

**DIVERSIDADES DE SERPENTES DO  
PARQUE ECOLÓGICO  
QUEDAS DO RIO BONITO, LAVRAS-MG**

**JOSÉ ALENCAR DE CARVALHO**

**2006**

**JOSÉ ALENCAR DE CARVALHO**

**DIVERSIDADES DE SERPENTES DO PARQUE ECOLÓGICO  
QUEDAS DO RIO BONITO, LAVRAS, MG.**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Lavras  
como parte das exigências do  
programa de Pós-Graduação em  
Engenharia Florestal, área de  
concentração e Manejo Ambiental,  
para obtenção do título de “Mestre”

Orientador

Dr. Júlio Neil Cassa Louzada

LAVRAS

MINAS GERAIS – BRASIL

2006

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

**Carvalho, José Alencar de**

**Diversidade de serpentes do parque ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras,  
MG / José Alencar de Carvalho. -- Lavras : UFLA, 2006.**

**96 p. : il.**

**Orientador: Júlio Neil Cassa Louzada.**

**Dissertação (Mestrado) – UFLA.**

**Bibliografia.**

**1. Parque ecológico. 2. Cobra. 3. Taxocenose. I. Universidade Federal de  
Lavras. II. Título.**

**CDD-634.96796**

**JOSÉ ALENCAR DE CARVALHO**

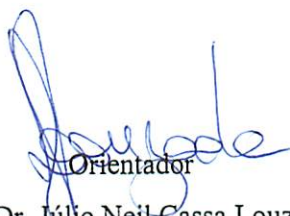
**DIVERSIDADES DE SERPENTES DO PARQUE ECOLÓGICO  
QUEDAS DO RIO BONITO, LAVRAS, MG.**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Lavras como  
parte das exigências do programa de  
Pós-Graduação em Engenharia  
Florestal, área de concentração e  
Manejo Ambiental, para obtenção do  
título de “Mestre”

APROVADA em 14/06/06

Dr. Marcelo Passamani

Dr. Paulo S. Pompeu



Orientador

Prof. Dr. Júlio Neil Cassa Louzada

(Orientador)

LAVRAS

MINAS GERAIS – BRASIL

2006

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Lavras, em especial ao Departamento de Engenharia Florestal, pela oportunidade concedida para a realização deste curso.

Ao Professor Dr. Luiz Édson pela confiança prestada à minha pessoa.

Ao Professor Renato Ferreira de Oliveira e Walner José Mendes, pela força prestada junto ao Departamento de Engenharia Florestal da UFLA

Ao Professor Júlio Neil Cassa Louzada pela amizade, dedicação e orientação.

À Sra. Josina A. Carvalho Leite , Diretora do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, por permitir que este trabalho fosse realizado no referido Parque e a todos os funcionários que me ajudaram diretamente a fazer o levantamento de serpentes

Ao amigo Marcelo Duarte, Biólogo do Instituto Butantan, pela atenção dispensada na confirmação das espécies, pelo empréstimo de sua sala, equipamentos e livros de sua propriedade.

Ao técnico do setor de Herpetologia do Instituto Butantan, Valdir Germano pela contribuição nas identificações e confirmações de espécies.

À amiga Giselle Agostini, Bióloga do Instituto Ezequiel Dias, em Belo Horizonte, por disponibilizar as fichas de anotações de serpentes enviadas por Lavras e cidades vizinhas.

Aos Estagiários Rodolfo, pela valiosa colaboração nos levantamentos diretos de serpentes, Bárbara, Giovana, Davi e Izabela pela imprescindível ajuda nos levantamentos indiretos no Instituto Butantan e Fundação Ezequiel Dias e

Ana Carolina Tristão e Ana Carolina R. Carvalho, alunas do Curso de Biologia da UFLA, pela ajuda nos trabalhos realizados no parque.

Aos Amigos Geveraldo Maciel, José Augusto Maciel, Hagar C. Corsini e Laércio Loures pela colaboração e incentivo.

À minha família pelo grande apoio e em especial aos sobrinhos Abner, Cinara e Jane.

# SUMÁRIO

## Páginas

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Resumo .....                                                | i  |
| Abstract .....                                              | ii |
| 1 Introdução.....                                           | 01 |
| 2 Referencial teórico.....                                  | 02 |
| 2.1 Biologia e classificação das serpentes.....             | 02 |
| 2.1.1 Aspectos biológicos.....                              | 02 |
| 2.1.2 Grupos funcionais.....                                | 02 |
| 2.1.3 Serpentes não peçonhentas.....                        | 05 |
| 2.1.3.1 Infraordem Scolecophidia.....                       | 05 |
| 2.1.3.2 Infraordem Henophidia.....                          | 07 |
| 2.1.3.3 Infraordem Caenophidia.....                         | 09 |
| 2.1.4 Serpentes peçonhentas.....                            | 16 |
| 2.1.4.1 Família Elapidae.....                               | 16 |
| 2.1.4.2 Família Viperidae.....                              | 21 |
| 2.2 Ameaças à conservação da biodiversidade de ofídios..... | 32 |
| 2.2.1 Queimadas .....                                       | 32 |
| 2.2.2 Atividade agrícola.....                               | 33 |
| 2.2.3 Estradas.....                                         | 34 |
| 2.2.4 Introdução de espécies exóticas .....                 | 36 |
| 2.2.5 Impacto de caça.....                                  | 37 |
| 2.2.6 Doenças.....                                          | 39 |
| 2.2.7 Perda de Habitats.....                                | 42 |
| 2.2.8 Espécies ameaçadas de extinção.....                   | 45 |
| 3 Objetivos .....                                           | 47 |
| 3.1 Objetivos Gerais .....                                  | 47 |
| 3.2 Objetivos Específicos .....                             | 47 |
| 4. Metodologia.....                                         | 48 |
| 4.1 Caracterização da área de estudo.....                   | 48 |

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.1. Localização.....                                                                            | 48 |
| 4.1.2 Histórico Legal.....                                                                         | 50 |
| 4.1.3 Flora.....                                                                                   | 52 |
| 4.1.4 Diagnóstico da ofidiofauna regional.....                                                     | 55 |
| 4.1.5 Diagnóstico da ofidiofauna do Parque.....                                                    | 56 |
| 5. Resultados e Discussão.....                                                                     | 58 |
| 5.1. Diagnóstico da interação serpentes e funcionários do PEQRB.....                               | 58 |
| 5.2. Espécies de serpentes registradas no PEQRB.....                                               | 65 |
| 5.3. Tendência temporal de incidência de espécies nos centros de<br>recebimento de serpentes ..... | 75 |
| 6. Conclusão.....                                                                                  | 83 |
| 7. Referências Bibliográficas.....                                                                 | 84 |
| 8. Anexos.....                                                                                     | 95 |



## RESUMO

CARVALHO, José Alencar de. **Diversidade de serpentes do parque ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG.** 2006. 100 p. Dissertação (Mestrado em Manejo Ambiental) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

A taxocenose de serpentes do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito (PEQRB) foi estudada de julho de 2005 a abril de 2006. Os métodos consistiram em procura limitada pelo tempo, visualização ocasional e armadilhas de queda. O estudo foi desenvolvido em três ambientes nativos do parque: Campo de altitude, Cerrado e Mata, embora dados de outros ambientes também fizessem parte deste estudo, por estarem dentro do PEQRB e adjacências. Um questionário foi aplicado aos funcionários e ex-funcionários do PEQRB com a finalidade de conhecer a relação dos mesmos com as serpentes. Adicionalmente ao estudo na área do parque, foi realizado um levantamento de serpentes do município de Lavras e região, nos Institutos Butantan, de São Paulo, e Ezequiel Dias, de Belo Horizonte, para dar suporte ao estudo em nível local. Foram realizados 51 registros de serpentes na área do Parque e registros de 5.324 serpentes nos levantamentos realizados no Instituto Butantan e no Instituto Ezequiel Dias. A maioria das serpentes encontradas pertence família *Colubridae*. Constatou-se também a presença de grande número de serpentes da família *Viperidae*, freqüentemente envolvidas em acidentes ofídicos. As espécies mais encontradas foram *Crotalus durissus terrificus*, *Bothrops neuwiedii* e *Waglerophis merremii*. Os ambientes que apresentaram um maior número de espécies foram a mata e entrada do parque. Entre as espécies encontradas, a maioria é terrestre e de hábito noturno e se alimenta de roedores.

## ABSTRACT

CARVALHO, José Alencar de. **Diversidade de serpentes do parque ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG.** 2006. 100 p. Dissertação (Mestrado em Manejo Ambiental) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil.

The taxocenose of snakes of Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito (PEQRB) was studied from July 2005 to April 2006. The methods were Time Constraint search, Opportunistic Sight and Pitfall Traps. This study was developed in three native environments of PEQRB: montane grassland, “cerrado” and forest. Data from other environments have taken part of this study, due to it being carried out inside of the PEQRB and neighborhood. A survey was applied to the PEQRB’s employees and former employees in order to know their relationship with the local snakes. Additionally to the study in the area of PEQRB, a survey of snakes was carried through in the county of Lavras and its region and at the Butantan (São Paulo) and the Ezequiel Dias (Belo Horizonte) Institutes to provide support to the study in local level. A total of 51 records of snakes in the area of Park and 5.324 snakes in the surveys at Butantan and Ezequiel Dias Institutes. The majority of the noted snakes into the PEQRB belongs to *Colubridae* family. It was also observed the presence of large number of snakes from *Viperidae* family, often related to ophidian accidents. The most frequently observed species of snakes were *Crotalus durissus terrificus*, *Bothrops neuwiedii*, and *Waglerophis merremii*. The environments that presented a larger numbers of species were the forest and the entrance of PEQRB. Among the species found, the majority is terrestrial and has nocturnal habits and it feeds on rodents.

# 1 INTRODUÇÃO

Este estudo apresenta a primeira lista de espécies de serpentes que ocorrem no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito (PEQRB) Lavras, MG. Este foi o grupo escolhido para a elaboração deste estudo, posto que além de serem seres vivos ainda completamente desconhecidos dos trabalhadores e visitantes do PEQRB, são animais que provocam certa repulsa em quem os encontra. Especificamente em Lavras e região, não há nenhum trabalho sobre serpentes, tornando, portanto, imprescindível que este e outros trabalhos sejam realizados para o conhecimento das espécies e da biologia de cada uma das que aqui vivem.

O objetivo deste estudo foi descobrir quais são as espécies de serpentes encontradas dentro do PEQRB e em que fisionomias elas aparecem com maior frequência, se mata, cerrado ou campo de altitude.

Dessa maneira, este estudo pretende contribuir para aumentar o conhecimento sobre as serpentes, fornecendo informações sobre as espécies e os métodos utilizados para capturá-las.

Um questionário foi aplicado junto aos funcionários e ex-funcionários do PEQRB, com a finalidade de determinar qual o conhecimento destes com relação às serpentes com as quais eles obrigatoriamente convivem diariamente.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Biologia e classificação das serpentes**

#### **2.1.1 Aspectos biológicos**

As serpentes são componentes importantes da biodiversidade, pois, ao mesmo tempo em que controlam o número de roedores, também fornecem veneno, o qual é muito usado na farmacologia para a produção de diversos tipos de medicamentos.

Para Aracheski (2004), para se locomoverem, as serpentes possuem a habilidade de deslizar, escalar e até nadar, mesmo que o local seja de difícil acesso. Esta facilidade se deve à coluna vertebral muito flexível e à ligação das costelas, músculos e escamas ventrais que, sincronizadas, proporcionam a locomoção.

As serpentes podem ser diurnas e noturnas e estar ativas nos dois períodos. A procura por alimento, acasalamento e lugares onde possam manter a sua temperatura são os fatores determinantes para a definição do hábito de cada serpente (Aracheski, 2004).

Ainda segundo Aracheski (2004), o principal sentido das serpentes é o olfato. Por meio da língua (bífida), as serpentes conseguem se orientar, captar movimentos e localizar suas presas. A visão das serpentes não é muito desenvolvida. Elas vêem as imagens distorcidas, não sendo então confiável para as atividades que elas exercem. Seu paladar também não é desenvolvido, a língua não tem função gustativa.

#### **2.1.2 Grupos funcionais**

As serpentes podem ser divididas em dois grandes grupos funcionais que, de certa maneira, se relacionam com a classificação taxonômica: não

peçonhentas e peçonhentas. As peçonhentas conseguem inocular seu veneno no corpo de uma presa.

No Brasil, ambos os grupos funcionais podem ser encontrados nos mais diferentes tipos de hábitat, inclusive nos ambientes urbanos. Alguns critérios básicos são conhecidos para a identificação das serpentes não peçonhentas e peçonhentas.

Sandrin et al. (2005) apresentaram uma crítica sobre o que normalmente se diz a respeito da diferenciação morfológica rápida entre serpentes peçonhentas e não peçonhentas. Estes autores relatam que, na tentativa de auxiliar o leitor a diferenciar estes grupos funcionais, comumente autores de livros didáticos utilizam os seguintes critérios: as serpentes peçonhentas caracterizam-se por apresentar cabeça triangular destacada do corpo e coberta com escamas pequenas; olhos com pupila em fenda vertical; presença de fosseta loreal; cauda curta, afinando rapidamente; presença de escamas ásperas com nervura central; presença de desenhos na pele; hábitos noturnos e atitude de ataque quando ameaçadas, entre outras características. As serpentes não-peçonhentas são caracterizadas por apresentarem cabeça arredondada pouco destacada do corpo e coberta com placas grandes de diferentes das escamas que recobrem o corpo; ausência de fosseta loreal; cauda longa, afinando gradualmente; escamas lisas sem nervura central; pele com colorido uniforme; hábitos diurnos e fogem ao se sentirem ameaçadas.

Apesar das informações apresentadas acima constarem em livros clássicos, como em Santos (1981, p. 174-175), considera-se que os referidos critérios de diferenciação não são adequados à diversidade de serpentes brasileiras por diversos motivos. O primeiro deles é que, no Brasil, existem serpentes peçonhentas com cabeça que se destaca do corpo, contudo, há

também serpentes não-peçonhentas com este tipo de cabeça, como é o caso dos boídeos (jibóia, sucuri). Também ocorrem serpentes peçonhentas com cabeça arredondada, como as corais verdadeiras. Portanto, o critério “forma da cabeça” não pode ser utilizado com segurança pelos leigos para a distinção entre serpentes peçonhentas e não-peçonhentas.

O mesmo ocorre com outros critérios tradicionais, como cabeça com escamas pequenas ou com placas grandes, olhos com pupila em fenda vertical ou arredondada, escamas ásperas e lisas. No caso do tipo de cauda, esta característica pode induzir a inúmeras confusões, principalmente porque parte da forma da cauda está relacionada aos hábitos e sexo do animal, e nela localiza-se o hemipênis – estrutura dupla de cópula nos machos. Também se costuma associar serpentes peçonhentas ao tipo de coloração. Os padrões de cor das serpentes brasileiras são bastante variados: há espécies com dimorfismo sexual, variação genética (albinismo, meio albinismo, xantismo, melanismo, entre outros), variação ontogenética (situação na qual o filhote apresenta um padrão de coloração e o adulto apresenta outro muito distinto) e variação intra-específica, como as corais peçonhentas que apresentam espécies com cor vermelha no corpo e outras que não as têm, como, por exemplo, uma espécie de coral da Amazônia, que é inteiramente negra com cintas de pintas brancas (Grantsau, 1991).

Também se transmite a idéia de que as serpentes peçonhentas repousam durante o dia e são ativas no período noturno. Segundo Marques & Sazima (2003), a atividade das serpentes pode ser predominantemente diurna ou noturna, contudo, há aquelas espécies ativas em ambos os períodos. O comportamento diante do perigo também é variado, dependendo da situação. Essas constatações são suficientes para mostrar que os critérios citados em

muitos livros didáticos são inteiramente falhos para a distinção entre serpentes peçonhentas e não-peçonhentas brasileiras.

As serpentes também podem ser ecologicamente separadas em grupos funcionais de acordo com o hábitat preferencialmente ocupado. Neste caso podem ser divididas em quatro categorias funcionais: fossoriais (vivem internamente no solo), terrestres (vivem na terra), arbóreas (vivem em arbustos e árvores) e aquáticas (vivem na água).

Segundo Goin et al. (1978), os dois grupos de serpentes não peçonhentas e peçonhentas estão divididos em infra-ordens e famílias. Suas principais características são relacionadas a seguir.

### **2.1.3 Serpentes não-peçonhentas**

#### **2.1.3.1 Infra-ordem Scolecophidia**

São serpentes de tamanho pequeno, com mais ou menos 20cm de comprimento; são fossoriais e apresentam corpo liso, com escamas de tamanhos iguais. Seus olhos são vestigiais, o fígado é formado por um grande número de lobos e o timo por um par de glândulas, enquanto que em outras serpentes existem dois pares de glândulas no timo.

São reconhecidas três famílias:

a) Typhlopidae – estas são as mais abundantes e difundidas das cobras-cegas. Elas ocorrem em todos os continentes tropicais e em muitas ilhas. As maiores espécies podem alcançar até 75 cm de comprimento, mas, a maioria dos representantes possui menos de 20 cm de comprimento. Apresentam olhos mais ou menos distintos, mas, são cobertos por escamas. A maxila está situada transversalmente e movimenta-se livremente no crânio, abrigando os dentes que são direcionados para trás. Os ossos

premaxilares, palatino e pterigóideo não possuem dentes. Algumas espécies possuem um único dente na região anterior de cada mandíbula.

A família é formada por três gêneros: *Typhlops*, amplamente distribuída por toda a América Tropical e nos trópicos do Velho Mundo, *Typhlina* e *Rhinotyphlops*, essas duas últimas não ocorrem no Brasil.

Pouco se sabe a respeito dos hábitos de procriação desses animais. *Typhlops braminus* bota de dois a sete ovos, cada um com 1,2 cm de comprimento e 0,4 cm de diâmetro. Nem todas as espécies do gênero são ovíparas. Uma espécie de *Typhlops diardi* foi encontrada com 14 embriões bem desenvolvidos.

b) Anomalepididae – os componentes desta família apresentam corpo cilíndrico e cauda curta. Os quatro gêneros, *Anomalepis*, *Helmintophis*, *Liotyphlops* e *Typhlophis* são encontrados nas Américas do Sul e Central. Apresentam dentes em ambas as mandíbulas, não possuem a cintura pélvica e o oviduto esquerdo pode estar presente ou ausente ou, ainda, pode ser vestigial.

c) Leptotyphlopidae – os componentes desta família são semelhantes às *Typhlopids*. Não apresentam dentes nas maxilas, os quais estão presentes apenas nas mandíbulas. A pélvis não é ligada à coluna vertebral, apresentam um fêmur vestigial, que pode projetar-se através da pele e somente o oviduto direito está presente nestas serpentes.

As maiores espécies têm em torno de 30 cm de comprimento, no máximo e as menores pouco mais de 10 cm. A família é formada por um único gênero, *Leptotyphlops*, encontrado na África, no sudoeste da Ásia, no sudoeste dos Estados Unidos e na América Tropical.

As *Leptotyphlops* vivem em buracos, mas podem sair à superfície no início da noite. Alimentam-se de térmitas, sugando os conteúdos do



abdômen destas. Para coexistir com as térmitas, os indivíduos desta família desenvolveram um feromônio, cujo odor confunde as térmitas, fazendo com que as mesmas não estranhem estas serpentes, não atacando-as. As *Leptotyphlops* podem também reconhecer um feromônio das térmitas e segui-las até o ninho. Botam, normalmente, quatro longos e delgados ovos.

### **2.1.3.2 Infra-ordem Henophidia**

Os indivíduos pertencentes a este grupo são predominantemente tropicais e possuem uma variedade de especializações. Apresentam vestígios da cintura pélvica, uma retina duplicada com células em forma de cones e bastonetes, um grande pulmão esquerdo, artérias carótidas comuns direita e esquerda e um osso coronóide junto da mandíbula inferior, além de outras especializações.

a) Família Aniliidae – são serpentes que apresentam o corpo bastante grande, podendo chegar a até 90 cm de comprimento, cauda curta e são cilíndricas. As escamas são pequenas e lisas, sendo as ventrais um pouco maiores que as dorsais. Os ossos do crânio são unidos. Os dentes são encontrados nos ossos palatinos, no maxilar, no pterigóideo e no dentário da mandíbula; no gênero *Anilius*, também são encontrados nos pré-maxilares. São dotados de uma pélvis vestigial e membros posteriores rudimentares. O último membro projeta-se como um esporão.

A família constitui-se de quatro gêneros de serpentes fossoriais: *Anilius*, a cobra coral falsa, preta ou vermelha, do norte da América do Sul; *Anomochilus* da Sumatra; *Cylindrophis*, as cobras de duas cabeças do Sudeste da Ásia e *Loxocemus*, a boa-anã do sul do México e norte da América Central. Os representantes desta família alimentam-se, principalmente, de insetos e vermes e são ovovivíparas.

b) Família Boidae – as serpentes desta família são as mais diversificadas e difundidas da infra-ordem Henophidia. As *Tropidophis*, que são as menores e vivem naturalmente no oeste da Índia, podem atingir de 20 a 30 cm de comprimento. As *Eunectes murinus* (sucuri) são as maiores dentro deste grupo, podendo atingir de 10 a 12 metros de comprimento.

Os indivíduos da Família Boidae são encontrados em todos os trópicos e subtropicais e alguns conseguem sobreviver até em zonas temperadas. São serpentes que apresentam o corpo bastante grosso e a cauda curta. O arco palatomaxilar é móvel e está ligado ao resto do crânio. Os dentes estão presentes no maxilar, no palato, no pterigóideo, nos ossos dentários e, algumas vezes, no pré-maxilar. As escamas ventrais formam placas grandes, transversais e as escamas dorsais são pequenas e, algumas vezes, são iridescentes. Apresentam vestígios de pélvis e de membros posteriores, formando o esporão.

