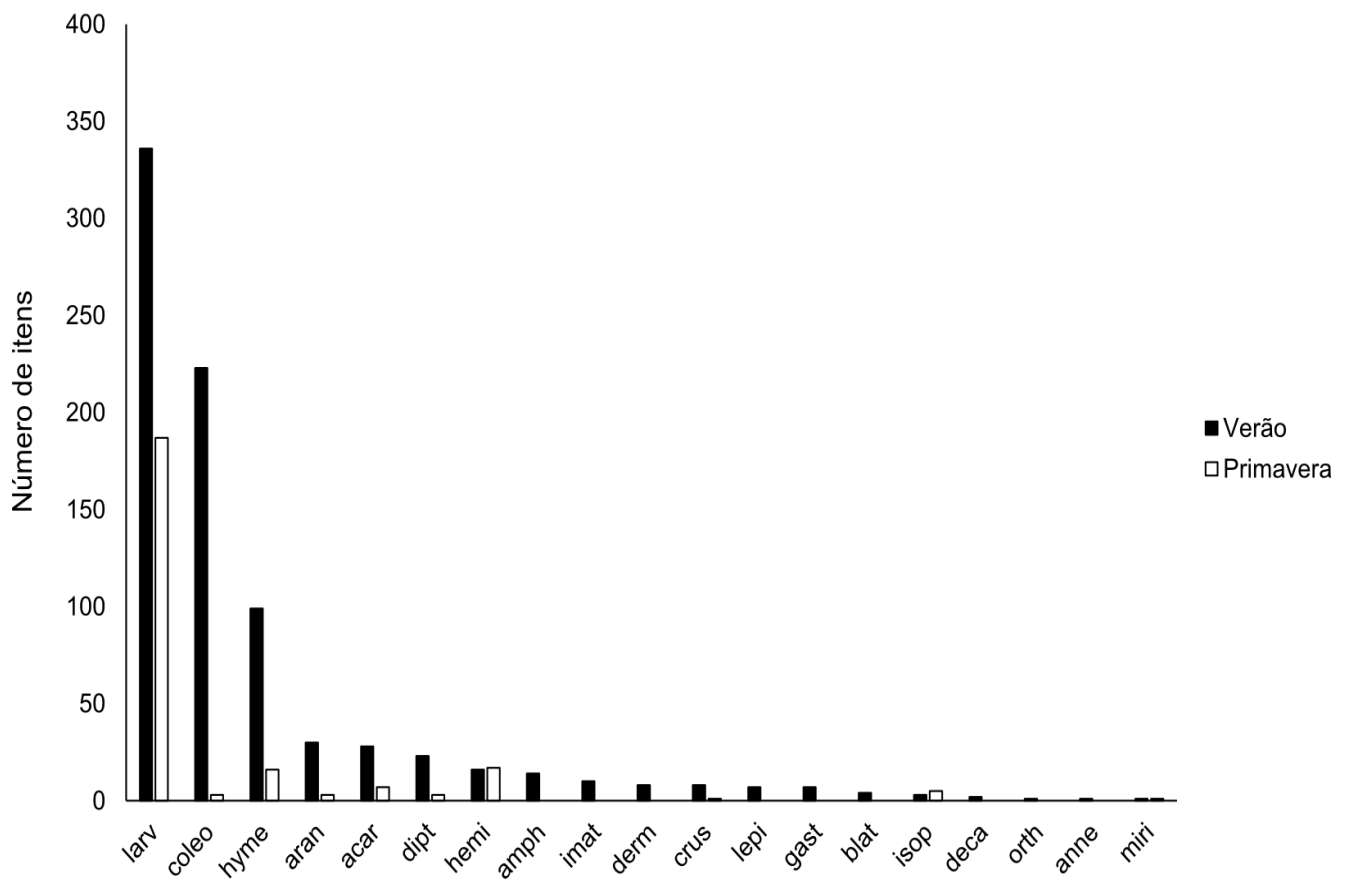


Figura 3. Quantidade total de itens consumidos por estação – primavera e verão – nas áreas de Pedras Brancas e Forqueta. Onde: **larv** – Larvas; **hyme** – Hymenoptera; **coleo** – Coleoptera; **acar** – Acari; **hemi** – Hemiptera, **aran** – Aranae, **dipt** – Diptera; **isop** – Isopoda; **imat** – Imaturos; **amph** – Amphipoda; **gast** – Gastropoda; **lepi** – Lepidoptera; **blat** – Blattodea; **miri** – Miriapoda; **crus** – Outros crustáceos; **derm** – Dermaptera; **orth** – Orthoptera; **anne** – Annelida; **deca** – Decapoda.