Os boídeos ocupam uma variedade de habitats e podem ser até fossoriais. Alguns são arbóreos, com cauda curta mais ou menos preênsil. A anaconda, da América do Sul (*Eunectes murinus*), é aquática, podendo permanecer submersa na água por um longo período.

Os boídeos se alimentam, principalmente, de pássaros e mamíferos. Normalmente, matam sua presa por constrição; a serpente enrola-se sobre a presa, matando-a por bloqueio da respiração.

Os membros posteriores vestigiais dos boídeos são, aparentemente, estruturas funcionais usadas na corte. A *Boa constrictor* macho (anaconda) vibra estas estruturas rapidamente e esfrega-as no dorso e flancos de sua parceira. Esfregando a fêmea com seus esporões, o macho estimula a fêmea a movimentar seu corpo numa posição copulatória.

Uma “*Python*” macho, depois de se colocar paralelamente à fêmea, com a parte anterior do seu corpo levantada, toca em volta da cloaca da fêmea com suas garras, de maneira lenta e rítmica. Este comportamento pode se estender por mais de duas horas e parar somente quando a fêmea inclinar sua região anal para o lado e permitir que o macho insira o hemipênis na sua cloaca.

Os boídeos podem ser ovíparos e ovovivíparos. O período de incubação é de 60 a 80 dias. As “*Pythons*” fazem ninho e chocam os ovos. A mãe se enrola em volta dos ovos e fornece calor extra por meio da elevação da temperatura do seu corpo.

Existem muitas serpentes ovovivíparas nesta família. A sucuri (*Eunectes murinus*), da América do Sul, dá à luz de 4 a 39 filhotes, cada um com cerca de 80 cm de comprimento, enquanto que a rosy-boa, 6 filhotes, com cerca de 28 cm de comprimento.

Existem cinco subfamílias dentro da família Boidae: Boinae, Bolyerinae, Erycinae, Pythoninae e Tropidophiinae, cada uma destas subfamílias com suas características.

Quanto às famílias *Uropeltidae* e *Xenopeltidae*, não existem representantes no Brasil.

#### **2.1.3.3 Infra-ordem Caenophidia**

Neste grupo está incluída a maioria das serpentes do planeta. Seus membros ocupam uma ampla variedade de habitats: podem apresentar hábitos terrestres, arbóreos, fossoriais E até mesmo existem aqueles que vivem exclusivamente na água doce e outros exclusivamente marinhos. Dessa maneira, é muito difícil encontrar características para definir esta

infra-ordem. Além do mais, nada é sabido da anatomia interna de muitos dos gêneros.

Todas as formas que foram citadas até agora possuem somente uma única artéria carótida, ao passo que os membros das outras infra-ordens possuem duas. Os representantes deste grupo não possuem nenhum vestígio de cintura pélvica. Os ossos faciais são móveis e frouxamente ligados ao crânio e o forâmen óptico é, normalmente, margeado pelos ossos frontal, parietal e paraesfenóide.

Os caenofídeos compreendem indivíduos de tamanho pequeno até os de porte grande, embora nenhum atingindo o tamanho de uma grande *Boa*. A maior parte dos indivíduos deste grupo é inofensiva para o ser humano, mas a infra-ordem também inclui todas as serpentes peçonhentas do mundo.

#### a) Família Colubridae

A maioria das serpentes do mundo está incluída nesta família. Nelas, as escamas abdominais são muito grandes, estendendo-se de um lado ao outro do abdômen. Os dentes estão normalmente presentes nos maxilares, no palatino, no pterigóideo e no dentário e nunca são encontrados nos pré-maxilares.

A maior parte das espécies possui dentes sólidos, sem sulcos e sem conexão com glândulas de veneno. São as serpentes chamadas áglifas. Outras possuem dentes posteriores sulcados, as serpentes opstóglifas.

Elas apresentam uma glândula supralabial que recebe o nome de glândula de Durvenoy, especializada em produzir veneno, o qual é canalizado pelo sulco dos dentes. Tais serpentes injetam o veneno através da mordida. Elas mordem a presa e não a soltam, aumentando assim a chance de alcançar o sucesso na mordida. Dessa maneira, o veneno não é usado para

capturar a presa, mas, para diminuir os esforços gastos com o animal a ser engolido e para iniciar a digestão.

A maioria das serpentes opstóglifas é pequena e não causa nenhum mal ao ser humano, mas, algumas podem causar fatalidades, como é o caso da *Dipholidus typus* e da *Thelotornis kirtlandi*, ambas da África.

Quanto aos hábitos alimentares, algumas serpentes comem muito pouco, enquanto outras, tais como as que comem ovos e caramujos, possuem dietas especializadas. As menores formas comem vermes e insetos, enquanto as serpentes de tamanho grande alimentam-se de pássaros e mamíferos e, normalmente, matam suas presas por constrição. Os colubrídeos aquáticos predam peixes e anfíbios e as *king snakes* (*Lampropeltis*) são ofiófagas. As serpentes da família Colubridae podem ser ovíparas, ovovivíparas e vivíparas.

As subfamílias da família Colubridae são: Colubrinae, Natricinae, Homalopsinae, Lycodontinae e Xedontinae.

Com relação aos acidentes provocados por colubrídeos, Ribeiro et al. (1999) estudaram 43 casos de pacientes humanos que deram entrada no Hospital Vital Brasil do Instituto Butantan, São Paulo, com o diagnóstico de acidente por *Philodryas olfersii*. Eles observaram que os fatores clínicos mais comuns foram inflamação, eritema e equimose. Constataram que a coagulação do sangue permaneceu inalterada e que envenenamentos severos não são freqüentes em acidentes com seres humanos.

Nos Estados Unidos, Chiszar et al. (2002) relataram, em sua pesquisa, que pacientes acidentados por colubrídeos, levados aos hospitais do país acidentaram-se, principalmente, com animais exóticos vindos dos vários continentes. Concluíram que existem envenenamentos por colubrídeos que podem levar o indivíduo à morte. Admitiram também que

ainda é necessário pesquisar muito sobre a glândula de veneno presente neste grupo (Glândula de Durvenoy), pois ainda sabe-se muito pouco a seu respeito.

Segundo Prado et al. (2002), as espécies opstóglifas são responsáveis pela maior parte dos envenenamentos por colubrídeos. Os principais gêneros envolvidos nos envenenamentos são a *Clelia*, *Helicops*, *Liophis*, *Philodryas*, *Tachymenis* e *Thamnodynastes*. A maior ocorrência de acidentes se dá nas mãos, nos pés, nos membros inferiores e nos superiores. Relataram que o envenenamento é brando, envolvendo, principalmente, dor local, edema e equimose. Sugerem a necessidade de precaução em generalizar sobre o risco potencial de mordidas pelas espécies ainda não implicadas em acidentes, pois, o número de espécies envolvidas em envenenamentos é muito pequeno.

De Perez et al. (2003) injetaram a secreção da glândula de Duvernoy de *Philodryas olfersii* do nordeste da Argentina em camundongos e constataram que o veneno exibe atividade edematogênica e miotóxica moderada e ocorrência de mionecroses. Experiência semelhante foi realizada por A Costa et al. (2003), usando veneno de *Philodryas patagoniensis*, também do nordeste da Argentina, que constataram a presença de um pequeno quadro hemorrágico e uma alta atividade proteolítica em camundongos.

Quanto à alimentação dos colubrídeos, Greene et al. (1992), estudando a história natural de duas serpentes chilenas, *Philodryas chamissonis* e *Tachymenis chilensis*, chegaram à conclusão de que elas se alimentam de anuros, lagartos, pássaros, roedores e coelhos, usando a constrição para matar a presa endotérmica. Observaram também que os indivíduos de tamanho menor usam o artifício da substituição dietária ontogenética, comendo somente presas ectotérmicas, ao passo que a

*Tachymenis chilensis* se alimenta somente de anuros e lagartos e não exibe uma substituição dietária ontogenética.

Segundo Madsen et al. (1994), a *Litoria dahliei*, uma rã dos habitats úmidos da Austrália Tropical, é raramente predada pelas serpentes, pois ela é altamente tóxica, sendo predada apenas pela colubrídea *Tropidonophis mairii* para a qual não causa efeitos danosos. Isso sugere que as serpentes anurófagas dos trópicos australianos avaliam as defesas químicas antes de consumir sua presa.

Luiselli et al. (1998) estudaram a distribuição de recursos em uma comunidade de serpentes de uma floresta tropical do sudeste da Nigéria (Estado de Akwa-Ibom, Eket) e constataram que algumas espécies eram terrestres, algumas eram semi-aquáticas e outras eram arbóreas. Destas, seis eram primariamente predadoras de mamíferos, duas eram predadoras de pássaros, quatro eram predadoras de lagartos, três eram predadoras de rãs, uma se alimentava de mamíferos e pássaros, e uma se alimentava de peixes e rãs.

Luiselli et al. (2005) concluíram, por meio de um levantamento na ilha da Sardenha Central e nas Montanhas de Duchessa, na Itália, que a *Natrix natrix*, um colubrídeo, pode se alimentar de sapos, lagartos, rãs, girinos, roedores e até de peixes, quando simpátricas com a *Natrix tessellata*. Segundo os autores, estas serpentes mostram capacidade de se adaptar a diversos tipos de presas na sua alimentação.

Filipi et al. (2005) estudaram a colubrídea *Elaphe quatuorlineata*, em cinco habitats diferentes no Mediterrâneo, Itália Central. Chegaram à conclusão de que elas se alimentaram principalmente de roedores, seguidos por pássaros e seus ovos e por lagartos. No entanto, observaram também que, qualitativamente, os machos e as fêmeas diferiram no tipo de presa

sendo que as fêmeas se alimentaram mais de pássaros e lagartos pequenos que os machos. Os roedores foram as presas mais importantes nos vários tipos de habitats, sendo predados durante todo o ciclo de alimentação das *Elaphe quatuorlineata*, enquanto que os pássaros só foram predados em abril e maio, principalmente pelas fêmeas.

Um dado interessante relatado por Hartmann et al. (2005), no Sul do Brasil, reflete o tamanho e a forma do corpo de *Philodryas olfersii* e *Philodryas patagoniensis* relacionados, talvez, com diferenças no uso do micro-habitat.

Stafford (2005), usando espécimes de museu da serpente colubrídea *Symphimus mavae*, constatou que esta serpente é um especialista em dieta por ortópteros, seguidos por aranhas. Notou que serpentes de todos os tamanhos comeram ortópteros, mas, bichos-pau foram consumidos predominantemente pelas serpentes adultas e mantídeos exclusivamente por adultos. Observou também que a alimentação de *Symphimus mavae* ocorre durante todo o ano e não é significativamente reduzida pela estação seca local.

Em relação à temperatura e à umidade, Charland & Gregory (1995), observando os movimentos e o uso do habitat em fêmeas grávidas e não grávidas de *Thamophis sirtalis* e *Thamophis elegans* no Sul da Columbia Britânica, Canadá, concluíram que evitar o predador pode ser um fator primário da escolha do habitat por ambos os grupos. Observaram também que as fêmeas grávidas parecem ter uma exigência adicional por cuidar da termorregulação e podiam estar selecionando os locais que equilibram ambas as necessidades.

Ji et al. (2001) fizeram uma experiência com ovos de *Elaph carinata* para examinar os efeitos termais e hídricos no sucesso dos descendentes e



notaram que os ovos incubados nos substratos mais úmidos ganharam massa em todo o curso da incubação, ao passo que os ovos em substratos mais secos ganharam massa durante a primeira metade da incubação e perderam massa depois disso. A temperatura afetou significativamente a duração da incubação e a maior parte dos traços dos descendentes examinados.

Krysko (2002) relatou, em seu trabalho com a *king snake* do, sul da Flórida, *Lampropeltis getula froridiana*, que as taxas de encontro entre as serpentes machos e fêmeas para acasalamento são diminuídas muito mais pela temperatura do que pela precipitação.

Maciel et al. (2003), estudando a espécie *Liophis poecilogyus* na Costa Norte do Rio Grande de Sul, notaram que a temperatura parece ser o fator mais importante na determinação dos padrões de atividade diária e sazonal desta população.

Brown et al. (2005b) avaliaram o comportamento da Colubridea *Tropidonophis mairii* da Austrália Tropical. Eles descobriram que estas serpentes botam ovos em ninhos que já foram usados com sucesso por outras serpentes. Chegaram à conclusão de que elas não evitaram o cheiro de predadores de ovos e escolheram locais onde a temperatura e a umidade influenciam na oviposição. Em outro trabalho, Brown et al. (2005a) avaliaram também as condições de umidade nos ninhos de *Trophidonophis mairii* e relataram que a variação da umidade nos vários períodos do ano em ninhos de *Trophidonophis mairi* nos trópicos secos-úmidos da Austrália influenciaram nos traços fenotípicos das crias.

## **2.1.4 Serpentes peçonhentas**

### **2.1.4.1 Família Elapidae**

Os elapídeos são as serpentes da família das cobras corais peçonhentas, mambas, kraits e das serpentes marinhas. Os indivíduos desta família apresentam dentição proteróglifa. Segundo Funasa (2001), o órgão chamado fosseta loreal não existe nestas serpentes. Elas possuem dentes inoculadores pouco desenvolvidos e fixos na região anterior da boca.

O ducto da glândula de veneno não é diretamente ligado ao dente, mas expande-se em uma cavidade na gengiva acima da abertura do canal da boca. Estas serpentes sempre apresentam os dentes de veneno, pois as trocas são constantes. Quando um dente é perdido por qualquer motivo, outro dente já está pronto para ser usado. O osso maxilar é curto e abriga um ou mais dentes levemente sulcados na região anterior da boca. Os dentes também estão presentes nos pterigóideos, palatinos e dentários. Os ossos faciais são móveis.

Shine et al. (1996) examinaram os espécimes preservados em museus para quantificar os tamanhos corporais, o dimorfismo sexual, os hábitos dietários e os ciclos reprodutivos das linhagens endêmicas de serpentes proteróglificas do norte de Nova Guiné e das Ilhas Salomão. Eles as compararam com as espécies asiáticas e australianas, as quais já haviam sido estudadas anteriormente. Notaram que os machos dos gêneros *Aspidomorphus* e *Micropechis* atingem maiores tamanhos que as fêmeas. O contrário ocorre com *Loveridgelaps*, *Salomonelaps* e *Toxicocalamus*. Todos os taxa são ovíparos e produzem uma média de 3 a 9 ovos por ninhada. Os elapídeos da Malásia têm ninhadas significativamente menores que os elapídeos australianos. Os dois gêneros de menor tamanho corporal mostraram especialização dietária (em minhocas por *Toxicocalamus* e em

lagartos por *Aspidomorphus*). Os *Toxicocalamus* e o *Fijian Ogmodon* são os únicos elapídeos do mundo a especializarem-se em presas invertebradas. O taxa que compreende *Loveridgelaps*, *Micropechis* e *Salomonelaps* possui dietas mais generalizadas, consistindo, primariamente, de lagartos e rãs. Os fatores distintos da fauna de elapídeos malasianos (baixa fecundidade em todos os taxa e dieta à base de minhocas pelos *Toxicocalamus*) podem refletir adaptações aos habitats tropicais, mas, de acordo com os autores, generalizações devem ser evitadas sobre as adaptações ecológicas das serpentes tropicais.

Whitaker et al. (1999) estudaram, durante três anos, a possibilidade de um ser humano encontrar-se com a serpente australiana *brownsnake* (*Pseudonaja textilis*: Elapidae) numa plantação perto de Leeton, New South Wales. Para isso, traçaram transectos e caminharam neles para quantificar o número e a taxa de encontros com serpentes, e a proporção de serpentes que pudessem ser visualizadas. A taxa de encontros dependeu de uma série de fatores, incluindo a estação, a hora do dia, o tipo de habitat, as condições do tempo (vento e temperatura do ar) e a sombra (luz x escuro) da roupa dos observadores. As interações entre os fatores foram também importantes: por exemplo, o efeito da temperatura do ar sobre a probabilidade de encontro diferiu com a estação e o gênero da serpente, e o efeito da sombra da roupa do observador diferiu com a presença ou ausência de nuvens. Concluíram que, mesmo um observador bastante experiente, viu menos de 25% das serpentes telemetricamente monitoradas. Eles afirmam que este resultado reflete na habilidade das serpentes de fugir das pessoas e escapar da detecção. Sugerem que o conhecimento dos fatores que influenciam as taxas de encontros com as serpentes facilita a coexistência segura entre as serpentes e as pessoas.

Luiselli et al. (2000b) estudaram vários aspectos da ecologia da mamba verde de Jameson, sul da Nigéria, *Dendroaspis jamesoni jamesoni* (Traill, 1843). Esta é uma serpente elapidae, arbórea e de grande tamanho, muito comum na região estudada. De acordo com os autores, ela habita uma ampla variedade de habitats (incluindo parcelas da floresta secundária e o mosaico de plantação da floresta) e seu local de distribuição não é influenciado pela presença de qualquer parâmetro do macrohabitat. As mambas verdes foram observadas na estação úmida e na estação seca, sem qualquer influência estatística para uma estação em particular. A porcentagem sexual nos adultos foi de, aproximadamente, 1:1. Os machos eram significativamente maiores que as fêmeas. Os registros dietários de mamba adulta envolveram presas endotérmicas (principalmente pássaros), ao passo que as mambas jovens se alimentaram de lagartos e sapos. Quase todas as presas predadas pelas mambas adultas eram arbóreas e, assim, não houve suporte para a hipótese de que as mambas adultas desenvolvem uma orientação para a forragem nos roedores terrestres (Luiselli et al., 2000a). Os combates macho-macho e os acasalamentos foram observados em dezembro, janeiro e fevereiro (estação seca), e as fêmeas grávidas foram coletadas em abril, maio e junho (estação úmida). As fêmeas produziram de 7 a 16 ovos (média 10,9) e o tamanho da ninhada foi positivamente correlacionado com o comprimento maternal.

Bawaskar et al. (2004) avaliaram as ocorrências de acidentes com serpentes da espécie krait *Bungarus caeruleus* e com a serpente da espécie *Naja naja*, ambas asiáticas. Eles coletaram registros de 30 pessoas envenenadas por serpentes, 23 por *Bungarus caeruleus* e sete por *Naja naja*. Contabilizaram 23 pessoas (11 do sexo masculino e 12 do sexo feminino) acidentadas por *Bungarus caeruleus*. Duas faleceram antes de chegar ao

hospital, sete morreram dentro do hospital e quatorze se recuperaram, dois quais quatro necessitaram de respiração artificial e de drogas anticolinesterase. Um não foi envenenado e os nove restantes tiveram tratamento de apoio apenas. Das sete pessoas que foram envenenadas por *Naja naja* (5 do sexo masculino e 2 do sexo feminino) dois morreram antes de chegar ao hospital e um morreu de parada cardíaca. Quatro pessoas se recuperaram com o antiveneno, drogas anticolinesterase e ou respiração artificial. Os autores concluíram que a administração de antiveneno previne as paralisias respiratórias depois do acidente por uma serpente elapidae. Nos pacientes com evidência de insuficiência respiratória, é necessária uma intubação rápida e ventilação artificial. Os agentes anticolinesterases podem ajudar a reverter a disfunção neuromuscular e podem acelerar a recuperação.

Quanto ao tamanho, Keogh et al. (2005) fizeram comparações entre os tamanhos corporais das *tiger snakes* (gênero *Notechis*) presentes no continente e as presentes em certas ilhas da Austrália. Notaram que, nas ilhas, existem serpentes gigantes e anãs. Em ambos os casos, eles notaram que os parentes mais próximos das populações anãs e gigantes são também os parentes mais próximos geograficamente da *tiger snake* do continente. As diferenças no tamanho corporal evoluíram rapidamente e refletiram na divergência genética entre as variantes de tamanho corporal da ilha e das serpentes do continente. As *tiger snakes* anãs são restritas a itens de presa que são muito menores que os itens de presa das *tiger snakes* do continente. As *tiger snakes* gigantes são restritas a itens de presa sazonalmente disponíveis que são até três vezes maiores que os itens de presa das *tiger snakes* do continente.

Keogh et al. (2005) apóiam a hipótese de que as substituições nos tamanhos corporais devem-se à forte seleção imposta pelo tamanho dos itens

de presa disponíveis, mais do que a história evolucionária de cada grupo. Eles acreditam que suas hipóteses são consistentes com a noção de plasticidade adaptativa que influencia também no tamanho do corpo das serpentes. A plasticidade forneceu a flexibilidade necessária quando os itens de presa da ilha tornaram-se mais depauperados. A partir do momento que o território dos itens de presa disponíveis foi reduzido, a seleção natural, seguida pela assimilação genética, funcionou para otimizar o tamanho corporal.

Dentro da família Elapidae há três subfamílias: Elapinae, Hydrophiinae, Laticaudinae. Os representantes da subfamília Elapinae são encontrados em todas as regiões tropicais e semi-tropicais, mas, principalmente na Austrália. Na América do Sul, os representantes são as do gênero *Micrurus*, que compreende 23 espécies, distribuídas por todo o território brasileiro. As serpentes pertencentes a este gênero são conhecidas popularmente por coral, coral verdadeira e boicorá. Elas apresentam anéis vermelhos, pretos e brancos, em qualquer tipo de combinação.

Algumas serpentes apresentam o mesmo padrão de coloração das corais verdadeiras, porém, são desprovidas dos dentes inoculadores de veneno. Por esse motivo, elas recebem o nome de falsas corais (FUNASA, 2001).

As Hydrophiinae são as chamadas serpentes marinhas, derivadas de uma linhagem de elapíneos australianos. Pelo menos um gênero pode ser encontrado na Costa da América do Sul, o *Pelamis*.

Os Laticaudinae apresentam um único gênero, *Laticaudus*, que difere das outras serpentes marinhas, principalmente na posição das narinas na superfície anterolateral do focinho, nas escamas ventrais bem desenvolvidas e no menor tamanho da cauda.

#### 2.1.4.2 Família Viperidae

Esta família possui as serpentes mais desenvolvidas com relação à inoculação do veneno na presa. O osso maxilar é móvel e está ligado ao osso pré-frontal e ao ectopterigóideo. Quando a serpente está com a boca fechada, os dentes de veneno assumem uma posição horizontal dentro da boca; quando ela ataca uma presa, seus dentes assumem uma posição vertical. Todas as serpentes desta família apresentam os dentes de veneno completamente sulcados e, com isso, a injeção do veneno é mais bem sucedida. Elas mordem a presa e a soltam imediatamente após a mordida, pois não dependem de ficar penduradas na presa para que obtenham sucesso na injeção do veneno, como no caso dos elapídeos. Os viperídeos também repõem seus dentes da mesma maneira que os elapídeos.

A família Viperidae é formada por três subfamílias: Azemiopinae, cujo único membro é a *Azemiops feae* do Sudeste Asiático, Viperinae, grupo em que estão colocadas as verdadeiras víboras, sendo encontradas na Eurásia e na África e as Crotalinae.

Quanto à subfamília Viperinae, Baron (1992) analisou os conteúdos do estômago e ou do intestino da espécie de serpente *Vipera ursini*, em Monte Ventoux, no sul da França. Constatou que esta espécie se alimenta, principalmente, de ortópteros, os quais representam 99% do número de presas identificadas e cerca de 98% da biomassa ingerida. O restante da dieta é feito de pequenos lagartos (*podarcis muralis*) e aranhas (*Philaeus chrysops*). O autor notou que os pequenos mamíferos só são comidos em cativeiro por estas serpentes, sendo recusados no ambiente natural. Ortópteros de tamanho entre 16 a 17mm foram predados por serpentes menores e também por serpentes grandes, enquanto ortópteros de

tamanho grande foram predados só por serpentes de tamanho maior. Os machos adultos emergem na estação de inverno por volta da metade de abril, tão logo a neve derrete; as fêmeas aparecem na primeira metade de maio.

Agrimi et al. (1992) realizaram observações sobre a serpente Viperidae *Vipera ursinii ursinii*L, durante um período de três anos de pesquisa. Constataram que os maiores itens de alimentação, em termos de porcentagem, foram os ortópteros, seguidos pelos roedores, lagartos, pássaros, aranhas e besouros. Observaram também uma considerável mudança sazonal na composição da dieta desta espécie de serpente: os invertebrados predominaram na dieta somente entre julho e setembro, quando comparada com a dieta da primavera, a qual foi feita de vertebrados.

Angelici et al. (1998), numa revisão sobre a predação de pássaros por serpentes na Itália, relacionaram duas famílias principais de serpentes, a Viperidae e a Colubridae. Os dados foram em parte originais e em parte levantados da literatura. Foram observadas 1.936 ingestões de serpentes. Das serpentes pesquisadas, apenas uma teve pássaros como dieta primária. A predação de pássaros pelas serpentes, quando houve, aconteceu principalmente durante a primavera, independentemente da população de serpente considerada. A proporção média de pássaros comidos não foi significativamente diferente entre os taxa semi-arbóreos e terrestres, mas esta proporção foi significativamente menor nas espécies semi-aquáticas. Vinte e quatro espécies de pássaros, pertencentes a cinco diferentes ordens, foram predados pelas serpentes italianas. Os filhotes foram predados mais freqüentemente que os adultos ou ovos. Os passeriformes foram predados mais freqüentemente do que qualquer outra ordem.

Shine et al. (1998) estudaram a morfologia, a biologia reprodutiva e os hábitos alimentares da espécie de serpente Viperidae *Bitis caudalis* da



África do Sul, por meio da dissecação de 580 espécimes preservados em coleções de museus. Notaram que elas estão distribuídas em muitos tipos de habitats. Segundo os autores, este estudo os capacitou a avaliar os efeitos do sexo e do tipo de habitat (árido a méxico) nos tamanhos e formas corporais dos adultos, a composição dietária e o rendimento reprodutivo. A fêmea de *Bitis caudalis* atinge maiores tamanhos, possui cabeça maior e cauda mais curta que os machos. As serpentes da zona árida são maiores e mais grossas que as coespecíficas das áreas méxicas e apresentam cauda curta e cabeça maior. Elas se alimentam, primariamente, de lagartos (especialmente lacertílios, skinks e geckos), mas também comem outros pequenos vertebrados. A composição dietária varia de acordo com o tamanho do corpo, sexo e localização geográfica: as presas endotérmicas servem de alimento, principalmente para as serpentes maiores, principalmente as fêmeas. Observaram que a maior parte das presas é pequena com relação ao tamanho do predador, especialmente com as grandes serpentes. Notaram também que o tamanho da ninhada (3-19 descendentes) aumentava com o tamanho do corpo maternal. Outro dado que foi notado foi com relação à frequência reprodutiva acima de 50% em serpentes de habitat méxico, enquanto que, nos parentes de zonas áridas, foi de apenas 15%. Sugerem que as diferenças associadas ao habitat com relação à disponibilidade de recursos podem ter afetado os traços, tais como o tamanho, a forma do corpo, o grau de especialização dietária, as taxas de crescimento e as frequências reprodutivas das fêmeas.

Naulleau et al. (1998), num estudo realizado em víboras sobre a hibernação, acasalamento, alimentação e nascimento, notaram que estes fatores variam de acordo com as condições climáticas e, em um grau menor, com o espaço disponível aos animais. Somente a época da ovulação não

varia. A utilização de espaço dependeu essencialmente da estrutura física do hábitat. Se o hábitat fosse homogêneo, as víboras passavam o ano inteiro em um território muito restrito, como indivíduos solitários ou como casais temporários. Nos hábitats heterogêneos, houve uma tendência de as víboras se agruparem em locais mais secos e mais ensolarados, durante o inverno e primavera. Nos meses de verão, houve uma tendência de elas se dispersarem com o aumento da umidade. Esta tendência foi mais freqüente em regiões marcadas por invernos mais frios, onde os sítios de hibernação com profundidade adequada são freqüentemente raros e o aquecimento na primavera torna-se mais necessário. O território foi dividido em uma área pequena utilizada para a hibernação, aquecimento, copulação e, freqüentemente, a gestação na primavera, enquanto que, no verão, uma área muito maior foi usada para a alimentação pelos machos e pelas fêmeas não reprodutivas. Estas duas partes do território de cada víbora podem ser próximas ou separadas no espaço por uma zona não habitável a qual pode se estender por cerca de 1 a 2 quilômetros.

Luiselli et al. (2000a) estudaram os aspectos da ecologia da víbora arbórea *Atheris squamiger*, no Sudeste da Nigéria. Constataram que esta espécie de serpente foi observada, principalmente, nas parcelas de floresta secundária (secas e inundadas) e nas áreas onde existem apenas arbustos e em parcelas da floresta primária. Por outro lado, ela raramente foi encontrada em hábitats fortemente alterados. A taxa sexual de adultos foi quase igual e a proporção de imaturos nas amostras examinadas não diferiu significativamente entre os sexos. Os dois sexos atingiram tamanhos médios semelhantes, mas, as fêmeas tiveram comprimentos médios maiores que os machos. A base alimentar da *Atheris squamiger* consistiu de pequenos mamíferos e, raramente, lagartos e pássaros. Sapos não fizeram parte de sua

dieta. Houve uma substituição ontogenética nas preferências taxonômicas dietárias, com os juvenis comendo não somente presas endotérmicas, mas também presas ectotérmicas (lagartos) e os adultos também comendo pássaros, mas não répteis. As presas consumidas pelas víboras eram, principalmente, noturnas, ambas arbóreas e terrestres. Houve um significativo relacionamento positivo entre a massa do predador e a massa da presa. A atividade de *A. Squamiger* foi maior durante a estação úmida (Maio a Agosto), muito alta nos períodos intermediários entre as estações secas e úmidas (março a abril, e setembro a outubro) e muita reduzida durante a estação seca (novembro a fevereiro), principalmente durante as primeiras horas da noite (de 18 horas até às 2 horas da madrugada). As víboras foram encontradas no chão mais frequentemente durante a noite. A altura dos poleiros das víboras nas árvores media  $\pm 2,0$  m ( $n=34$ ) durante o dia e  $0,4 \pm 1,1$  m ( $n=29$ ) durante a noite.

Shine et al. (2003) estudaram os movimentos de uma serpente endêmica (*Gloydius shedaoensis*) de uma ilha no norte da China, por meio da implantação de radiotransmissores em 16 indivíduos. Semanalmente, eles registravam os movimentos, o território, o uso do hábitat, as temperaturas corporais e as temperaturas ambientes. Notaram que as serpentes eram extremamente sedentárias, apresentando muito pouco deslocamento dentro do hábitat natural. No verão, elas diminuíram muito os movimentos, época em que os pássaros estavam ausentes. As fêmeas eram encontradas, mais frequentemente, em árvores no outono (se alimentando) enquanto os machos estavam mais frequentemente no chão. Os machos também tenderam a se abrigar mais na vegetação do que nas rochas. Supuseram que a inatividade destas serpentes no verão pode reduzir o gasto de energia e, assim, facilitar a

sobrevivência em um hábitat onde o alimento está disponível somente em breves períodos do ano.

Brito (2003) avaliou a variação sazonal nas taxas de movimentos, na extensão do território e no uso do hábitat pela *Vipera latastei* no Norte de Portugal, usando a rádio-telemetria. Estimativas da taxa de movimentos revelaram pequenos movimentos (5.4 m/day) e pequeno tamanho do território (0.24 ha) foi utilizado durante todo o ano, exceto em setembro, quando houve um aumento nas taxas de movimentos (21,5 m/dia) e o território usado foi (1,52 ha). As víboras macho usaram as áreas florestadas para a hibernação, a floresta aberta para a forragem e se dirigiram para locais próximos à água no verão.

As serpentes pertencentes à subfamília Crotalinae são chamadas de *pit vipers*, pois o osso maxilar é perfurado na região superior por uma fosseta (pit) chamada de fosseta loreal, que se abre entre o olho e a narina. A membrana, nesta fosseta, é extremamente sensível às mudanças de temperatura. Ela serve para detectar a presença de animais endotérmicos, os quais são as presas preferidas destas serpentes. A ocorrência destas serpentes se dá do Oeste da Europa até a Ásia (Japão) e no arquipélago Indoaustraliano, mas, a maioria das espécies é encontrada na América do Sul, Central e do Norte. Todas as crotalinae do Novo Mundo são vivíparas, exceto a *Lachesis*, que é ovípara. Há também algumas espécies ovíparas (*Agkistrodon* e *Trimeresurus*) no sudoeste da Ásia.

No Brasil, a subfamília Crotalinae é representada pelos gêneros *Bothrops* (urutu), *Crotalus* (cascavel) e *Lachesis* (surucucu-pico-de-jaca).

O gênero *Bothrops* compreende cerca de 30 espécies, distribuídas por todo o território nacional. Estas serpentes são conhecidas por jararaca,

ouricana, jararacuçu, urutu-cruzeira, jararaca-do-rabo-branco, malha-de-sapo, patrona, surucucurana, combóia, caiçaca e outras denominações.

O gênero *Crotalus* compreende apenas uma espécie, a *Crotalus durissus*, com várias subespécies. As serpentes pertencentes a este gênero são conhecidas popularmente por cascavel-quatro-ventas, boicininga, maracambóia, maracá, além de outras denominações populares.

O gênero *Lachesis* compreende a espécie *Lachesis muta* com duas subespécies. As serpentes pertencentes a este gênero são conhecidas popularmente por surucucu, surucucu-pico-de-jaca, surucutinga e malha-de-fogo. É a maior das serpentes peçonhentas das Américas, atingindo até 3,5 m. Habitam áreas florestais como Amazônia, Mata Atlântica e alguns enclaves de matas úmidas do Nordeste (FUNASA, 2001).

Com relação aos acidentes provocados por esta subfamília, Ribeiro et al. (1988) avaliaram os aspectos epidemiológicos de acidentes por serpentes peçonhentas no estado de São Paulo, por meio da observação em prontuários de 322 pacientes e de entrevistas feitas com 209 deles e ou seus acompanhantes. Constataram que os acidentes ocorreram, principalmente, com pessoas de 10 a 20 anos de idade, masculinas, nos meses de outubro a abril e no período diurno. As partes do corpo mais freqüentemente atingidas foram os pés, as mãos e as pernas. *Bothrops*, *Crotalus* e *Micrurus* foram responsáveis por, respectivamente, 95,0%, 4,4% e 0,6% dos casos. Não ocorreram óbitos, mas 2,2% dos pacientes apresentaram seqüelas. Lavrador foi a ocupação mais freqüentemente relacionada com acidentes ofídicos. Cento e sessenta pacientes (76,6%) submeteram-se a alguma forma de tratamento antes de chegarem a um serviço de saúde: usaram torniquete (50,2%), compressão local na tentativa de retirar parte do veneno (33,5), colocação das mais diversas substâncias sobre o local da picada (36,8%) e a

ingestão de outras (12,9%). Pouco mais de um quarto dos pacientes submeteu-se a alguma forma de tratamento médico antes chegar ao HVB, sendo mais comum a anti-sepsia (8,2%), a administração do antiveneno (6,2%), de anti-histamínicos (5,7%) e de analgésicos (5,3%).

Jorge et al. (1992) realizaram um levantamento de pacientes que foram acidentados por cascavel (*Crotalus durissus terrificus*) e admitidos no Hospital Vital Brasil do Instituto Butantã, São Paulo, de 1974 a 1990. Constataram que os acidentes mais comuns foram no período da tarde, de janeiro a abril e de outubro a dezembro. A maior parte dos pacientes era do sexo masculino (80,7). Os membros inferiores e os superiores foram atingidos em 66,4% e 29,2% dos casos, respectivamente. As manifestações clínicas mais freqüentes foram dor (61,0%) edema (55,0%) no local da mordida, pitose palpebral (75,9%) e escurecimento da urina devido à mioglobínúria (38,1%). Nove (3,6%) dos 32 pacientes com insuficiência renal aguda foram submetidos à hemodiálise, três apresentaram insuficiência respiratória, tratada com entubação e ou traqueotomia e um apresentou um ataque cerebral isquêmico. Houve também alteração da coagulação sanguínea em 48,1% dos pacientes. Em alguns casos, os pacientes mostraram um quadro de leucocitose, várias horas depois do acidente.

Chilpa et al. (1995) estimaram que de 30.000 a 40.000 pessoas morrem por ano, no mundo todo, devido a acidentes ofídicos, apesar da existência de terapias adequadas para o tratamento de acidentes. Eles postularam que os acidentes ocorrem em sua maioria nas zonas rurais de países em desenvolvimento, onde as pessoas procuram maneiras alternativas, principalmente plantas com antídotos para curá-los. Sugerem que, apesar de haver publicações recentes sobre vários metabólitos secundários isolados de plantas, que podem neutralizar os efeitos letais de venenos de serpentes,

mais estudos são necessários sobre as substâncias antidotas existentes nas plantas sobre os efeitos de envenenamentos por serpentes.

Diller et al. (1996) fizeram um estudo da ecologia comparativa e dos acidentes provocados por duas espécies de serpentes a *Crotalus viridis* e a *Pituophis melanoleucus*, no sudoeste de Idaho. Observaram que houve sobreposição no uso dos recursos existentes e semelhante atividade sazonal para ambas as espécies. As serpentes das duas espécies raramente foram capturadas depois do escurecer. A *Crotalus viridis* foi encontrada, primariamente, em habitats rochosos, enquanto que a *Pituophis melanoleucus* foi encontrada em todos os habitats. A *Crotalus viridis* apresentou maior especialização no habitat (tendeu a alimentar-se apenas de uma espécie de presa) do que a *Pituophis melanoleucus* (que não mostrou preferência por nenhum tipo de presa). Houve uma significativa correlação positiva entre o tamanho corporal da serpente e o tamanho da presa sobre o tamanho do território das serpentes. A *Crotalus viridis* tendeu a ter maiores reservas de gordura e as fêmeas pariram bienalmente ao passo que as *Pituophis melanoleucus* tenderam a menores reservas de gordura e as fêmeas reproduziram e depositaram seus ovos anualmente. Os autores sugeriram que as diferenças na utilização dos recursos entre estas duas espécies de serpentes peçonhentas parecem ser formadas pela história de vida determinada filogeneticamente e pelas diferenças morfológicas. Constataram que os locais com maiores taxas de mortalidade foram as províncias de Limon e de Puntarenas, especialmente nas regiões onde as florestas tropicais foram retiradas. A menor taxa de mortalidade foi na província de Guancaste, onde houve predomínio das florestas tropicais. Neste local, a *Bothrops asper*, a mais importante serpente venenosa do país, não é abundante.

A maioria das fatalidades ocorreu nos grupos entre 10 e 19 anos de idade. Os indivíduos do sexo masculino foram mais afetados que os indivíduos do sexo feminino, em uma proporção de 3,6:1. Segundo este estudo, antes de 1980, a maioria dos casos não chegava sequer a ser notificado nos hospitais, ao passo que, depois de 1980, passaram a receber melhor atenção dos hospitais.

Schaper et al. (2004) fizeram um levantamento de acidentes por cascavéis no norte da Alemanha e no sudeste da França. De acordo com estes autores, a biodiversidade da Europa tem mudado muito nos últimos anos, em consequência da importação de animais de outros continentes, inclusive das Américas. Com isso, hoje em dia, os casos de acidentes com cascavel na Europa não são tão raros. Ao todo, 671 casos de acidentes com serpentes venenosas foram registrados. Os acidentes com cascavéis chegaram a 21 (3,1% dos acidentes). Todos os pacientes eram adultos do sexo masculino, com média de idade de 37,2 (20-64) anos. Não houve nenhum caso de mordida em mulheres e crianças. Em relação à gravidade do envenenamento, foram oito leves, cinco moderados e oito envenenamentos severos; nenhuma fatalidade. Os sintomas clínicos mais importantes consistiram de rabdomiólises, distúrbios neurológicos e coagulacionais. Em cinco casos, a terapia antiveneno foi aplicada e em quatro pacientes a terapia cirúrgica foi executada. O perfil dos pacientes europeus é diferente do perfil dos pacientes americanos. Os médicos Europeus devem estar atentos ao aumento nestes envenenamentos infrequentes.

Nogueira et al. (2003) estudaram o uso do hábitat, a atividade diária e sazonal, a biometria, os hábitos alimentares e a reprodução da serpente da espécie *Bothrops moojeni*, baseados nas presas ingeridas por 207 espécimes preservados. Notaram que a *B. moojeni* usa, predominantemente,



a vegetação de ripária no cerrado (savanas do Brasil Central) tanto quanto as florestas de galeria e as áreas adjacentes, embora também possa usar áreas interfluviais mais secas. Quanto ao dimorfismo sexual, observaram diferenças no comprimento do corpo, comprimento relativo da cauda, massa relativa e comprimento relativo da cabeça. Em relação à alimentação, mamíferos, rãs e lagartos foram os animais mais observados pelos pesquisadores e, quanto à substituição dietária ontogenética, notaram que houve uma diminuição com relação à massa relativa da presa. As fêmeas consumiram mais presas endotérmicas que os machos, sugerindo que estas diferenças refletem as diferenças de tamanho nas serpentes. Observaram que o ciclo reprodutivo é bastante longo e sazonal, restrito à estação chuvosa. A fecundidade está relacionada com o tamanho do corpo da fêmea

Wuster et al. (2005) estudaram as correlações de arborealidade e ornitofagia em *pit vipers* de ilhas e a posição filogenética da *Bothrops insularis* e seus parentes do continente americano. Os dados de sequência do DNA mitocondrial para dois genes mostraram que a *Bothrops insularis* originou-se da *Bothrops jararaca* e tem um coração numa posição mais anterior, uma cauda relativamente maior, uma cabeça maior e dentes mais curtos. O comprimento da cabeça se assemelha ao da *Bothrops shedaoensis* e o grande tamanho dela pode representar uma adaptação à abundância dos itens de presa maiores (pássaros migratórios), fornecendo uma vantagem seletiva às serpentes capazes de se alimentar de presas maiores na idade juvenil. Além disso, *Bothrops insularis* e *Bothrops shedaoensis* convergiram a tamanhos corporais semelhantes ao ancestral. Outros caracteres, incluindo comprimento dos dentes, comprimento da cauda e tamanho dos neonatos, não mostraram variação entre *Bothrops insularis* e *Bothrops shedaoensis*, sugerindo que precauções sejam tomadas na interpretação das variações de

caracteres que coincidem com as variações ecológicas em uma única espécie.

Ferrarezzi (1994a,b) enumera apenas duas infra-ordens, a *Scolecophidia* e a *Aletinophidia*, que resultou da reunião da *Henophida* com a *Caenophidia*.

## **2.2 Ameaças à conservação da biodiversidade de ofídios**

### **2.2.1 Queimadas**

As queimadas podem ser um grande problema para os ofídios, uma vez que, dificilmente, escapam de um foco de incêndio, proposital ou não. É necessário que se tomem os devidos cuidados para que o fogo seja administrado, de modo que ele não venha a prejudicar a biodiversidade de maneira geral. Quando bem administradas, as queimadas podem até beneficiar determinadas espécies de ofídios.