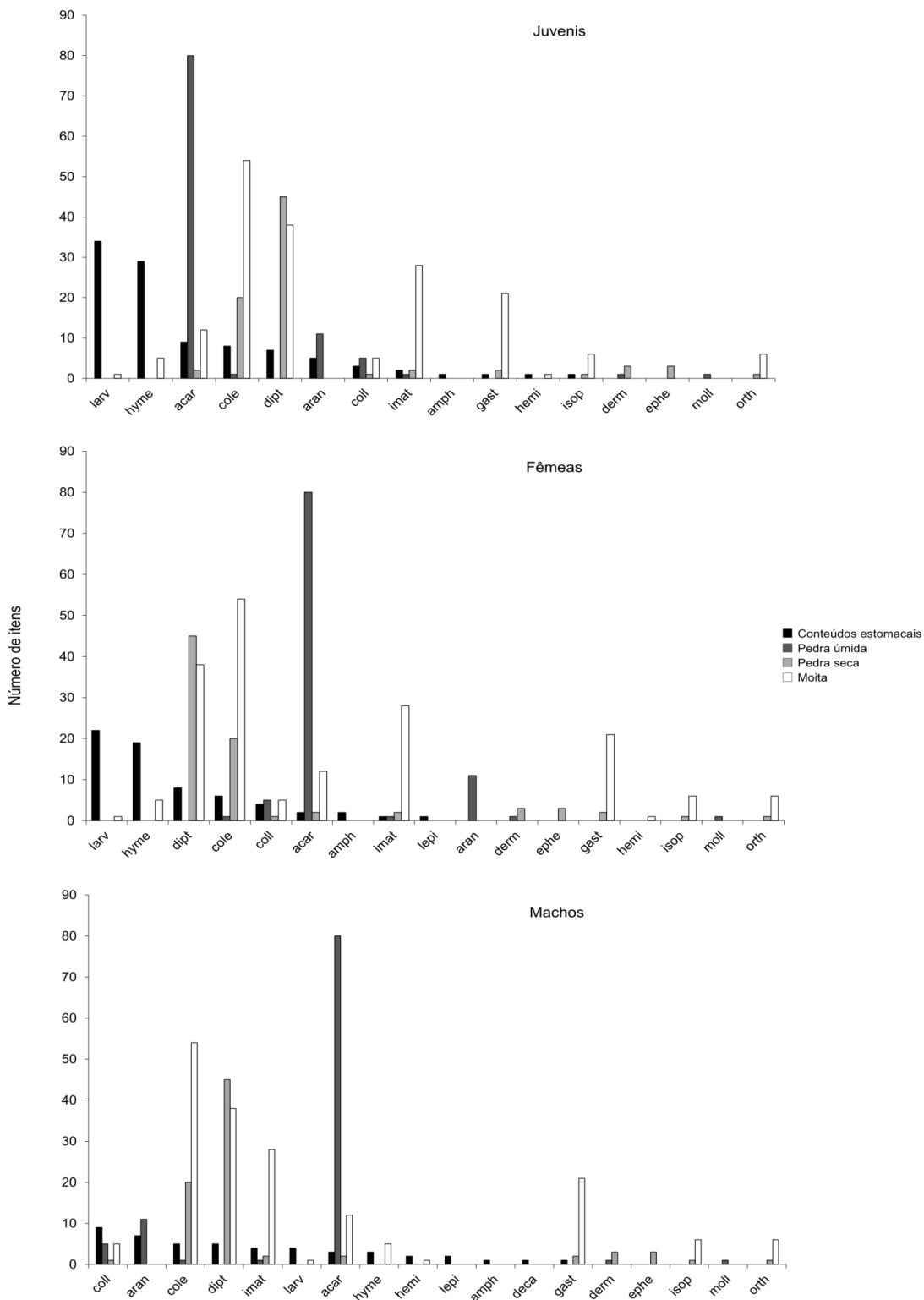


Figura 4. Quantidade total de artrópodos amostrados na localidade de Pedras Brancas em parcelas de pedra úmida, pedra seca e moita, comparado com o total de itens consumidos no mesmo local. Onde: **larv** – Larvas; **hyme** – Hymenoptera; **coleo** – Coleoptera; **acar** – Acari; **hemi** – Hemiptera, **aran** – Aranae, **dipt** – Diptera; **isop** – Isopoda; **imat** – Imaturos; **amph** – Amphipoda; **gast** – Gastropoda; **lepi** – Lepidoptera; **blat** – Blattodea; **miri** – Miriapoda; **crus** – Outros crustáceos; **derm** – Dermaptera; **orth** – Orthoptera; **anne** – Annelida; **deca** – Decapoda.