Webb et al. (2005) propuseram que a invasão da vegetação sobre rochas que afloram na superfície do solo pode explicar o declínio recente da serpente mais ameaçada da Austrália, a *Hoplocephalus bungaroides*. Para testar esta hipótese, conduziram um estudo de campo no *Morton National Park*, no sudeste da Austrália. Removeram a vegetação que sombreava as rochas e compararam seu subsequente uso pelos répteis em relação a rochas que permaneceram sombreadas. Na primavera, um ano depois da remoção da cobertura vegetal, as rochas experimentais estavam, em média, 10,3°C mais quentes que as rochas controle e foram usadas como locais de abrigo por três espécies de répteis, incluindo *Hoplocephalus bungaroides* e suas presas, os lagartos *Velvet Gecko* e *Oedura lesueurii*. Por outro lado, nenhum réptil usou as rochas controle como locais de abrigo diurno. Segundo os autores, esta é uma prova de que a remoção de parte da cobertura vegetal

promovida pelas queimadas pode restaurar a qualidade do ambiente local para os répteis noturnos.

### 2.2.2 Atividade agrícola

Henderson et al. (1998) estudaram a *Corallus grenadensis* em dois habitats ecologicamente distintos na ilha de Grenada, no oeste da Índia: um habitat dedicado intensivamente à agricultura e o outro influenciado pela atividade agrícola. Notaram que serpentes pequenas eram frequentemente encontradas em arbustos nos dois habitats; serpentes grandes eram encontradas mais frequentemente nas árvores frutíferas em um habitat e nos mangues no outro habitat, e serpentes de tamanho médio ocorreram nos dois habitats. Sugeriram que estas diferentes classes de tamanho estão relacionadas com a substituição dietária ontogenética e isso está associado a uma correspondente substituição na utilização do habitat.

Santos et al. (1999) analisaram os compostos de organoclorina (PCBs, DDTs e HCB) nos esqueletos de uma população da serpente da família viperinae, *Natrix maura*, que vive no delta do Ebro, na costa do Mediterrâneo. Segundo estes autores, neste local, o ecossistema natural foi substituído parcialmente pelas plantações de arroz. Eles detectaram altos níveis de poluentes nas carcaças das serpentes, principalmente de DDTs e PCBs, devido aos despejos de esgotos dentro dos rios e também devido às atividades agrícolas. Os DDTs foram os poluentes mais abundantes encontrados. Sugeriram que, pelo fato das serpentes imaturas possuírem maior concentração de organoclorinas, devia haver passagem de organoclorinas das fêmeas grávidas para os ovos. Notaram também que os machos adultos acumularam mais organoclorinas que as fêmeas adultas, visto que as fêmeas perdiam os contaminantes durante a vitologênese.

Detectaram níveis maiores de PCBs e DDTs na primavera, época em que as serpentes mostraram uma maior atividade de alimentação, ao passo que os maiores níveis de HCB foram observados no fim do verão, quando o input do rio aumentou. Concluíram que as concentrações de organoclorinas nas carcaças da serpente *Natrix maura* foram altas, visto que: 1) o tecido seco tinha menos de 5% de gordura e 2) as serpentes foram pegas muitos anos depois da proibição do DDT, apoiando o fato de que a limpeza do ecossistema não ocorre facilmente. Estes resultados indicaram que as serpentes são adequadas como indicadores da contaminação nos ecossistemas naturais.

### 2.2.3 Estradas

Sullivan (1999), em sua pesquisa no centro-norte da Califórnia, chegou à conclusão de que se tem dedicado muito pouco esforço para manter comunidades de serpentes no seu hábitat e também são poucos os estudos com as comunidades de serpentes da América do Norte. Dessa maneira, as serpentes tornam-se reféns das atividades humanas. O autor concluiu que a morte de serpentes nas rodovias está relacionada com a termorregulação das serpentes e sugeriu a realização de um estudo permanente para administrar as populações de serpentes dos Estados Unidos.

Shine et al. (2004) estudaram o comportamento da *Thamnophis sirtalis parietalis* com relação à travessia de estradas, em Manitoba, região central do Canadá. Descobriram que, ao contrário do que se esperava, em estradas pedregulhadas, as temperaturas do substrato foram menores na estrada em comparação com as margens, devido à maior reflexão da superfície da estrada. Numa estrada pavimentada vizinha, as temperaturas do substrato foram relativamente altas na superfície somente à noite, quando as

áreas periféricas esfriaram. A amostragem focal mostrou que as serpentes evitaram a estrada cascalhada, mudando a direção quando deparavam-se com uma estrada desse tipo. Mesmo que cruzassem a estrada, elas procuravam fazer a rota mais curta possível. Observaram também que as serpentes machos à procura de acasalamento foram menos capazes de seguir as trilhas de feromônios deixadas pelas fêmeas se tais trilhas cruzassem uma estrada. Concluíram que as estradas podem modificar significativamente os padrões de movimento de serpente, tanto quanto a habilidade dos machos de localizar as fêmeas reprodutivas.

Aresco et al. (2005), num trabalho realizado no norte da Flórida, Estados Unidos, sobre a herpetofauna de um lago, concluíram que as estradas construídas nas proximidades de locais muito úmidos são responsáveis pela mortalidade na herpetofauna e criam barreiras para a sua dispersão.

Szerlag et al. (2006), em uma pesquisa na Reserva de Jacques Cousteau *National Estuarine*, em Tuckerton, New Jersey, durante a estação de procriação (maio-julho), notaram que 8,83% das mortes de tartarugas terrapin (*Malaclemys terrapin terrapin*) ocorreram nas estradas com alto volume de tráfego. Observaram que houve uma correlação entre as mortes nas estradas e o aumento do volume de tráfego ao longo das 24 horas do dia. Com relação às serpentes, Rosen & Lowe (1994) levantaram a hipótese de que algumas espécies são mais ativas no período noturno. Elas utilizaram o calor da estrada para regular sua temperatura corporal e, por isso, houve um aumento no número de mortes de serpentes.

## 2.2.4 Introdução de espécies exóticas

Um dos graves problemas que ameaçam a biodiversidade atualmente é a introdução de espécies exóticas. É necessário que se tomem os devidos cuidados para que espécies não sejam introduzidas aleatoriamente num determinado ecossistema. Antes, é necessário, primeiramente, um estudo sobre o impacto que a mesma pode causar no ecossistema, prevendo-se, portanto, as possíveis modificações que podem surgir a partir da introdução de uma dada espécie.

Engeman et al. (2002) estudaram os impactos da introdução accidental da serpente *Boiga irregularis* na ilha de Guam e notaram que tal fato resultou na extirpação da maior parte dos vertebrados terrestres nativos da ilha, criou risco à saúde das crianças e provocou perdas econômicas. O número de serpentes desta espécie aumentou demais, principalmente pelo fato de elas se adaptarem facilmente a locais ainda não colonizados por esta espécie. Este autores demonstraram a preocupação de que estas serpentes podiam se espalhar facilmente e colonizar outros locais vulneráveis. Para ver se havia possibilidade de elas serem transportadas junto com as cargas nos navios, colocaram algumas dentro de caixas à prova de fuga, bem como cães e pessoas treinadas para vistoriar essas cargas. Notaram que a eficiência em encontrar serpentes dentro das caixas foi relativamente baixa, 61% e 64%, para 1998 e 1999, respectivamente e concluíram que as serpentes *Boiga irregularis* podem ser transportadas pelos navios e colonizar outros locais vulneráveis.

Eterovic et al. (2002) listaram e caracterizaram as serpentes exóticas encontradas dentro da cidade de São Paulo e enviadas ao Instituto Butantan. Notaram que o comércio dessas serpentes tem aumentado nos últimos anos. Foram coletados 76 indivíduos de 16 espécies alienígenas e as serpentes

“Euriecians”, principalmente boídeos, foram predominantes. Usando técnicas multivariadas, seus nichos ecológicos foram comparados aos das 26 espécies nativas, como uma maneira de apontar a disponibilidade de recurso. Duas espécies ausentes da cidade de São Paulo e consideradas como serpentes problema foram incluídas nas análises, a *Boiga irregularis* e a habu, *Trimeresurus flavoviridis*, para avaliar o potencial de implantação. Notaram que houve semelhanças nos nichos entre as serpentes pestes, os boídeos exóticos e as viperidae nativas, principalmente devido às semelhanças na presa escolhida (mamíferos), na atividade diária (noturna), no padrão de cor (variegado) e no tamanho do corpo (de médio a grande). Para evitar efeitos previsíveis indesejáveis de serpentes pestes implantadas, eles sugeriram que o controle do tráfico e as penalidades devem ser melhorados, tanto quanto os programas de educação ambiental paralelos.

Phillips et al. (2004) sustentaram que as espécies invasoras podem devastar os ecossistemas naturais, mas, os efeitos da invasão a longo prazo são pouco claros. Se os organismos nativos puderem se adaptar à presença do invasor, o impacto diminuirá com o tempo. Em um estudo conduzido na Austrália, Phillips et al. (2004) observaram que a introdução do anuro *Bufo marinus*, uma espécie de presa relativamente grande em relação às espécies comumente consumidas pelas serpentes nativas, provocou a seleção para o aumento do tamanho corpóreo em relação ao tamanho da cabeça das serpentes.

### **2.2.5 Impacto de caça**

Bernardino et al. (1992) conduziram um estudo sobre serpentes nos pântanos de Pa-hay-okee no *Everglades National Park*. Eles contabilizaram 1.172 indivíduos de 16 taxa, tendo *Tamnophis sauritus*, *Tamnophis sirtalis*,

*Nerodia fasciata pictiventris* e *Agkistrodon piscivorus* representado 89,2% da amostra total. De todas as serpentes observadas na estrada principal do Parque, 73% foram feridas ou mortas pela ação humana. Concluíram que os períodos de maior atividade das serpentes coincidiram com os maiores períodos de visitação humana e sugeriram que campanhas educativas podem minimizar as perdas dos espécimes.

Segundo Duarte et al. (1995), a *pit viper Bothrops insularis* é endêmica da ilha da Queimada Grande, que se localiza a 24°30' S e 43°42' W, no sudeste do Brasil. A população desta espécie inclui um número alto de indivíduos intersexo, o que resulta em declínio da população de indivíduos férteis. Acreditam que as atividades humanas, tais como o uso do fogo e a coleta de centenas de indivíduos em um curto espaço de tempo, tenham colocado esta espécie na lista das serpentes ameaçadas de extinção.

De acordo com Powell et al. (2000), a maior parte dos 13 taxa de anfíbios e répteis listados na República Dominicana são grandes. Os taxa são vulneráveis à predação humana ou aos predadores introduzidos e ou têm distribuições limitadas e exigências específicas de habitat. Apontaram que, para determinado taxa ser listado como ameaçado: 1) tem que haver evidências de que as populações estão diminuindo, 2) o território também tem que estar diminuindo ou 3) uma espécie tem que ser vulnerável à exploração e historicamente rara.

Akani et al. (2002) discutiram as causas da mortalidade de serpentes no delta da Nigéria e concluíram que as serpentes são mortas principalmente nos períodos chuvosos, por invadirem as cidades à procura de alimento e abrigo. Constataram que cerca de 50% delas foram mortas intencionalmente por pessoas, por veículos e por armadilhas para mamíferos.



Zhou et al. (2005), num trabalho realizado na China sobre espécies de serpentes ameaçadas pela exploração econômica, observaram que estava havendo um declínio no número de espécies e na quantidade de serpentes, devido à superexploração. Estes autores concluíram que quatro espécies estavam em risco de extinção e o restante estava em perigo ou vulneráveis.

Segundo Gibbons et al. (2000), Webb et al. (2002), Zhao et al. (2004) e Zhou & Jiang (2004), muitas espécies de serpentes na China enfrentam severa pressão de exploração. Em torno de 800.000 a 1.000.000 de serpentes são apanhadas no Nordeste da China a cada ano. Liu (2001) adverte que serão necessários cerca de 10 a 15 anos de proibição da caça para a população selvagem recuperar os níveis de serpentes existentes antes de 1985.

Whitaker et al. (2006) examinaram as fontes de mortalidade em duas espécies de serpentes da família Elapidae, a *Pseudonaja textilis* e a *Pseudechis porphyriacus*, na área de irrigação de Murrumbidgee no sudeste da Austrália. Chegaram à conclusão de que a maior parte dos ataques sobre as serpentes foi efetuada pelos seres humanos e por felinos selvagens. Protestaram contra a matança e lançaram a sugestão de que é necessária uma campanha de educação pública para reduzir os riscos pessoais e a matança da vida selvagem.

### **2.2.6 Doenças**

Uma série de doenças parasitárias acomete as serpentes e pode funcionar como agentes importantes de mortalidade. Eventualmente, distúrbios nos ecossistemas podem induzir a um nível elevado de stress nas populações naturais e aumentar significativamente a incidência destes fatores de regulação, podendo até levar a extinção local da espécie.

Schumacher et al. (1994) demonstraram, por meio de exame histológico e ao microscópico eletrônico, que a morte de duas serpentes boas (*Lichanura trivigata*) foi em decorrência de infecção no fígado e no trato intestinal, provocada por adenovírus.

Terrick et al. (1995), nos Estados Unidos, sugeriram que os predadores aprendem a evitar as presas nocivas ou não palatáveis mais rapidamente se elas apresentarem padrões distintos na cor. Eles ofereceram, às serpentes *Thamnophis radix*, peixes como presas, num fórceps com padrões de coloração variados. Relataram que as serpentes receberam injeções de LiCl para induzir doença imediatamente após a ingestão do peixe oferecido num fórceps de uma única cor ou num fórceps amarelo e preto. Observaram que as serpentes que predavam as presas nocivas no fórceps amarelo e preto mostraram maior aversão aos peixes que aquelas que predavam as presas no fórceps de uma só cor. Concluíram que a coloração aumenta a aprendizagem quimiossensitiva e que as respostas futuras à presa não palatável são, conseqüentemente, influenciadas por uma interação das informações visual e quimiossensitiva adquiridas durante o encontro inicial.

Jimenez-Ruiz et al. (2002) coletaram 72 *Thamnophis eques* e 126 *Thamnophis melanogaster*, em quatro localidades da Montanha Central do México, entre julho de 1996 e fevereiro de 1998, e as examinaram para a constatação de helmintos. Observaram que: 1) a *Thamnophis melanogaster* hospedou um maior número de espécies de helmintos que a *Thamnophis eques*; 2) em cada localidade, uma diferente espécie de helminto mostrou níveis mais altos de incidência e abundância; 3) as comunidades de helmintos nas espécies de serpentes da Montanha Central são depauperadas e dominadas por uma única espécie parasita e 4) nas localidades onde as serpentes ocorriam em simpatria, as comunidades de helmintos foram, em

geral, mais diversas e ricas em espécies. Sugeriram que as diferenças na ecologia e fisiologia destas espécies de serpentes podiam explicar o porquê de as *Thamnophis melanogaster* serem mais aquáticas que as *Thamnophis eques* e comerem presas aquáticas, dessa maneira, expondo-se a um maior número de helmintos transmitidos pelas presas. As infracomunidades de helmintos destas serpentes são menos ricas em espécies e menos diversas que as das serpentes de regiões mais temperadas. Concluíram que a ampla perturbação ecológica dos sítios de amostragem na Montanha Central do México, por causa da atividade humana, as diferenças geográficas na ecologia de forragem dos hospedeiros e a exposição aos parasitas transmitidos pelos hospedeiros intermediários podem ajudar a explicar estes padrões.

Goldberg et al. (2004) analisaram a presença de helmintos em 87 serpentes de seis espécies, coletadas na ilha de Honshu, no Japão, entre 1965 e 1998. Uma espécie de trematoda (*Encyclometra japonica*), uma espécie de Cestoda (*Mesocestoides* sp.), oito espécies de nematóides (*Cosmocercoides pulcher*, *Hexameta quadricornis*, *Kalicephalus brachycephalus*, *Kalicephalus costatus*, *Kalicephalus sinensis*, *Oswaldocruzia socialis*, *Paracapillaria kuntzi*, e *Rhabdias horigutii*) e duas espécies de Acanthocephala, indivíduos grávidos de *Acanthocephalus lucidus* e hexacantos de Polymorphidae, foram encontradas.

Adaszek et al. (2005), objetivando estudar o agente etiológico de uma doença que afeta as serpentes na Polônia, realizaram exames bacteriológicos das fezes, vômito e esfregaços da cloaca das serpentes, os quais revelaram espécies bacterianas, tais como *Escherichia coli* e anaeróbios gram-positivos.

Se as serpentes forem extintas devido à ação dos parasitas, estes serão extintos da mesma forma.

### 2.2.7 Perda de habitats

Shine et al. (1996) estudaram a serpente *phyton*, *Morelia spilota*, em habitats modificados pela atuação humana na Costa Leste da Austrália e constataram que esta espécie evitava áreas abertas, escondendo-se nos abrigos artificiais e matas não-nativas. Os autores chegaram à conclusão de que o sucesso das serpentes está diretamente ligado ao seu criptismo e sugeriram que as práticas agrícolas não deveriam destruir os habitats altamente vegetados, pois eles são vitais à presença das grandes *phytons* na paisagem agrícola da Austrália.

Weeb et al. (1997) conduziram um estudo de campo sobre uma serpente Elapidae, vivípara, *Hoplocephalus bungaroides*, que habita as pedras de arenito que afloram à superfície no Sudeste da Austrália e está ameaçada de extinção. Chegaram à conclusão de que os adultos apresentam alta fidelidade, em termos de território, voltando sempre a habitar as mesmas rochas onde já tinham estado antes. Sugeriram, então, que a destruição do habitat pode ser a mais séria ameaça, a longo prazo, que contribui para o desaparecimento desta espécie e recomendaram que áreas de florestas adjacentes sejam conservadas pois os indivíduos estudados apresentaram grandes movimentos nelas.

Parent et al. (2000) relataram que, no *Kill-bear Provincial Park*, em Ontário, no Canadá, a espécie de serpente *Sistrurus catenatus catenatus* respondeu à perturbação humana de tal maneira que as fêmeas grávidas ficaram menos visíveis aos observadores, em comparação com a visibilidade dos machos e das fêmeas não grávidas. Adicionalmente, observaram que a

distância média movimentada, por dia, por esta espécie de serpente diminuiu e o tempo médio entre os movimentos maiores que 10 m aumentou em todos os indivíduos da espécie.

Blouin-Demers et al. (2001) realizaram um trabalho de radio-trilhagem das serpentes predadoras de ninhos de aves, *Elaphe obsoleta obsoleta*, nas florestas decíduas do Leste do Canadá, concluindo que elas exibem preferência pelas bordas do hábitat, principalmente devido à termorregulação e predam os ninhos de aves encontrados nesses locais. Estes autores sugeriram que está sendo criado um hábitat estruturalmente semelhante àquele preferido pelas *Elaphe obsoleta obsoleta*, devido à fragmentação das florestas pelos seres humanos. Dessa maneira, há um aumento do contato entre as serpentes e os ninhos dos pássaros.

Kjoss et al. (2001) estudaram uma comunidade de serpentes em uma paisagem dominada pelo ser humano, no noroeste dos Estados Unidos, a qual sofre mudanças substanciais no uso da terra. Depois de instalarem transmissores na maior espécie de serpente dessa área de estudo, a *Coluber constrictor*, predadora de grupos intraguilda, chegaram à conclusão de que estas serpentes ocuparam mais intensamente as parcelas menores. Dessa maneira, esta espécie influenciou na distribuição das serpentes de pequeno porte, as *Thamnophis sirtalis*, nas grandes parcelas. Recomendaram a restauração e a manutenção das parcelas dos hábitats sucessionais recentes para sustentar a diversidade biológica regional destas espécies de serpentes.

Weeb et al. (2002), num outro foco sobre a *Hoplocephalus bungaroides*, no *Morton National Park*, New South Wales, chegaram à conclusão de que a coleta de animais para serem vendidos como animais de estimação, os “pets” e a destruição do hábitat são freqüentemente citadas como um problema potencial para as espécies ameaçadas. Citaram que os

coletores ainda apresentavam preferência pelas fêmeas, pois estas apresentavam maior porte e, por isso mesmo, são mais cobiçadas no mercado.

Laurent et al. (2003) realizaram um estudo comparativo do uso do hábitat para determinar por que as serpentes da espécie *Nerodia erythrogaster neglecta*, do noroeste de Kentucky, nos Estados Unidos, estão em declínio. Concluíram que o maior problema reside na redução do território das populações de *Nerodia erythrogaster neglecta*, ocasionada pelas atividades humanas, principalmente pela alteração das terras de alagados, onde esta espécie de serpente é especialista.

Pearson et al. (2005) afirmam que grandes predadores assumem papéis ecológicos importantes, mas que freqüentemente são sensíveis às mudanças do hábitat e, dessa maneira, são facilmente prejudicados pela perturbação do ambiente. Observaram que a quantidade de serpentes *python*, *Morelia spilota imbricata*, tem diminuído no sudoeste da Austrália, presumivelmente por causa da devastação e da degradação do hábitat. Os locais de estudo utilizados por Pearson et al. (2005) foram a ilha de Garden e a floresta de Dryandra, com climas, tipos de hábitat e histórias de perturbação diferentes. Notaram que, depois de trilhar as *pythons* por meio da implantação de rádio-transmissores em seu corpo, os espécimes da floresta de Dryandra permaneceram inativos dentro de buracos durante os meses mais frios (maio e setembro), ao passo que algumas da ilha de Garden, especialmente as menores, continuaram a movimentar-se e a alimentar-se. As *pythons* rádio-trilhadas na floresta de Dryandra exibiram alta fidelidade local, retornando às toras ocupadas anteriormente depois de longas ausências e reutilizando os buracos das árvores para abrigar-se no

inverno. Ao contrário, as *phytons* da ilha de Garden, normalmente, se abrigaram sob os densos arbustos.

O fogo assume um papel importante na manutenção das *phytons* nestes ambientes, pois, na floresta de Dryandra, queimadas e incêndios de baixa intensidade reduziram a disponibilidade de buracos nas toras caídas na floresta e não regeneraram as moitas de arbustos exigidas pelas presas. Por outro lado, os incêndios com alta intensidade provocavam um aumento nas moitas de arbustos e derrubavam as árvores, criando novas toras. Os autores chegaram à conclusão de que o fogo é importante nos dois tipos de hábitat, pois, na floresta de Dryandra, ele serve para gerar novas toras, tanto quanto as moitas de arbustos usadas pelas presas, enquanto que, na ilha de Garden, ele serve para regenerar algumas comunidades da vegetação (Pearson et al., 2005).

#### **2.2.8 Espécies ameaçadas de extinção**

Daltry et al. (2001) argumentaram que, para salvar uma espécie em perigo de extinção, algumas medidas têm que ser tomadas, como campanhas educativas direcionadas à população humana que afeta direta ou indiretamente uma determinada espécie, criar meios de preservar os recém-nascidos, restaurar o hábitat, conhecer a capacidade local e a realização de pesquisas aplicadas. Estes mesmo autores estudaram a serpente *Alsophis antiquae*, da ilha de *Great Bird*, na costa nordeste de Antígua, nas Antilhas e constataram que essa espécie de serpente tem sido beneficiada por esta combinação de fatores. Também enfatizaram que estas serpentes ainda estão seriamente ameaçadas de extinção por fatores intrínsecos e extrínsecos, tais como diminuição da eficiência na procriação, vulcões frequentes, predadores invasivos e matança deliberada pelos turistas. Concluíram que o maior

problema com que se depara esta espécie de serpente está no fato da ilha *Great Bird* ser muito pequena para suportar mais de cem indivíduos desta espécie. Uma das atividades de conservação citadas por Daltry et al. (2001) é a reintrodução da espécie *Alsophis antiguae* em ilhas restauradas, dentro de seu território anterior de ocupação

Este problema de espécies ameaçadas de extinção ocorre, atualmente, em todo o mundo, principalmente por causa da atuação humana dentro do hábitat.

No Brasil, segundo Machado et al. (2005), as espécies de serpentes ameaçadas de extinção são as seguintes.

. **Boidae:** *Corallus cropanii* (Hoge, 1953), jibóia-de-cropan, SP;

. **Colubridae:** *Dipsas albifrons cavaleiroi* (Hoge, 1950),  
dormideira-da-queimada-grande, SP;

. **Viperidae:** *Bothrops alcatraz* (Marques et al., 2002), jararaca-de-alcatrazes, SP; *Bothrops insularis* (Amaral, 1922) jararaca-ilhoa, SP e *Bothrops pirajai* (Amaral, 1923), jararaca, BA.

Outras duas espécies são consideradas quase ameaçadas de extinção:

. **Colubridae:** *Clélia Montana* (Franco et al., 1997);

. **Viperidae:** *Bothrops fonscolombei* (Hoge & Belluomini, 1959).

É interessante salientar que algumas espécies de serpentes saíram da lista das espécies da fauna brasileira, na categoria deficiente em dados. São elas:

. **Colubridae:** *Calamodontophis paucidens* (Amaral, 1936);  
*Ditaxodon taeniatus* (Peters, 1868); *Echinanthera cephalomaculata* (Di-Bernardo, 1994); *Philodryas arnaldoi* (Amaral, 1932); *Philodryas oligolepis* (Gomes, 1921) e *Xenodon guentheri* (Boulenger, 1894);



. **Viperidae:** *Bothrops cotiara* (Gomes, 1913) e *Bothrops muriciensis* (Ferrarezi & Freire, 2001).

As serpentes ameaçadas de extinção no Brasil são as citadas acima. Contudo, pelo fato de serem predadores de topo de cadeia, muito provavelmente várias espécies estão correndo algum tipo de risco.

É necessário que se cumpram às leis já estabelecidas pelos órgãos governamentais e também que campanhas educativas sejam difundidas por todo o País, para evitar que o número de espécies em risco de extinção seja cada vez maior.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Gerais**

O objetivo deste trabalho foi verificar a riqueza de espécies de serpentes entre e dentro de três formações vegetais distintas, no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito.

#### **3.2 Específicos**

Mais especificamente, este trabalho buscou:

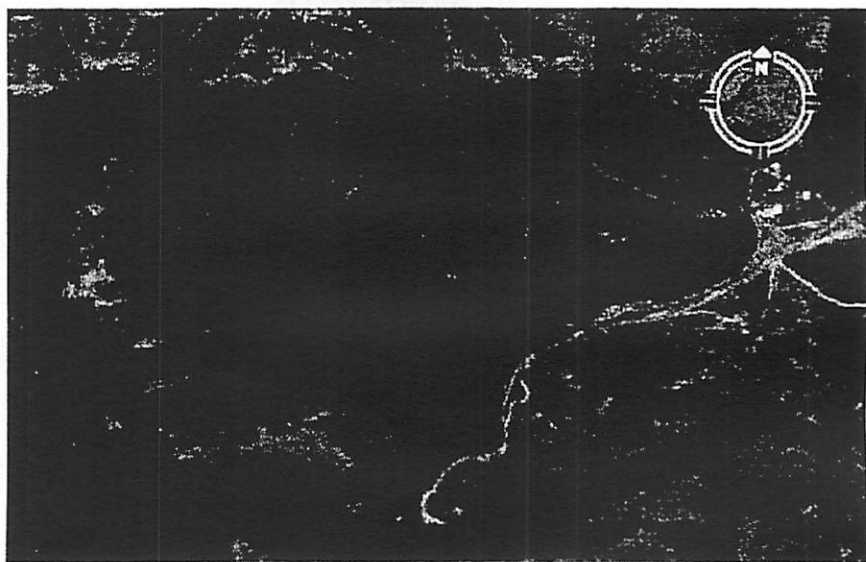
- . identificar espécies de serpentes no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito;
- . obter registros de espécies de serpentes peçonhentas e não-peçonhentas;
- . estimar a riqueza de espécies de serpentes em cada fisionomia vegetal estudada do Parque;
- . oferecer subsídios para o aprimoramento do plano de manejo do Parque.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Caracterização da área de estudo

#### 4.1.1 Localização

O Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito localiza-se no extremo sul do município de Lavras, próximo à divisa com o município de Ingaí, nas coordenadas geográficas definidas por  $21^{\circ} 20'$  de latitude Sul e  $44^{\circ} 58' 45''$  de longitude Oeste, a uma altitude média de 1.005 metros (Figura 1).



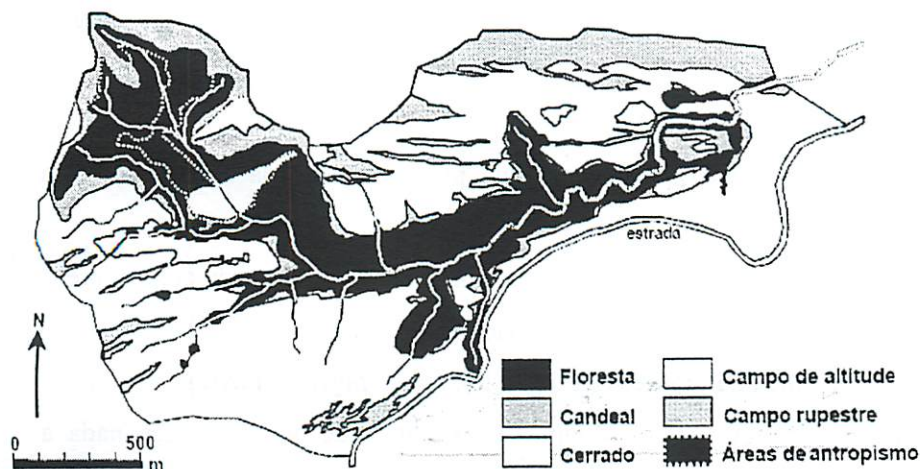


FIGURA 1. Imagem aérea e croqui do PEQRB, representando a distribuição espacial das diferentes fitofisionomias e construções.

De acordo com a Escritura Pública de Doação, de 22 de julho de 1994, o Parque conta com uma área de 209,7 hectares, apoiando-se em um dos contrafortes da serra do Carrapato que, por sua vez, representa uma disjunção da serra do Espinhaço.

O acesso ao Parque pode ser feito a partir da Matriz de Sant'Ana, no centro da cidade de Lavras. Desse ponto, segue-se em direção a BR-265, que leva ao município de São João Del Rei. Cruza-se essa estrada e segue-se em direção à encruzilhada entre o caminho que leva ao Distrito Industrial de Lavras e à estrada que conduz ao município de Luminárias. Nesse ponto, entra-se à direita, rumo a Luminárias. Percorrendo 9 km nessa estrada, chega-se à portaria principal do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito.

#### **4.1.2 Histórico legal**

A área atualmente denominada Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito tem sua mais remota origem como área oficialmente protegida em 1942, quando parte dela foi declarada de utilidade pública, por abrigar um manancial que poderia fornecer água potável para toda a população da cidade de Lavras.

Com esse fim, foi construída, em 1950, no interior da área, sobre o córrego dos Vilas Boas ou do Mato Triste, uma pequena barragem de concreto e uma adutora de ferro ligando essa barragem a Lavras. Data desse mesmo ano a construção, próximo à barragem, de uma casa destinada a abrigar vigilantes (Minas Gerais, 1991).

Em 14 de julho de 1976, por meio do Decreto-Lei Municipal nº 1.042, a área foi considerada de proteção ambiental, com a criação da Reserva Biológica Municipal de Poço bonito, com, aproximadamente, 70 hectares.

Na década de 1980, com a implantação do sistema de abastecimento hídrico da Copasa, por meio da captação de água no Córrego Água Limpa, o antigo sistema foi desativado, porém, a água proveniente da então Reserva Biológica continuou sendo utilizada no abastecimento das propriedades rurais vizinhas (Minas Gerais, 1991).

Em 1989, à revelia da Lei, foi realizado um desmatamento de, aproximadamente, seis hectares, na parte superior da Reserva, conhecida como Morro do Carrapato. As árvores extraídas foram transformadas em carvão vegetal e transportadas por uma estrada de terra especialmente aberta para esse fim. A área desmatada encontra-se, até hoje, em processo de regeneração natural e a estrada, denominada Estrada da Carvoeira, passou a servir de caminho de acesso aos pontos mais altos da Reserva.

A Lei Municipal nº 1.741, de 12 de julho de 1989, revogou o Decreto-Lei nº 1.042, de 14 de julho de 1978 e criou o Parque Municipal Florestal Poço Bonito, ficando a área sujeita ao regime de proteção estabelecido pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965), pela Lei de Proteção à Fauna (Lei nº 5.197 de 3 de janeiro de 1967) e outras normas pertinentes ao assunto.

O Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais, a pedido da Prefeitura Municipal de Lavras, elaborou, em 1991, o “Estudo Preliminar para a Implantação do Parque Municipal Florestal Poço Bonito”, em dois volumes. No primeiro constam o planejamento físico-territorial e o zoneamento da área e, no segundo, o registro fotográfico da mesma.

Em 16 de dezembro de 1992, por meio da Lei nº 1.992, o Parque Municipal Florestal de Poço Bonito passou a ser denominado Parque Municipal Florestal Abraham Kasinski.

O Decreto-Lei Municipal nº 1.115, de 30 de setembro de 1993, concedeu permissão de uso de toda a área abrangida pelo Parque à Fundação Abraham Kasinski e, em 5 de maio do ano seguinte, o Decreto-Lei Municipal nº 1.163 constituiu uma comissão especial de assessoramento para a efetiva implantação do Parque.

Em 15 de junho de 1994, a Lei nº 2.121 autorizou o Poder Executivo Municipal de Lavras a doar o Parque, então com uma área oficial de 209,7 hectares, à Fundação Abraham Kasinski, anteriormente reconhecida pelo município como de Utilidade Pública, pela Lei nº 2.106, de 8 de abril de 1994. Em primeiro de julho daquele mesmo ano, foi assinado um protocolo de intenções de cooperação mútua entre a Fundação Abraham Kasinski (FAK) e a então Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), hoje Universidade Federal de Lavras (UFLA), tendo como interveniente a

Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE). Tal acordo colocou o Parque à disposição do Departamento de Ciências Florestais daquela instituição de ensino superior para a realização de pesquisas.

Em 1996, o Parque Municipal Florestal Abraham Kasinski passou a se chamar Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito e, atualmente, cerca de 90% de sua área é destinada à conservação dos recursos naturais e o restante encontra-se sob regime de utilização pelo público de forma controlada.

#### **4.1.3 Flora**

O município de Lavras, MG, onde se encontra o Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, insere-se no domínio do bioma Cerrado.

Segundo Davide et al. (1999), o cerrado, representado pelos vários tipos fisionômicos de vegetação que o termo encerra em seu sentido genérico, ocupa, oficialmente, uma área de 184,9 milhões de hectares, abrangendo cerca de 20% do território nacional e 55% da área do estado de Minas Gerais.

De acordo com Eiten (1982), o cerrado é constituído por um complexo mosaico de diferentes tipos de vegetação que seguem um gradiente fisionômico: campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado stricto sensu e cerradão. Além desses, podem ser encontrados na região outros tipos de vegetação, como matas ciliares, veredas, campos rupestres e matas de interflúvio decíduas e semi-decíduas.

No município de Lavras ocorrem de forma significativa os campos limpo, sujo, cerrado e rupestre, o cerrado stricto sensu, as matas de interflúvio e as matas ciliares.

Os campos ocorrem associados a altitudes acima de 900 metros, decorrendo desse fato a denominação de “campo de altitude” para um

determinado tipo fisionômico de vegetação campestre. Nos campos predomina uma vegetação herbácea, quase sempre contínua. Os subarbustos e arbustos podem ser ausentes ou, em certos casos, formar uma cobertura mais ou menos intensa sobre o tapete de gramíneas. No primeiro caso, tem-se o campo limpo e, no segundo, o campo sujo ou o campo cerrado, dependendo da densidade de subarbustos e arbustos presentes. Entre as famílias mais comuns estão *Xyridaceae*, *Eriocaulaceae*, *Gramineae*, *Bromeliaceae* e *Leguminosae*, com espécies pertencentes aos gêneros *Xyris*, *Leiothrix*, *Paepalanthus*, *Andropogon*, *Aristida*, *Axonopus*, *Chloris*, *Diandrostachya*, *Eragrostis*, *Mesosetum*, *Panicum*, *Paspalum*, *Cyperus*, *Bilbergia*, *Dickia*, *Cássia*, *Stylosanthes* e *Zomia*, entre outras.

O campo rupestre é outro tipo de vegetação da região que ocorre em áreas de afloramentos rochosos, em altitudes variando entre 800 a 2.000 metros, normalmente acima dos 1.200 metros. Esse tipo de vegetação possui, em grande parte, uma flora endêmica, em que espécies de velosiáceas (canela-de-ema) são comuns. Uma forma de crescimento muito freqüente e característico desse tipo de vegetação é o de ervas, subarbustos e arbustos, que são “esquarrosos” ou “criciados”, nos quais as folhas curtas e apertadas são arrançadas em quatro fileiras em torno do caule, de maneira que, olhando-se o ramo da sua ponta, o contorno parece um quadrado ou uma cruz. A família característica do campo rupestre é *Velloziaceae*, representada pelos gêneros *Vellozia* e *Barbacenia*. Outras famílias bem representadas nesse tipo de vegetação são *Compositae*, *Melastomataceae* e *Orchidaceae*, representadas pelos gêneros *Lychnophora* (arnica), *Achyrocline* (macela), *Tibouchina*, *Miconia*, *Epidendrum* e *Laelia*.

O cerrado stricto sensu é caracteristicamente constituído por arbustos e árvores com troncos retoreidos, cobertos por um espesso súber,

com a casca geralmente fendilhada, copas e ramos assimétricos, folhas grandes, algumas coriáceas, brilhantes ou revestidas por um denso conjunto de pêlos. Geralmente, apresenta três estratos, sendo o primeiro e o segundo formados, respectivamente, por árvores de pequeno porte (geralmente até 8 metros de altura) e arbustos esparsos, sobre um terceiro estrato constituído por um tapete mais ou menos contínuo de gramíneas e ciperáceas. Entre as árvores, são comuns: pau-terra (*Qualea* spp.), pequi (*Caryocar brasiliense*), pau-de-papagaio (*Vochysia thyrsoidea*), sucupira-preta (*Bouwdichia virgiloides*), pau-santo (*Kielmeyera coriacea*) e ipê (*Tabebuia* spp.). A flora subarbustiva e arbustiva é representada por espécies dos gêneros *Alibertia*, *Anacardium*, *Baccharis*, *Banisteriopsis*, *Byrsonima*, *Cássia*, *Duguetia*, *Erythroxylum*, *Jacaranda*, *Lantana*, *Myrcia*, *Ouratea*, *Psidium*, *Rapanea*, *Solanum*, *Vernonia* e *Zomia*, entre outros. No estrado graminoso-herbáceo podem ser encontradas plantas dos gêneros *Andropogon*, *Bulbostylis*, *Croton*, *Cyperus*, *Digitaria*, *Echinolaena*, *Oxalis*, *Zomia* e outros.

As matas de interflúvio decíduas ou semi-decíduas ocupam uma pequena área no município de Lavras, aparecendo na forma de fragmentos esparsos localizados fora do raio de influência da umidade proporcionada por corpos d'água, possivelmente em áreas onde as condições edáficas são mais propícias ao seu desenvolvimento. O estrato superior é formado por árvores que chegam a atingir 25 metros de altura e, abaixo desse estrato, ocorre outro estrato arbóreo, com árvores entre 12 e 15 metros. Os estratos arbustivo e subarbustivo são relativamente densos, devido à penetração de raios solares. Nessas matas, destacam-se espécies como: peroba (*Aspidosperma* sp.), cedro (*Cedrela fissilis*), canela (*Nectandra* sp.), araribá (*Centrolobium* sp.) e jatobá (*Hymenaea* sp.), entre outras.



Um tipo fisionômico de vegetação bem característico da região é a mata ciliar ou mata de galeria. Essa mata também tem distribuição bastante restrita, ocorrendo ao longo dos rios e ribeirões onde as condições de umidade e de solos propiciam o desenvolvimento das espécies que a caracterizam. Sua composição florística abriga elevada diversidade de espécies em diferentes estágios de desenvolvimento e a penetração de luz no interior é bastante reduzida, sendo insuficiente para garantir o desenvolvimento de um estrato herbáceo-arbustivo abundante. À sombra do estrato arbóreo, o solo é revestido por folhas, flores, frutos, sementes, galhos e cascas de diversas espécies, e troncos caídos em diferentes estágios de decomposição são comumente observados entre plântulas e varas de árvores jovens. Nas matas ciliares da região são freqüentes espécies como: pau pombo (*Tapirira* spp.), amescla (*Protium* sp.), óleo-copaíba (*Copaifera langsdorffii*), peroba (*Aspidosperma* sp.), casca d'anta (*Calophyllum brasiliense*), pindaíba (*Xylopia* spp.) e angá (*Sclerolobium rugosum*), entre várias outras (Zanzini et al., 1999).

#### **4.1.4 Diagnóstico da ofidiofauna regional**

Foi realizado um levantamento da fauna ofídica, baseado no esforço de coleta depositado no Setor de Cadastro e Registro do Instituto Butantan, em São Paulo e na Fundação Ezequiel Dias (FUNED), em Belo Horizonte. No Instituto Butantan constam registros do período de 1910 a 2004 e na FUNED de 1924 a 2005, sendo que para ambas as instituições há anos em que não ocorreu registro algum ou perderam-se os dados. Esses registros são efetuados a partir das remessas periódicas dos fornecedores do Instituto Butantan e da Fundação Ezequiel Dias, nos quais estão firmados locais de procedência, dia, mês e ano.

O material ofídico analisado provém dos municípios do Sul de Minas Gerais, dos quais foram selecionadas as cidades de Bom Sucesso, Carrancas, Caxambu, Itutinga, Itumirim, Lavras, Luminárias, Nepomuceno, Perdões, Ribeirão Vermelho, São Bento Abade e Três Corações.

Considerou-se com a devida cautela a procedência dos indivíduos coletados, pois os fornecedores dos dois institutos podem enviá-los para uma cidade pólo na região, onde exista, por exemplo, um posto de recebimento de serpentes, como é o caso da Polícia Florestal de Lavras, a qual se encarrega de enviar as serpentes para os institutos. Isto pode levar a equívocos sobre a procedência. No caso de Lavras, por exemplo, constatou-se que serpentes que têm como procedência outras cidades estão registradas como sendo do município de Lavras. Para minimizar tais equívocos, foram realizados levantamentos de várias cidades em torno de Lavras ou, mesmo, daquelas que estão relativamente distantes, mas que, em certa época, durante os levantamentos, tiveram alguma influência nos dados da região, como, por exemplo, Caxambu que, no começo do século passado, recebia serpentes de Lavras para enviá-las, em seguida (via ferrovia), ao Instituto Butantan, registrando-as como pertencentes a Caxambu. Caso semelhante ocorreu com a cidade de Três Corações, onde se situa a Escola de Sargentos das Armas (ESA). Dezenas ou até centenas de serpentes foram enviadas pela ESA ao Instituto Butantan e registradas como sendo de Três Corações, embora várias tenham sido, na verdade, apanhadas em Lavras e cidades vizinhas.