Discussão

Os resultados indicam que a dieta da rã-das-pedras, *Thoropa saxatilis*, é composta por uma ampla gama de itens assim como outras espécies do gênero (Brasileiro *et al.* 2010; Sazima, 1971; Siqueira *et al.* 2006). Entretanto com as diferenças encontradas, principalmente entre a disponibilidade em três habitats, os conteúdos apontam uma tendência de preferência no consumo de certas presas (Coleoptera, Hymenoptera e larvas).

O número de indivíduos com presença de conteúdos estomacais pode ser considerado alto quando comparado com outros grupos de anfíbios, indicando que *T. saxatilis* pode se alimentar mesmo na estação reprodutiva. A presença de uma diversidade de presas expressivamente maior no verão corrobora o fato de que a rã-das-pedras pode aproveitar situações de abundâncias maiores de presas, no caso períodos com temperaturas mais elevadas, para alimentação.

Coleópteros e himenópteros são presas encontradas em abundância no ambiente e comuns na dieta de outras espécies de *Thoropa* (Brasileiro *et al.* 2010; Siqueira *et al.* 2006), e estes itens, juntamente com larvas, foram muito consumidos por *T. saxatilis*. A ingestão de presas que apresentam baixa ou nenhuma abundância nas amostras do ambiente sugere que *T. saxatilis* possa ter um comportamento de forrageio diferente do esperado como generalista; as rãs podem forragear em habitats não amostrados, como sob as pedras ou dentro das frestas do paredão, onde se abrigam durante grande parte do tempo em que não estão em atividade. Ressalta-se também que as amostras de invertebrados do ambiente refletem a abundância encontrada durante a noite; é possível ainda que a *T. saxatilis* tenha hábitos diurnos de forrageio, sendo necessárias mais coletas de dados.

Nenhuma diferença encontrada pôde ser associada ao grau de distúrbio do ambiente, contudo, estas diferenças mostram que *T. saxatilis* consomem itens diferentes dependendo do local; se a espécie de fato exibe uma preferência (não

comendo necessariamente o que está disponível), um cenário de alteração de hábitat pode apresentar um maior quadro de ameaça.

Esperava-se encontrar diferenças entre estágios de desenvolvimento e sexos (Brasileiro *et al.* 2010; Hodgkison & Hero, 2003), entretanto a dieta de machos e fêmeas não apresentou diferenças significativas. Estudos anteriores supõem que diferenças na dieta entre sexos se deva a diferentes estratégias de forrageio e/ou diferentes nichos (Brasileiro *et al.* 2010; Sazima, 1971; Siqueira *et al.* 2006; Hodgkison & Hero, 2003), indicando que os machos e fêmeas de *T. saxatilis* apresentam estratégias e nichos similares; esta suposição é sustentada pelo fato de que adultos de ambos os sexos foram coletados nos mesmos locais – paredão rochoso e pedras próximas ao corpo d'água.

A diferença encontrada entre jovens e adultos foi a mais marcante, com os jovens ingerindo majoritariamente itens de pequeno tamanho como larvas, colêmbolos, ácaros e formigas (Figura 2). Alterações ontogenéticas na dieta ao longo do desenvolvimento de anfíbios são comumente relatadas (Blackburn & Moreau, 2006; Brasileiro *et al.* 2010; Rodrigues *et al.* 2004; Giaretta *et al.* 1998; Whitfield & Donnelly, 2006), e o padrão se mantém em *T. saxatilis*. Isso provavelmente é relacionado com o tamanho da presa devido ao tamanho do indivíduo, mas também pode ter influência comportamental - durante as coletas, os indivíduos jovens podiam ser encontrados também durante o dia, enquanto adultos eram vistos apenas durante a noite, e nos locais de refúgio entre as pedras havia maior quantidade de adultos.

Referências

GUNZBURGER, Margaret S. 1999 "Diet of the Red Hills salamander *Phaeognathus hubrichti*." **Copeia** (1999): 523-525.

HODGKISON & HERO, 2003. Seasonal, sexual and ontogenetic variations in the diet of the 'declining' frogs *Litoria nannotis*, *Litoria rheocola* and *Nyctimystes dayi*.
Wildlife Research, 2003, 30, 345–354

WHILES et al. 2006. The effects of amphibian population declines on the structure and function of Neotropical stream ecosystems. **Front Ecol Environ** 2006; 4(1): 27–34

PIANKA, Eric R., 1970. R-selection and K-selection. **American Naturalist**, 104:592 - 7. Ed. 940

SEXTON et al. 1972 Sexton, Owen J., Joan Bauman, and Edward Ortleb. "Seasonal food habits of *Anolis limifrons*." **Ecology** 53.1 (1972): 182-186.