#### **4.1.5 Diagnóstico da ofidiofauna do Parque**

Foi realizada uma amostragem direta que consistiu dos seguintes procedimentos:

a) Procura limitada por tempo (PLT): Este método consistiu em caminhadas ao longo e nas imediações das áreas definidas para procura de serpentes (floresta, campo de altitude e cerrado), procurando abranger o maior número possível de micro-habitats. As áreas foram exploradas visualmente, com inspeção de tocas, serapilheira, troncos caídos, vegetação aquática, galhos de árvores até, aproximadamente, três metros de altura. O período de amostragem foi de julho de 2005 a fevereiro de 2006. A equipe (1-3 pessoas) e o número de horas de procura foram variáveis (duas a três horas cada turno), com um número de, no máximo, 36 horas/observador de procura/mês, totalizando sete meses, resultando em 0,74 serpentes a cada mês. Os horários de coleta ocorreram, em sua totalidade, no período diurno;

b) Encontros ocasionais (EO): Foram os encontros de animais antes ou depois da procura limitada por tempo durante o deslocamento, denominados encontros ocasionais da equipe (EOE), além de animais encontrados por funcionários do Parque na área de estudo. Os funcionários receberam um balde contendo formol 10% para acondicionar o material coletado. O período utilizado nesse método foi de nove meses, resultando em 3,8 serpentes a cada mês;

c) Armadilhas de queda (AQ): As armadilhas de interceptação e queda com cerca-guia foram instaladas nas três áreas de amostragem selecionadas. Foi instalada uma série de armadilhas em linha em cada área, compostas de oito recipientes de plástico de 50 litros, instalados com um intervalo de 10 m cada uma. Foi utilizada uma lona plástica de, aproximadamente, um metro de altura, com 60 metros em cada parcela, totalizando 180 metros. O período de amostragem foi de dezembro de 2005 a abril de 2006, totalizando cinco meses, resultando em 0,8 serpentes a cada mês. Os indivíduos coletados foram fotografados e soltos em seguida no

mesmo local de captura, exceto quando não era possível identificá-los. Esses eram fotografados e as fotos eram enviadas para um pesquisador do Instituto Butantan, o qual, na maioria das vezes, conseguiu identificar o(s) espécime(s). Quando isso não foi possível, o animal foi enviado ao próprio Instituto para identificação, sendo, em seguida, devolvido ao local de origem. O período de registros de serpentes atropeladas foi de nove meses, resultando em 0,89 serpentes a cada mês;

d) adicionalmente foi aplicado um questionário de 14 perguntas aos funcionários e ex-funcionários do PEQRB, para estimar qualitativamente as espécies de serpentes existentes (Anexo 1).

Para a identificação das serpentes foram utilizadas, principalmente, as referências de Freitas (2003) e Marques (2001), além das contribuições de um Técnico e de um Biólogo do Departamento de Herpetologia do Instituto Butantan.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Diagnóstico da interação serpentes e funcionários do PEQRB**

Constatou-se, a partir de 29 questionários aplicados aos funcionários e ex-funcionários do PEQRB, que todos já visualizaram pelo menos um tipo de serpente dentro da área do parque (Figura 2). A serpente com maior número de citações foi a cascavel, seguida da jararaca, urutu e caninana. Embora a coral tenha sido citada, os funcionários não souberam dizer se tratava-se da coral verdadeira ou da coral falsa. É possível que ambas tenham sido visualizadas. Cobra-cipó foi citada em algumas das respostas, mas não é possível especular a qual(is) espécie(s) o funcionário quis se

referir, pois muitas espécies arborícolas são chamadas de cobra-cipó. É possível que algumas espécies de cobra-cipó tenham sido visualizadas.

A boipeva (*Waglerophis merremii*) foi a serpente que teve o menor número de citações, embora tenha sido bastante freqüente nos registros obtidos por meio do levantamento direto realizado no PEQRB, conforme se pode observar pelos dados do Quadro 1. É possível que, devido ao desconhecimento, muitas vezes o funcionário tenha confundido esta serpente com uma cascavel. No levantamento direto dentro do PEQRB, tivemos a oportunidade de constatar casos em que o funcionário apanhou uma boipeva dizendo tratar-se de uma cascavel. Outras serpentes foram citadas pelos funcionários, as quais foram pouco representativas em termos individuais, mas, quando somadas numa única coluna, tornaram-se bastante representativas no conjunto, chegando a superar o número de jararacas.

Observando-se a Figura 3 pode-se constatar que o maior número de visualizações ocorreu na trilha, seguida de almoxarifado, viveiro, bomba d'água, piscina, entrada do parque, mata, pedalinhos e asfalto. Almoxarifado, viveiro, bomba d'água e pedalinhos estão todos muito próximos da mata. Dessa maneira, todas as serpentes visualizadas nestes locais, possivelmente, têm como hábitat a própria mata. Uma boa parte das serpentes visualizadas ao redor da piscina e sobre o asfalto também tem como hábitat a mata, pois são instalações que estão muito próximas desta vegetação. A outra parte se relaciona a serpentes de áreas abertas, como, por exemplo, a *Sibynomorphus mikanii*, que é encontrada, principalmente, nos gramados do PEQRB, conforme foi possível constatar durante o levantamento direto dentro do PEQRB.

Segundo as respostas dadas pelos funcionários, houve visualizações de serpentes em muitos outros locais, mas, como no caso anterior, em termos

individuais, o número foi muito pouco representativo. Por isso construiu-se, no gráfico representativo das análises das respostas, uma coluna designada “outros”, para representar esses locais de visualização, a qual passou a ser bastante representativa em termos numéricos, superando todos os outros locais, conforme constata-se observando-se a Figura 3.

A maioria das visualizações citadas pelos funcionários ocorreu na estação de verão, época em que o aumento das chuvas e da temperatura favorece melhores condições de vida para os animais ectotérmicos.

A totalidade dos funcionários respondeu que as serpentes, quando foram visualizadas, estavam vivas, embora tenham sido encontradas algumas atropeladas dentro do parque. Acredita-se, portanto, que os funcionários já tinham visualizado serpentes mortas na área do parque, mas, talvez por esquecimento ou propositadamente, não tenham relacionado esta observação nas respostas dadas. Quanto à reação da serpente no momento do encontro com o funcionário, 38,89% das respostas foram de que a serpente fugiu e 16,67% foram de que ela enrolou-se. Com relação ao clima, 83,87% das respostas foram de que não era época de chuva, levando-nos a sugerir que as serpentes preferem forragear quando certamente existe uma maior quantidade de presas disponíveis no meio ambiente. Sobre a atitude tomada ao visualizar uma serpente, 56,76% das respostas foram de que a serpente foi apanhada e solta em outra localidade dentro da área do PEQRB, porém, longe do contato com os funcionários e visitantes. Esta atitude por parte dos funcionários reflete certamente uma recomendação desde a instalação do Parque, mas constatou-se que ainda não existe nenhuma pesquisa mostrando se essas serpentes voltam ou não ao local onde foram apanhadas.

Quanto à importância das serpentes para o meio ambiente, 68,18% das respostas foram de que as serpentes são responsáveis por controlar a

quantidade de roedores e anfíbios e estão relacionadas diretamente com a produção do soro antiofídico. Greene et al. (1992), trabalhando com duas serpentes chilenas, *Philodryas chamissonis* e *Tachymenis chilensis*, chegaram à conclusão de que elas também se alimentam de roedores e anfíbios, além de outros animais de pequeno porte. Um dado muito interessante é que 15,91% das respostas foram de que as serpentes são responsáveis pela filtração do ar do meio ambiente. Isso demonstra ainda uma grande falta de conhecimento dos funcionários do parque com relação às serpentes. É necessário, portanto, que sejam feitas palestras esclarecedoras para que mitos como este desapareçam da sua imaginação.

Considera-se que a relação dos funcionários com as serpentes do PEQRB já melhorou consideravelmente, do início dos trabalhos até o presente momento. No início da pesquisa, os funcionários ficavam receosos em apanhar determinados tipos de serpentes, como, por exemplo, a *Waglerophis merremi*, devido ao seu aspecto agressivo, o que determinou o envio de muitas delas para a sede da Polícia Florestal de Lavras, para ser enviada ao Instituto Ezequiel Dias. Depois, com o conhecimento de que esta espécie não oferece nenhum perigo para o ser humano, o comportamento dos funcionários mudou completamente e alguns deles, hoje em dia, são capazes até de segurar esta espécie com a mão. Embora tal relação ocorra, muito ainda há que ensinar aos funcionários do PEQRB, pois ainda chegam a confundir serpentes não peçonhentas e peçonhentas.

Uma questão a ser amplamente debatida com os funcionários do PEQRB é com relação ao uso de máquinas, como tratores, veículos e roçadeiras, os quais, facilmente, podem provocar acidentes com as serpentes e outros animais, conforme constatado em nossa pesquisa. Há que se

encontrar uma maneira adequada de lidar com tais ferramentas sem atingi-los

Foi registrado um acidente ofídico no interior do PEQRB com um guarda-noturno, por volta de meia noite, próximo à guarita. Ao fechar uma torneira d'água próximo à guarita, ele foi acidentado na perna por uma *Bothrops jararaca*, ficando o restante da noite sem ser socorrido. No dia seguinte, foi levado a um hospital de Lavras, onde foi medicado e não houve maiores conseqüências, exceto cicatrizes de uma necrose que já estava em curso. Para evitar esse tipo de acidente, é necessário um isolamento da entrada do parque para dificultar o encontro de serpentes, principalmente por funcionários que trabalham no período noturno.

Certamente, nas imediações do PEQRB não há preservação dos remanescentes de florestas que ainda possam existir. Com isso, as serpentes destes locais ou são extintas ou procuram o parque para se abrigarem dentro do remanescente de floresta existente. Diller et al. (1996) concluíram que a preservação das florestas contribui para a manutenção das serpentes no seu hábitat e, ao mesmo tempo, para a diminuição de acidentes com seres humanos.

O fato de apenas uma pessoa, até agora, ter sido acidentada dentro do PEQRB representa um baixo índice, dado o número de espécies de serpentes peçonhentas encontradas e a movimentação de funcionários e visitantes, principalmente nas épocas mais quentes do ano. Esse baixo índice pode estar relacionado, principalmente, ao uso de perneiras pelos funcionários do PEQRB e também de funcionários que normalmente acompanham os visitantes nas trilhas, principalmente crianças. Mesmo assim, providências terão de ser tomadas para que nenhum funcionário ou visitante se exponha ao risco de um acidente ofídico.



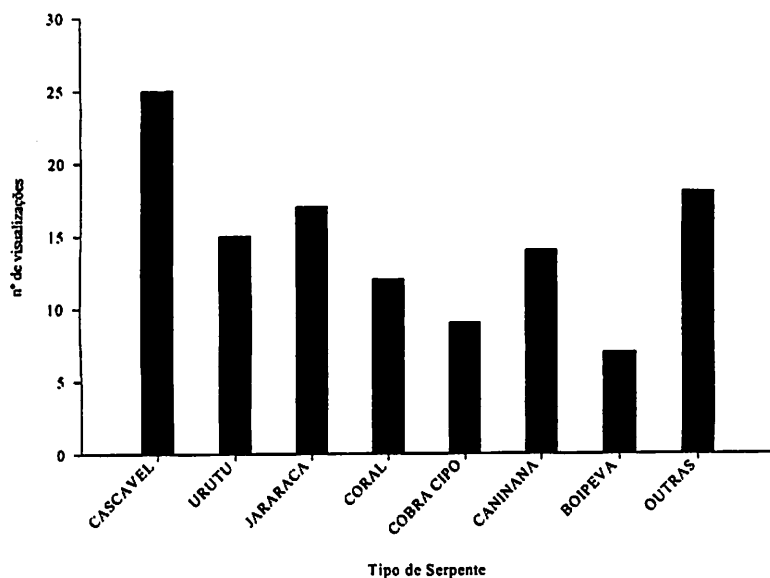
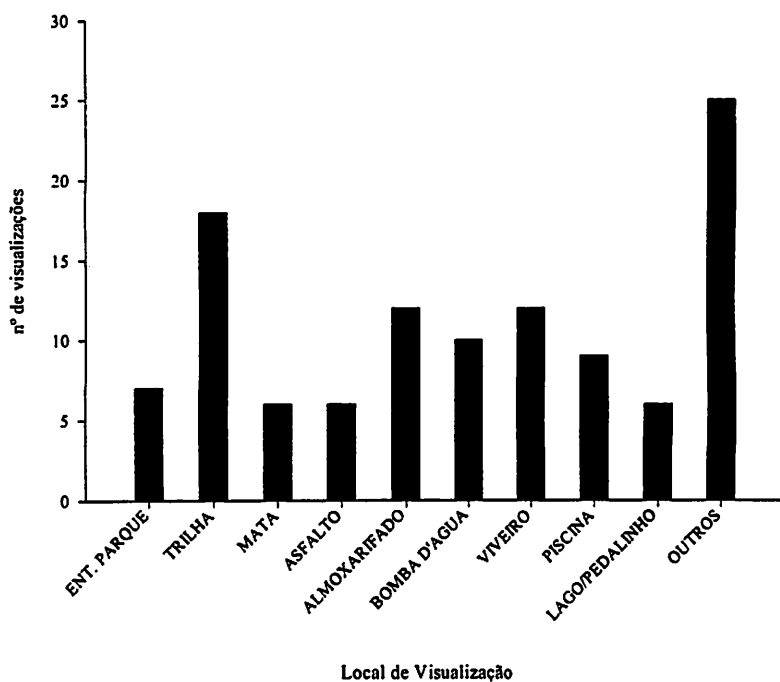


FIGURA 2: Resultado dos valores absolutos referentes às serpentes visualizadas pelos funcionários e ex-funcionários do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito.



**FIGURA 3.** Resultado dos valores absolutos referentes aos locais de visualização de serpentes pelos funcionários e ex-funcionários do PEQRB.

## 5.2 Espécies de serpentes registradas no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito

Quanto ao levantamento direto de serpentes do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito (PEQRB), 15 espécies foram registradas no período de julho de 2005 a abril de 2006, distribuídas em 3 famílias (Boidae, Colubridae e Viperidae) e 11 gêneros (*Bothrops*, *Chironius*, *Crotalus*, *Epicrates*, *Eritrolamprus*, *Liophis*, *Oxyrhopus*, *Philodryas*, *Sibynomorphus*, *Spilotes* e *Waglerophis*), totalizando 51 indivíduos (Quadro 1). Dentre as espécies com maior número de registros, 3 se destacaram quanto à abundância: *Crotalus durissus terrificus*, *Bothrops neuwiedii* e *Waglerophis merremii*. Do total de serpentes registradas, 4 espécies e 21 indivíduos registrados são de interesse médico, ou seja, podem causar acidentes ofídicos, enquanto o restante das serpentes é de não-peçonhentas. O fato de haver grande quantidade de espécies inofensivas ao homem demanda um programa de educação ambiental para impedir que elas sejam consideradas perigosas e ameaçadoras aos funcionários e visitantes do PEQRB.

Na mata, foram registrados, visualmente ou por captura, 27 indivíduos, dentre os quais 13 de espécies peçonhentas, as quais foram visualizadas, principalmente, na área onde os funcionários mais atuam ou também onde os visitantes caminham. Torna-se necessário, portanto, que sejam colocados cartazes nas trilhas e nos locais onde as serpentes são mais facilmente encontradas, como viveiros, proximidades do almoxarifado, da piscina e até mesmo na entrada do Parque, locais esses muito próximos da mata e, conseqüentemente, suscetíveis de ocorrências de novos encontros, exigindo, assim, maior atenção dos visitantes do Parque.

No Cerrado, foi realizado um registro de uma pele de *Crotalus*. A escassez de registros nesse ecossistema talvez seja devido à baixa densidade de presas, dificultando, conseqüentemente, a sobrevivência de predadores. O campo de altitude também apresentou uma incidência muito baixa de serpentes, tendo sido observados apenas dois indivíduos nesta fisionomia. Este local apresenta também uma baixa densidade de presas, dificultando também a sobrevivência de predadores, como as serpentes e outros animais. Cerca de três serpentes foram registradas às margens da piscina, outras 15 nas proximidades da entrada do Parque, sendo também locais que merecem muita atenção por parte de seus funcionários, pois também são áreas onde a atuação dos visitantes é muita intensa, principalmente nos meses mais quentes, que é quando as serpentes estão mais ativas. Foram também registradas quatro serpentes atropeladas na rodovia que liga o PEQRB à cidade de Lavras. Da mesma maneira, sugere-se que cartazes sejam colocados ao longo da rodovia, alertando para o perigo de atropelamento de serpentes e outros animais que atravessam a rodovia, principalmente no período da noite. Em uma revisão de literatura realizada na Nova Zelândia, Spellerberg et al. (1998) sugeriram que os efeitos de barreira das estradas podem ser reduzidos com a construção de túneis e passagens naturais, diminuindo, dessa maneira, o número de serpentes e outros animais mortos em consequência dos acidentes com os veículos que trafegam pelas estradas.

Com o uso do método da pesquisa limitada pelo tempo, foi possível capturar apenas quatro serpentes, duas na mata, uma no campo e uma no cerrado, um número muito baixo pela quantidade de horas trabalhadas. Esse baixo número talvez reflita, principalmente, a época do ano em que a pesquisa foi realizada, de julho a dezembro de 2005. Será aconselhável que, numa próxima pesquisa, o tempo de procura seja maior, abrangendo o ano

tudo ou até dois ou mais anos. Só assim será possível saber a real diversidade de ofídios dos ecossistemas existentes dentro do PEQRB.

Com o uso do método de armadilhas de queda, apenas três serpentes foram capturadas, também um número muito baixo. Sugere-se, ainda, que, numa próxima pesquisa, o tempo seja aumentado, pois nesta pesquisa, os baldes foram instalados em dezembro de 2005 e fechados no final de abril de 2006, um tempo muito curto, para avaliar se este método foi eficaz, nos ecossistemas onde foi instalado. Acredita-se, também, que seja necessário o uso de outros métodos para que se amplie a lista de registros de espécies do PEQRB. Possivelmente, algumas espécies crípticas ou muito raras podem não ter sido registradas com o procedimento de amostragem utilizado. Por exemplo, as serpentes arborícolas foram certamente subamostradas e o mesmo deve ter ocorrido com as serpentes fossórias, pois apenas um registro foi apresentado durante toda a pesquisa, dados a área e o tempo pesquisados.

O maior número de serpentes registradas em todo o tempo de pesquisa foi de colubrídeos, o que está de acordo com o padrão geral observado em diferentes ecossistemas da América do Sul (Cechin, 1999; Duellman, 1978; Hoogmoed, 1982; Rocha, 1999; Vanzonilini, 1980).

A maioria das serpentes do gênero *Bothrops* foi encontrada dentro da mata, o que está de acordo com França (1992) e Marques (2003), embora o segundo autor afirme que as espécies *Bothrops neuwiedii* e *Bothrops alternatus* vivem predominantemente em áreas abertas.

O método de amostragem que gerou um maior número de registros foi o de encontros ocasionais, pelos funcionários do Parque, seguido de pesquisa limitada pelo tempo e armadilhas de queda. A maior eficiência deste método de busca é fato já registrado na literatura (Zanella, 2006).

Todos os indivíduos de *Chironius flavolineatus*, *Epicrates cenchria*, *Eritrolamprus aesculapii venustissimus*, *Leptodeira annulata*, *Liophis poecilogyrus*, *Oxyrhopus guibei*, *Philodryas patagoniensis*, *Sibynomorphus mikanii* e *Waglerophis merremii* coletados no PEQRB não morderam quando manuseados, sugerindo serem serpentes dóceis o que torna necessário a realização de um programa de educação ambiental junto aos funcionários do PEQRB, para a proteção dessas espécies.

QUADRO 1. Espécies de serpentes registradas no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, em função do método e hábitat: (1) campo de altitude; (2) cerrado ; (3) instalações humanas; (4) mata.

| Família/espécie                               | Métodos de registro      |   |    |   |    |         |
|-----------------------------------------------|--------------------------|---|----|---|----|---------|
|                                               | Nome Vulgar              | A | V  | P | At | H       |
| <b>Boidae</b>                                 |                          |   |    |   |    |         |
| <i>Epicrates cenchria</i>                     | Salamanta                |   | 3  |   |    | 3; 4    |
| <b>Colubridae</b>                             |                          |   |    |   |    |         |
| <i>Chironius flavolineatus</i>                | Cobra-cipó               |   | 1  |   |    | 3       |
| <i>Eritrolamprus aesculapii venustissimus</i> | Coral-falsa              | 1 |    |   |    | 4       |
| <i>Leptodeira anullata</i>                    | Falsa-jararaca           |   | 1  |   |    | 4       |
| <i>Liophis poecilogyrus</i>                   | Cobra-capim              |   | 1  |   |    | 4       |
| <i>Oxyrhopus guibei</i>                       | Coral-falsa              | 1 | 2  |   | 1  | 3; 1; 4 |
| <i>Philodryas olfersii</i>                    | Cobra-verde              |   |    |   | 1  | 3       |
| <i>Philodryas patagoniensis</i>               | Parelheira               |   | 1  |   |    | 3       |
| <i>Spilotes pullatus</i>                      | Caninana                 |   | 2  |   |    | 4       |
| <i>Sibynomorphus mikanii</i>                  | Dormideira               |   | 4  |   | 1  | 3       |
| <i>Waglerophis merremii</i>                   | Boipeva, capitão-do-mato | 2 | 8  |   |    | 4; 3    |
| <b>Viperidae</b>                              |                          |   |    |   |    |         |
| <i>Bothrops alternatus</i>                    | Urutu                    |   |    |   | 1  | 3       |
| <i>Bothrops jararaca</i>                      | Jararaca                 |   | 1  | 1 |    | 4       |
| <i>Bothrops neuwiedii</i>                     | Jararaca-pintada         |   | 5  | 1 | 2  | 1; 3; 4 |
| <i>Crotalus durissus terrificus</i>           | Cascavel                 |   | 5  | 3 | 2  | 2; 3; 4 |
| Total                                         |                          | 4 | 34 | 5 | 8  | 51      |

A= armadilha; V= visualização; P= procura; At= atropelamento; H= hábitat

Com relação aos aspectos ecológicos, o conjunto de espécies registradas no PEQRB é composto por onze espécies terrestres, sendo duas crepusculares-noturnas, uma diurna-noturna, duas noturnas, cinco diurnas e uma crepuscular; e também quatro arborícolas, sendo duas noturnas e duas diurnas (Quadro 2).

Ainda pelos dados do Quadro 2, observa-se que, quanto ao hábito alimentar, três espécies de serpentes se alimentam de aves e roedores, três de anfíbios, três de roedores e lagartos, uma somente de lagartos, uma de anfíbios e lagartos, uma de lesmas, uma de roedores, anfíbios e lagartos, uma somente de roedores e uma alimenta-se somente de outras serpentes. Esta última é uma serpente ofiófaga.

QUADRO 2. Espécies de serpentes registradas no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, suas dietas e aspectos ecológicos.

| Família/espécie                | Dieta                         | Aspectos ecológicos           |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| <b>Boidae</b>                  |                               |                               |
| <i>Epicrates cenchria</i>      | aves e roedores               | arborícola/noturna            |
| <b>Colubridae</b>              |                               |                               |
| <i>Chironius flavolineatus</i> | Lagartos                      | terrácola/diurna              |
| <i>Eritrolamprus a. v.</i>     | Serpentes                     | terrácola/diurna              |
| <i>Leptodeira anullata</i>     | Anfíbios                      | arborícola/noturna            |
| <i>Liophis poecilogyrus</i>    | Anfíbios                      | terrácola/diurna              |
| <i>Oxyrhopus guibei</i>        | roedores e lagartos           | terrácola/noturna             |
| <i>Philodryas olfersii</i>     | roedores e aves               | arborícola/diurna             |
| <i>Philodryas patagoniesis</i> | anfíbios e lagartos           | terrácola/diurna              |
| <i>Sibynomorphus mikanii</i>   | Lesmas                        | terrácola/noturna             |
| <i>Spilotes pullatus</i>       | aves e roedores               | arborícola/diurna             |
| <i>Waglerophis merremii</i>    | Anfíbios                      | terrácola/diurna              |
| <b>Viperidae</b>               |                               |                               |
| <i>Bothrops alternatus</i>     | roedores e lagartos           | terrácola/diurna/noturna      |
| <i>Bothrops jararaca</i>       | roedores, anfíbios e lagartos | terrácola/crepuscular/noturna |
| <i>Bothrops neuwiedii</i>      | roedores e lagartos           | terrácola/crepuscular/noturna |
| <i>Crotalus durissus</i>       | Roedores                      | terrácola/crepuscular         |

Comparando-se os dados dos levantamentos do Instituto Butantan e no Instituto Ezequiel Dias, para serpentes recebidas de Lavras e região (Quadro 3), constata-se que a grande maioria das espécies registradas no levantamento direto no PEQRB (Quadro 1) apresenta registros nestes dois



institutos. Contudo, há registros de espécies que ocorrem na região, mas que ainda não foram registradas no PEQRB. Com isso, possivelmente, pesquisas futuras poderão acrescentar novas espécies à lista apresentada neste trabalho.

Um registro obtido por meio do levantamento direto da espécie *Philodryas patagoniensis* (Quadro 1), a qual não consta dos levantamentos realizados nos institutos Butantan e Ezequiel Dias e do resgate de ofídios por ocasião do enchimento do reservatório da Usina Hidrelétrica do FUNIL, o qual mostra que três espécies também não constam dos levantamentos dos dois institutos, demonstra que os dados destes Institutos não refletem por completo as espécies de serpentes desta região pesquisada. Por outro lado, cascavel foi também a espécie predominante no resgate, fato que podemos comparar com o levantamento direto realizado no PEQRB (Quadro 1) e com o levantamento indireto realizado nos institutos Butantan e Ezequiel Dias (Quadro 3). Tais comparações revelam que, realmente, a cascavel é a serpente com maior número de indivíduos presentes na região. Deve ser notado também, no resgate da Usina Hidrelétrica do FUNIL, que cobra-cipó teve um número bastante alto quando comparado com os dados da Quadro 1 e 3. Isto sugere que, de fato, novas pesquisas têm de ser feitas e novas metodologias devem ser usadas para que sejam encontradas novas espécies na região.

No levantamento das serpentes enviadas aos Institutos Butantan e Ezequiel Dias (Quadro 3), a grande maioria é da família Viperidae, gênero *Bothrops* (5 espécies) e gênero *Crotalus* (1 espécie); uma pequena quantidade de serpentes da família Elapidae, gênero *Micrurus* foi enviada, enquanto que um número expressivo de espécies de serpentes da família Colubridae foi enviado, embora em quantidade bastante baixa em relação às serpentes da família Viperidae. Deve-se ressaltar a espécie *Waglerophis*

merremii (família Colubridae), que teve uma quantidade maior de indivíduos enviados, mas muito inferior ao número de serpentes do gênero *Bothrops* e *Crotalus* (família Viperidae). Quanto às serpentes da família Boidae, apenas duas espécies foram enviadas, mesmo assim com um número muito baixo de indivíduos, talvez por serem espécies noturnas e arbóreas, o que torna difícil a sua coleta.

Este domínio de serpentes da família Viperidae talvez seja explicado pelo fato de os coletores, mesmo leigos, terem passado a diferenciar serpentes peçonhentas de não peçonhentas. Uma observação que deve ser ressaltada, com base nos dados da Quadro 2, é com relação à escassez de dados na década que compreende os anos de 1940 a 1949, durante a Segunda Guerra Mundial e na década de 1970-79, quando o país estava sob o regime de ditadura militar, e cujos dados simplesmente desapareceram dos institutos.

A *Bothrops alternatus* foi incidente em todas as décadas (Figura 4), mostrando que é uma serpente que sempre ameaça os trabalhadores. Embora tenha sido incidente, a quantidade enviada é relativamente pequena, certamente por existir em número pouco expressivo na região, como resultado, principalmente, da ação humana no meio ambiente, fragmentando o seu hábitat.

Com a *Bothrops jararaca* o mesmo não ocorreu. Em algumas décadas não houve nenhum registro desta espécie, (Figura 5) o que pode ser interpretado como uma espécie que não se expõem facilmente nas áreas ocupadas pelo ser humano. Possivelmente, a maioria dos registros dessa espécie está relacionada com o desmatamento, pois ela habita as áreas florestadas.

A *Bothrops jararacussu* não teve registros nas primeiras décadas (Figura 6) e o número de registros durante todo o tempo é muito baixo, o que leva a acreditar que esta espécie está em declínio na região, devido, principalmente, ao desmatamento de áreas florestadas, assim como no caso anterior.

A espécie *Bothrops neuwiedii*, (Figura 7) apresentou um número muito maior de indivíduos, embora também não tenha sido notificada em, pelo menos, uma década e, em outras décadas, o número de indivíduos foi bastante baixo, indicando também que a hipótese anterior possa se enquadrar neste caso.

O número de indivíduos de *Bothrops neuwiedii* e de *Bothrops alternatus* foi muito semelhante, embora esta última tenha sido notificada em todas as décadas, o mesmo não ocorrendo com a *Bothrops jararaca*. Pode-se notar, por meio da Quadro 3, que o gênero *Bothrops* é numericamente superior a todos os outros gêneros, o que pode ser devido à dieta dos indivíduos deste gênero, que são generalistas, facilitando a diversificação de espécies.

A serpente *Crotalus durissus terrificus* foi a que apresentou maior número de indivíduos, sendo incidente em todas as épocas do ano (Figura 8), mostrando ser a espécie predominante nos municípios onde os levantamentos foram realizados. Esta espécie não depende das matas para sobreviver, pois vive naturalmente em áreas abertas, principalmente pastagens, onde haja abrigos para esconderem-se. Talvez, por isso, sejam encontradas em maior quantidade em todos os levantamentos que até agora observamos. Nas décadas de 1990 e nos anos de 2000 a 2005, o número de envios foi muito maior, comparado com o das outras décadas. Talvez este aumento decorra de alguma ação humana na região, como o aumento da área

de terras para a agricultura e pecuária, e mesmo de represamento de rios para a construção de usinas, como no caso da Usina Hidrelétrica do Funil.

Reed et al. (2002) questionaram por que algumas espécies de serpentes sofrem um rápido declínio com a perturbação humana, enquanto outras tiram proveito dos habitats perturbados. Hipotetizaram que algumas características ecológicas das espécies tragam-lhes predisposições que as tornam vulneráveis à extinção. Estudando espécimes de elapídeos preservados de museus da Austrália, concluíram que: 1) as espécies ameaçadas tendiam a utilizar mais a estratégia de tocaia, o que tornou-as vulneráveis às atividades humanas devido à retirada da cobertura do habitat e 2) a ameaça também está associada com o sistema de acasalamento nas espécies em perigo de extinção, pois as fêmeas crescem muito mais que os machos, tornando-as mais vulneráveis à predação humana.

Quanto à serpente *Waglerophis merremii*, para os leigos, ela se assemelha muito a uma cascavel, sendo, para eles, agressiva e peçonhenta. Por essa razão, acabou tendo um índice maior de envios que as outras serpentes da família Colubridae, conforme pode-se constatar observando-se a Figura 9. Mesmo assim, o número de serpentes enviadas durante todos os anos pesquisados foi muito baixo em relação ao número de serpentes peçonhentas

### 5.3 Tendência temporal de incidência de espécies nos centros de recebimento de serpentes

QUADRO 3: Número de registros de serpentes na Fundação Ezequiel Dias (FUNED) e Instituto Butantan, baseado em serpentes enviadas da região de Lavras.

| ESPÉCIES               | INTERVALO DE TEMPO (décadas, de 1910 a 2005) |            |            |           |            |            |            |            |             |             | Total       |
|------------------------|----------------------------------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|                        | 10/19                                        | 20-29      | 30-39      | 40-49     | 50-59      | 60-69      | 70-79      | 80-89      | 90-99       | 00-05       |             |
| <i>Boa constrictor</i> |                                              |            |            |           |            | 1          |            |            |             |             | 1           |
| <i>E. cenchria</i>     |                                              |            |            |           |            |            |            | 1          |             |             | 1           |
| <i>A. pantostictus</i> |                                              |            |            |           |            |            |            |            |             | 1           | 1           |
| <i>Clelia clelia</i>   |                                              |            |            | 1         | 1          |            |            |            |             |             | 2           |
| <i>E. aesculapii</i>   |                                              |            | 1          |           |            |            | 1          | 1          |             |             | 3           |
| <i>L. anulata</i>      |                                              |            |            |           |            |            |            |            | 1           |             | 1           |
| <i>L. almadensis</i>   |                                              |            |            |           |            |            | 1          |            |             |             | 1           |
| <i>L. miliaris</i>     |                                              |            | 2          |           | 3          |            |            |            |             |             | 5           |
| <i>L. poecilogyrus</i> | 2                                            | 3          | 1          |           |            | 1          |            |            |             |             | 7           |
| <i>M. bifossatus</i>   |                                              |            | 1          | 2         | 1          | 4          |            |            |             |             | 8           |
| <i>O. guibei</i>       |                                              |            | 1          |           | 1          | 2          |            | 1          | 1           |             | 6           |
| <i>O. rhombifer</i>    |                                              | 1          |            |           |            |            |            |            |             |             | 1           |
| <i>S. rhinostoma</i>   | 1                                            |            |            |           |            |            |            |            |             |             | 1           |
| <i>S. mikanii</i>      |                                              |            | 1          |           |            | 1          |            | 2          |             |             | 4           |
| <i>T. strigatus</i>    |                                              |            |            |           |            | 1          |            |            |             |             | 1           |
| <i>T. dorsatus</i>     | 1                                            |            |            |           |            |            |            |            |             |             | 1           |
| <i>X. merremii</i>     |                                              | 4          |            |           |            |            |            |            |             |             | 4           |
| <i>W. merremii</i>     |                                              | 3          |            |           | 10         | 21         | 7          | 5          | 3           | 1           | 50          |
| <i>Micrurus</i> sp     |                                              | 4          |            |           |            |            |            |            | 4           | 1           | 9           |
| <i>M. corallinus</i>   |                                              |            | 1          |           |            |            |            |            |             |             | 1           |
| <i>M. frontalis</i>    |                                              |            | 4          |           | 1          | 1          |            | 5          |             | 1           | 12          |
| <i>B. alternatus</i>   | 11                                           | 40         | 55         | 4         | 20         | 54         | 13         | 44         | 120         | 47          | 408         |
| <i>B. fonsceai</i>     |                                              |            |            |           |            |            |            | 1          | 1           | 1           | 3           |
| <i>B. jararaca</i>     | 7                                            | 52         | 49         |           | 11         | 4          |            | 8          | 26          | 9           | 166         |
| <i>B. jararacuçu</i>   |                                              |            | 4          |           | 1          | 1          |            | 1          |             | 4           | 11          |
| <i>B. neuwiedii</i>    | 29                                           | 85         | 167        | 2         | 18         | 19         |            | 10         | 42          | 40          | 412         |
| <i>C. durissus</i>     | 38                                           | 368        | 419        | 29        | 183        | 282        | 98         | 326        | 1507        | 954         | 4204        |
| <b>Total</b>           | <b>89</b>                                    | <b>560</b> | <b>706</b> | <b>38</b> | <b>250</b> | <b>392</b> | <b>120</b> | <b>405</b> | <b>1705</b> | <b>1059</b> | <b>5324</b> |

*E* = *Epicrates*; *A* = *Atractus*; *E. aesculapii* = *Eritrolamprus aesculapii*; *L. anulata* = *Leptodeira anulata*; *L. almadensis* = *Liophis almadensis*; *L. poecilogyrus* = *Liophis poecilogyrus*; *M. bifossatus* = *Mastigodryas bifossatus*; *O* = *Oxyrhopus*; *S. rhinostoma* = *Simophis rhinostoma*; *S. mikanii* = *Sibynomorphus mikanii*; *T. strigatus* = *Thamnodynastes strigatus*; *T. dorsatus* = *Tomodon dorsatus*; *X. merremii* = *Xenodon merremii*; *M* = *micrurus*; *B* = *Bothrops*

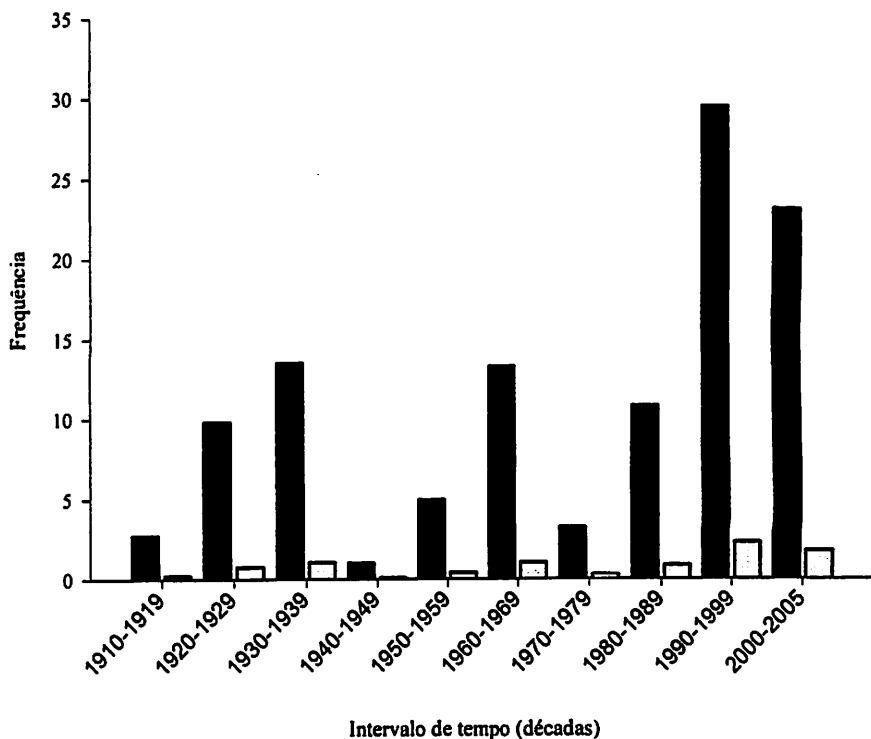


FIGURA 4: Porcentagem da espécie *Bothrops alternatus* nas amostras de serpentes da região de Lavras enviadas ao Instituto Butantan e ao Instituto Ezequiel Dias, entre 1910 e 2005. Barra preta, % da espécie, de 10 em 10 anos, sobre o total da espécie e barra cinza, % da espécie, de 10 em 10 anos, sobre o total das espécies enviadas.

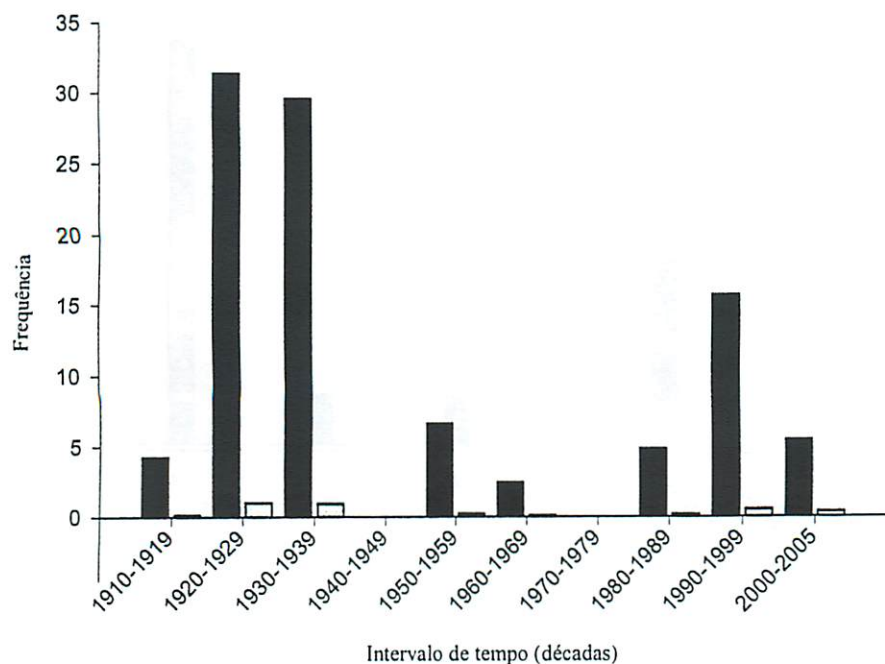


FIGURA 5: Porcentagem da Espécie *Bothrops jararaca* nas amostras de serpentes da região de Lavras enviadas ao Instituto Butantan e ao Instituto Ezequiel Dias, entre 1910 e 2005. Barra preta, % da espécie, de 10 em 10 anos, sobre o total da espécie e barra cinza, % da espécie, de 10 em 10 anos, sobre o total das espécies enviadas.

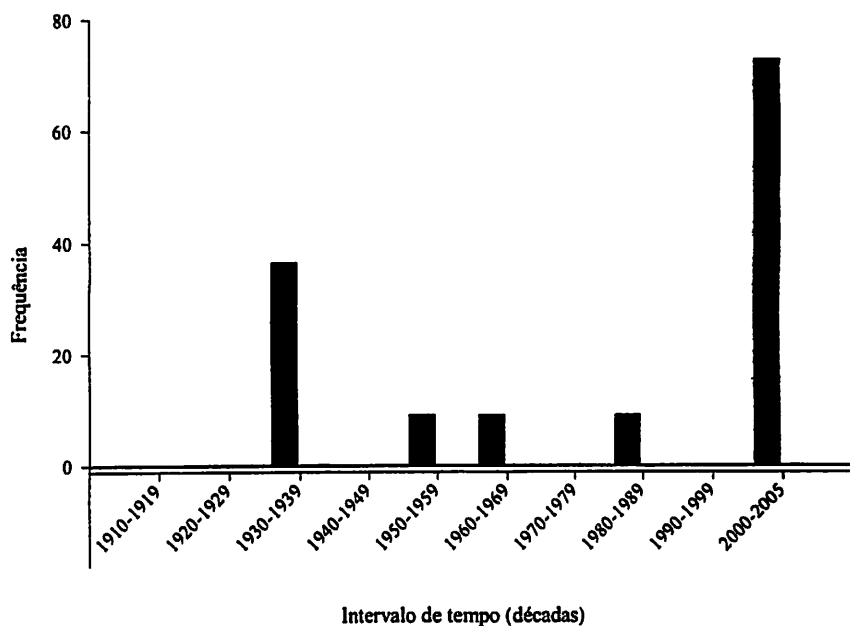


FIGURA 6: Porcentagem da Espécie *Bothrops jararacuçu* nas amostras de serpentes da região de Lavras enviadas ao Instituto Butantan e ao Instituto Ezequiel Dias, entre 1910 e 2005. Barra preta, % da espécie, de 10 em 10 anos, sobre o total da espécie e barra cinza, % da espécie, de 10 em 10 anos, sobre o total das espécies enviadas.