VITT, L.J, LACHER, T.E, 1981. Behaviour, habitat, diet and reproduction of the iguanid lizard *Ptychocheilus acutirostris* in the caatinga of northeastern Brazil.
Herpetologica, 37(1), 1981, 53-63

SCHOENER, Thomas W 1974. "Resource partitioning in ecological communities."
Science 185.4145 (1974): 27-39.

LÓPEZ et al. 2009. Is the red spotted green frog *Hypsiboas punctatus* (Anura: Hylidae) selecting its preys? The importance of prey availability. Article in

Revista de biologia tropical · September 2009 DOI: 10.15517/rbt.v57i3.5497

· Source: PubMed

BRASILEIRO *et al.* 2010. Feeding ecology of *Thoropa taophora* (Anura: Cycloramphidae) on a rocky seashore in southeastern Brazil. South American Journal of Herpetology, 5(3), 2010, 181-188 © 2010 **Brazilian Society of Herpetology**

GIARETTA *et al.* 1998. Food habits and ontogenetic diet shifts of the litter dwelling frog *procera tophrys boiei* (wied). **Revta bras. Zool.** 15 (2): 385 - 388,1998

PENGILLEY, R.K. 1971. The food of some Australian anurans (Amphibia). **Journal of Zoology** Volume 163, Issue 1 January 1971 Pages 93–103

LIMA, A.P. & G. MOREIRA, 1993. Effects of prey size and foraging mode on the ontogenetic change in feeding niche of *Colostethus stepheni* (Anura: Dendrobatidae). **Oecologia** 95: 93- 102.

SUTHERLAND, WILLIAM J. 1998. Review - The importance of behavioural studies in conservation biology. **ANIMAL BEHAVIOUR**, 1998, 56, 801–809
Article No. ar980896

ORRELL T. 2017. ITIS Global: **The Integrated Taxonomic Information System** (version Jun 2017). In: Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D.,

The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1.

<www.iucnredlist.org>. Downloaded on 09 July 2017.

SIQUEIRA *et al.* 2006. Feeding Ecology of *Thoropa miliaris* (Anura, Cycloramphidae) in Four Areas of Atlantic Rain Forest, Southeastern Brazil. **Journal of Herpetology**, Vol. 40, No. 4, pp. 520-525, 2006 Copyright 2006 Society for the Study of Amphibians and Reptiles

GARCIA, P.C.A. & VINCIPROVA, G. 2003. Anfíbios. In Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul (C.S. Fontana, G.A. Bencke & R.E. Reis, orgs.). **EDIPUCRS**, Porto Alegre, p.85-100

SOLÉ *et al.* 2005. Stomach-flushing for diet analysis in anurans: an improved protocol evaluated in a case study in Araucaria forests, southern Brasil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 40, 23-28.

PILLAR VD & ORLÓCI , 1996. On randomization testing in vegetation science: multifactor comparisons of relevé groups. **Journal of Vegetation Science**, 7:585-592.

SAZIMA, 1971. The occurrence of marine invertebrates in the stomach contents of the frog *Thoropa miliaris*. **Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências**

BLACKBURN, D. C. & MOREAU, C. S. 2006. Ontogenetic diet change in the arthroleptid frog *Schoutedenella xenodactyloides*. **Journal of Herpetology** 40(3): 388-394.

RODRIGUES *et al.* 2004. Seasonal and ontogenetic variation in diet composition of *Leptodactylus podicipinus* (Anura, Leptodactylidae) in the southern Pantanal, Brazil. **Rev. Esp. Herp.** (2004) 18:19-28

WHITFIELD & DONNELLY, 2006. Ontogenetic and seasonal variation in the diets of a Costa Rican leaf-litter herpetofauna. ***Journal of Tropical Ecology*** (2006) 22:409–417. Copyright © 2006 Cambridge University Press
doi:10.1017/S0266467406003245 Printed in the United Kingdom

BAILLY N., KIRK P.M., BOURGOIN T., DEWALT R.E., DECOCK W., DE
WEVER A., NIEUKERKEN E. VAN, ZARUCCHI J., PENEV L., eds. 2017.
Species 2000 & IT IS

Catalogue of Life, 30th June 2017. Digital resource at
www.catalogueoflife.org/col. **Species 2000**: Naturalis, Leiden, the
Netherlands. ISSN 2405-8858.

DUELLEMAN, W. E.; TRUEB, L. 1994. *Biology of Amphibians*. **McGraw Hill
Book Co.** 670 p.

WELLS, K. D. 2007. *The Ecology and Behavior of Amphibians*. **The University
of Chicago Press**, Chicago.