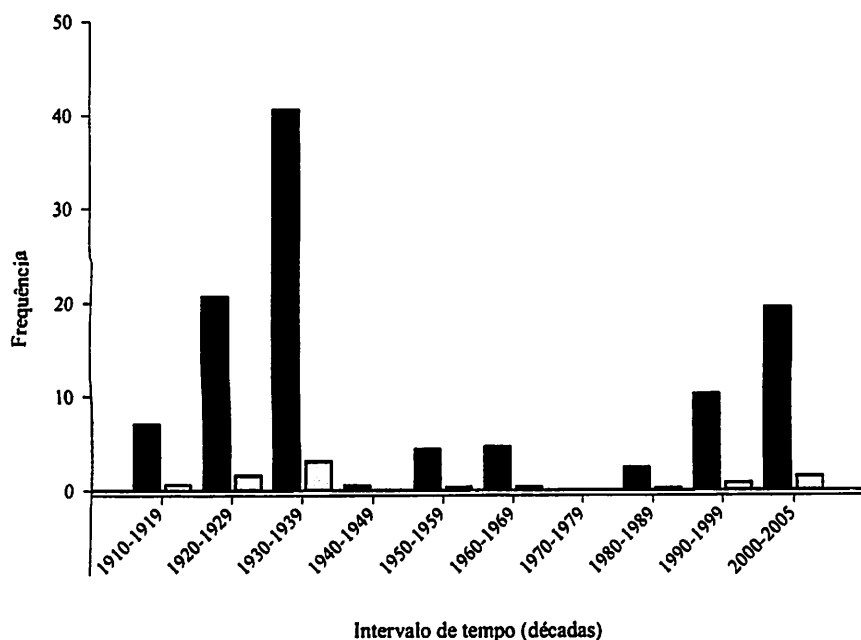


FIGURA 7: Porcentagem da espécie *Bothrops neuwiedii* nas amostras de serpentes da região de Lavras enviadas ao Instituto Butantan e ao Instituto Ezequiel Dias, entre 1910 e 2005. Barra preta, % da espécie, de 10 em 10 anos, sobre o total da espécie e barra cinza, % da espécie, de 10 em 10 anos, sobre o total das espécies enviadas.

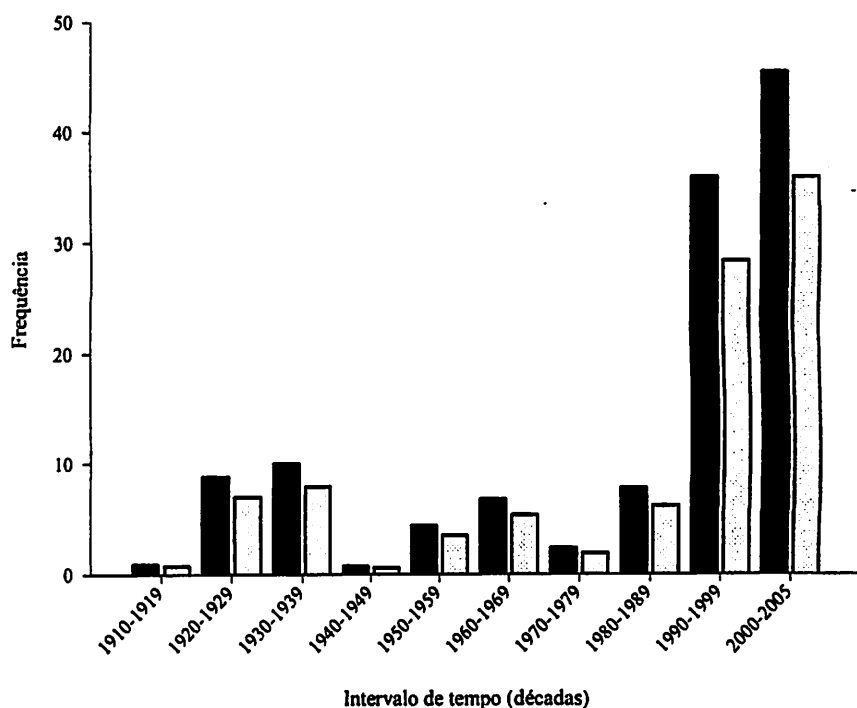


FIGURA 8: Porcentagem da Espécie *Crotalus durissus terrificus* nas amostras de serpentes da região de Lavras enviadas ao Instituto Butantan e ao Instituto Ezequiel Dias entre 1910 e 2005. Barra preta, % da espécie, de 10 em 10 anos, sobre o total da espécie e barra cinza, % da espécie, de 10 em 10 anos, sobre o total das espécies enviadas.

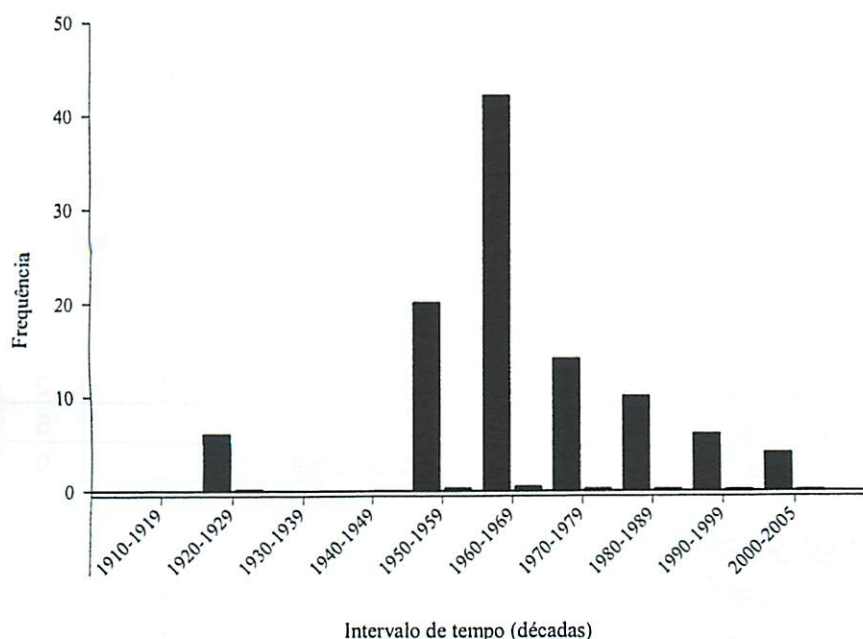


FIGURA 9: Porcentagem da Espécie *Waglerophis merremii* nas amostras de serpentes da região de Lavras enviadas ao Instituto Butantan e ao Instituto Ezequiel Dias entre 1910 e 2005. Barra preta, % da espécie, de 10 em 10 anos, sobre o total da espécie e barra cinza, % da espécie, de 10 em 10 anos, sobre o total das espécies enviadas.

QUADRO 4. Demonstrativo da fauna de serpentes resgatadas durante a execução do programa de resgate da Usina Hidrelétrica do Funil (UHE Funil).

| Fauna de serpentes resgatadas do UHE Funil |                  |            |
|--------------------------------------------|------------------|------------|
| Família/espécies                           | Nome vulgar      | nº         |
| Colubridae                                 |                  |            |
| <i>Chironius carinatus</i>                 | Cobra-cipó       | 35         |
| <i>Chironius quadricarinatus</i>           | Cobra-cipó       | 6          |
| <i>Leptodeira anullata</i>                 | Falsa-jararaca   | 2          |
| <i>Liophis poecilogyrus</i>                | Cobra-capim      | 5          |
| <i>Oxirhopus guibei</i>                    | Falsa-coral      | 9          |
| <i>Philodryas olfersii</i>                 | Cobra-verde      | 31         |
| <i>Sibynomorphus mikanii</i>               | Dormideira       | 3          |
| <i>Tantilla melanocephala</i>              | Vermelha e preta | 1          |
| Viperidae                                  |                  |            |
| <i>Bothrops alternatus</i>                 | Urutu            | 2          |
| <i>Bothrops neuwiedii</i>                  | Jararaca-pintada | 1          |
| <i>Crotalus durissus terrificus</i>        | Cascavel         | 46         |
| <b>Total</b>                               |                  | <b>141</b> |

## 6 CONCLUSÃO

A diversidade de espécies de serpentes do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito (PEQRB) possui uma quantidade inferior comparada à diversidade da região, conforme se pode constatar por meio da Tabela 2. Portanto, é necessário que outras pesquisas sejam realizadas para a possível constatação de novas espécies de serpente.

O número de serpentes peçonhentas apanhadas durante a pesquisa foi muito alto em relação ao número de espécies não-peçonhentas, devendo-se alertar os funcionários e visitantes do PEQRB para o perigo de acidentes ofídicos.

Dadas a diversidade de serpentes no PEQRB e a freqüente interação dos funcionários e visitantes, torna-se necessário um programa de monitoramento e educação ambiental com relação a esse grupo.

Placas contendo frases que chamem a atenção dos visitantes devem ser colocadas nos locais onde a probabilidade de se encontrar com serpentes é muita alta, como nas trilhas, por exemplo.

É necessária a realização de uma pesquisa específica visando à obtenção de dados sobre as serpentes que são apanhadas e soltas nas partes mais altas do PEQRB, pois ainda não se sabe se elas retornam ao local onde foram apanhadas.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA, O.; LEIVA, L. C.; PEICHOTO, M. E.; MARUNAK, S.; TEIBLER, P.; REY, L. Hemorrhagic activity of the Duvernoy's gland secretion of the xenodontine colubrid *Philodryas patagoniensis* from the north-east region of Argentina. **Toxicon**, Oxford, v. 41, n. 8, p. 1007-1012, June 2003.
- ADASZEK, L.; WINIARCZYK, S.; TOMCZUK, K.; LUPUSZYFISKI, W.; GRADZKI, Z.; ZITEK, A.; MADANY, J. Balantidiosis in Snakes. **Medycyna Weterynaryjna**, Lublin, v. 61, n. 5, p. 583-584, May 2005.
- AGRIMI, U; LUISELLI, L. Feeding Strategies of the Viper *Vipera-ursinii-ursinii* (Reptilia, Viperidae) In The Apennines. **Herpetological Journal**, London, v. 2, n. 2, p.37-42, 1992
- AKANI, G. C.; EYO, E.; ODEGBUNE, E.; ENIANG, E. A. LUISELLI, L. Ecological patterns of anthropogenic mortality of suburban snakes in an African tropical region. **Israel Journal of Zoology**, Jerusalem, v. 48, n. 1, p. 01-11, 2002.
- ANGELICI, F. M.; LUISELLI, L. Ornithophagy in Italian snakes: A review. **Bulletin De La Societe Zoologique De France**, Paris, v. 123, n. 1, p. 15-22, 1998.
- ARACHESKI, S. **O principal sentido das serpentes**. Curitiba: Aprender, 2004. Disponível em:  
<[www.aprendercuritiba.org.br/aprendercuritiba/index.php?portal=4&cod\\_no\\_t=1183](http://www.aprendercuritiba.org.br/aprendercuritiba/index.php?portal=4&cod_no_t=1183)>. Acesso em: 26 jun. 2006.
- ARESCO, M. J. Mitigation Measures to Reduce Highway Mortality of Turtles and Other Herpetofauna at a North Florida Lake. **Journal of Wildlife management**, Bethesda, v. 69, n. 2, p. 549-560, Apr. 2005.
- BARON, J. P. The Diet And Feeding Patterns Of Orsinis Viper (*Vipera-Ursinii*) On Mont Ventoux, S France. **Revue D Ecologie-La Terre Et La Vie**, Paris, v. 47, n. 3, p. 287-311, July/Sept. 1992.

BAWASKAR, H. S.; BAWASKAR, P. H. Envenoming by the common krait (*Bungarus caeruleus*) and Asian cobra (*Naja naja*): Clinical manifestations and their management in a rural setting. **Wilderness & Environmental Medicine**, Lawrence, v. 15, n. 4, p. 257-266, Winner 2004.

BERNARDINO JR, F. S.; DALRYMPLE, G. H. Seasonal Activity and Road Mortality of the Snakes of the Pa-hay-okee Wetlands of Everglades National Park. **Biological Conservation**, Oxford, v. 62, n. 2, p. 71-75, 1992.

BLOUIN-DEMERS, G.; WEATHERHEAD, P. J. Habitat use by black rat snakes (*Elaphe obsoleta obsoleta*) in fragmented forests. **Ecology**, Oxford, V. 82, n. 10, p. 2882-2896, Oct. 2001.

BRITO, J. C. Seasonal variation in movements, home range, and habitat use by male *Vipera latastei* in northern Portugal. **Journal Of Herpetology**, St. Louis, v. 37, n. 1, p. 155-160, Mar. 2003.

BROWN, G. P.; SHINE, R. Do changing moisture levels during incubation influence phenotypic traits of hatchling snakes (*Tropidonophis mairii*, Colubridae)? **Physiological And Biochemical Zoology**, Chicago, v. 78, n. 4, p. 524-530, July/Aug. 2005a.

BROWN, G. P.; SHINE, R. Nesting snakes (*Tropidonophis mairii*, Colubridae) selectively oviposit in sites that provide evidence of previous successful hatching. **Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne de Zoologie**, Ottawa, v. 83, n. 8, p. 1134-1137, Aug. 2005b.

CECHIN, S. T. Z. **História natural de uma comunidade de serpentes na região da Depressão Central (Santa Maria), Rio Grande do Sul, Brasil**. 1999. 67 p. Tese (Doutorado em zoologia) – Instituto de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CHARLAND, M. B.; GREGORY, P. T. Movements And Habitat Use In Gravid And Nongravid Female Garter Snakes. (Colubridae, *Thamnophis*) **Journal Of Zoology**, Oxford, v. 236, n. 4, p. 543-561, Aug. 1995.

CHILPA, R. R.; ESTRADA, M. J. **Chemistry of antidotal plants**. **Interciência**, v. 20, n. 5, p. 257 -&, Sept./Oct. 1995.

CHISZAR, D.; SMITH, H. M. Colubrid envenomations in the United States. **Journal Of Toxicology-Toxin Reviews**, Madison, v. 21, n. 2, p. 85-104, 2002.

DALTRY, J. C.; BLOXAM, Q.; COOPER, G.; DAY, M. L.; HARTLEY, J.; HENRY M.; LINDSAY, K.; SMITH, B. E. Five years of conserving the 'world's rarest snake', the Antiguan racer *Alsophis antiguae*. **Oryx**, Oxford, v. 35, n. 2, p. 119-127, Apr. 2001.

DAVIDE, A. C.; ZANZINI, A. C. da Silva. **Plano de manejo do parque florestal Quedas do Rio Bonito**. Lavras, MG, 1999.

DE PEREZ, O. A.; DE VILA, L. L.; PEICHOTO, M. E.; MARUNAK, S.; RUIZ, R.; TEIBLER, P.; GAY, C.; RAY, L. Edematogenic and myotoxic activities of the duvernoy's gland secretion of *Philodryas olfersii* from the north-east region of Argentina. **Biocell**, Mendoza, v. 27, n. 3, p. 363-370, Dec. 2003.

DILLER, L. V.; WALLACE, R. L. Comparative ecology of two snake species (*Crotalus viridis* and *Pituophis melanoleucus*) in Southwestern Idaho. **Herpetologica**, Johnson City, v. 52, n. 3, p. 343-360, Sept. 1996.

DUARTE, M. R.; PUORTO, G.; FRANCO, F. L. A Biological Survey of the Pitviper *Bothrops insularis* Amaral (SERPENTES, VIPERIDAE) – An Endemic and Threatened Offshore Island Snake of Southeastern Brazil Studies on Neotropical Fauna and Environment. **Studies On Neotropical Fauna And Environment**, Lisse, v. 30, n. 1, p. 01-13, Mar. 1995.

DUELLMAN, W. E. The biology of equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. **Miscellaneous Publications Museum of Natural Histoty of University kansas**, Kansas, v. 65, p. 1-352, 1978.

EITEN, G. Brazilian "Savannas". In: HUNTLEY, B. J.; WALKER, B. H. **Ecology of tropical savannas**. Berlin: Verlag, 1982. P. 25-47.

ENGEMAN, R. M.; VICE, D. S.; YORK, D.; GRUVER, K. S. Sustained evaluation of the effectiveness of detector dogs for locating brown tree snakes in cargo outbound from Guam. **International Biodeterioration & Biodegradation**, Oxford, v. 49, n. 2/3, p. 101-106, 2002.



ETEROVIC, A.; DUARTE, M. R. Exotic snakes in Sao Paulo City, southeastern Brazil: *Why xenophobia?* **Biodiversity And Conservation**, Dordrecht, v. 11, n. 2, p. 327-339, Feb. 2002.

FERRAREZZI, H. Uma Sinopse dos Gêneros e Classificação das Serpentes (Squamata): I. Scolecophidia e Alethinophidia não Colubrídeos. In: NASCIMENTO, L. B.; BERNARDES, A. T.; COTTA, G. A. (Ed.). **Herpetologia no Brasil 1**. Belo Horizonte: PUC/MG, Fundação Biodiversitas, Fundação Ezequiel Dias, 1994. p. 69-80.

FERRAREZZI, H. Uma sinopse dos gêneros e classificação das serpentes (Squamata): II Família Colubridae. In: NASCIMENTO, L. B.; BERNARDES, A. T.; COTTA, G. A. (Ed.). **Herpetologia no Brasil 1**. Belo Horizonte: PUC/MG, Fundação Biodiversitas, Fundação Ezequiel Dias, 1994. 1994b. p. 81-91.

FILIPPI, E.; RUGIERO, L.; CAPULA, M.; CAPIZZI, D.; LUISELLI, L. Comparative food habits and body size of five populations of *Elaphe quatuorlineata*: the effects of habitat variation, and the consequences of intersexual body size dimorphism on diet divergence **Copeia**, Charleston, v. 2, n. 3, 517-525, Aug. 2005.

FRANÇA FOS, FAN HW. Acidente botrópico. In: SCHVARTSMAN, S. (Org.). **Plantas venenosas e animais peçonhentos**. São Paulo: Sarvier Editora, 1992. p. 149-60.

FREITAS, M. A. de **Serpentes brasileiras**. 2003. 160 p.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE (FUNASA) MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos**. 2. ed. Brasília, 2001.

GIBBONS, J. W.; DAVID, E. S.; TRAVIS, J. R. The global decline of reptiles, de' ja' vu amphibians. **BioScience**, Washington, v. 50, n. 8, p. 653-666, Aug. 2000.

GOIN, J. C.; GOIN, O. B.; ZUG, G. R. **Introduction to Herpetology**. 3. ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1978. 378 p.

GOLDBERG, S. R.; BURSEY, C. R.; TELFORD, S. R. Helminths of six species of snakes from Honshu Island, Japan. **Comparative Parasitology**, v. 71, n. 1, p. 49-60, Jan. 2004.

GRANTSAU, R. **As cobras venenosas do Brasil**: Tradução Ilse Grantsau. São Bernardo do Campo: Bandeira, 1991. p. 101. Tradução de Die Gifschlangen Brasiliens.

GREENE, H. W.; JAKSIC, F. M. The Feeding-Behavior and Natural-History of 2 Chilean Snakes, *Philodryas chamissonis* e *Tachymenis chilensis* (Colubridae) **Revista Chilena de História Natural**, Santiago, v. 65, n. 4, p. 485-493, Dec. 1992.

HARTMANN, P. A.; MARQUES, O. A. V. Diet and habitat use of two sympatric species of *Philodryas* (Colubridae), in south Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Leiden, v. 26, n.1, p. 25-31, Mar. 2005.

HENERSON, R. W.; SAJDAK, R. A.; WINSTEL, R. A. Habitat utilization by the arboreal boa *Corallus grenadensis* in two ecologically disparate habitats on Grenada. **Amphibia-Reptilia**, Leiden, v. 19, n. 2, p. 203-214, May 1998.

HOOGMOED, M. S. Snakes of the Guianan Region. **Memórias do Instituto Butantan**, São Paulo, v. 46, p. 219-254, 1982.

JI, X.; Du, W. G. The effects of thermal and hydric environments on hatching success, embryonic use of energy and hatchling traits in a colubrid snake, *Elaphe carinata*. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A**, New York, v. 129A, n. 2, p. 461-471, May 2001.

JIMENEZ-RUIZ, F. A.; GARCIA-PRIETO L.; DE LEON, G. P. P. Helminth infracommunity structure of the sympatric garter snakes *Thamnophis eques* and *Thamnophis melanogaster* from the Mesa Central of Mexico. **Journal of Parasitology**, Lawrence, v. 88, n. 3, p. 454-460, June 2002.

JORGE, M. T.; RIBEIRO, L. A. **Epidemiology And Clinical-Features Of South-American Rattlesnakes (*Crotalus-Durissus*) Envenomation.**

**Revista do Instituto de medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 347-354, July/Aug. 1992.

KEOGH, J. S.; SCOTT, IAW.; HAYES, C. Rapid and repeated origin of insular gigantism and dwarfism in Australian tiger snakes. **Evolution**, Washington, v. 59, n. 1, p. 226-233, Jan. 2005.

KJOSS, V. A.; LITIVAITS, J. A. Community structure of snakes in a human-dominated landscape. **Biological Conservation**, Oxford, v. 98, n. 3, p. 285-292, Apr. 2001.

KRYSKO, K. L. Seasonal activity of the Florida kingsnake *Lampropeltis getula floridana* (Serpentes: Colubridae) in southern Florida. **American Midland Naturalist**, Notre Dame, v. 148, n. 1, p. 102-114, July 2002.

LAURENT, E. J.; KINGSBURY, B. A. Habitat separation among three species of water snakes in northwestern Kentucky. **Journal of Herpetology**, St. Louis, v. 37, n. 2, p. 229-235, June 2003.

LIU, D.; TIAN, H.; SONG, Z. Survey report on snake trade in main Chinese cities. In: WORKSHOP ON RESOURCES CONSERVATION AND SUSTAINABLE USE IN SNAKES, 2001, Beijing. **Proceedings...** China Wildlife Conservation Association, Beijing, 2001. p. 12-33.

LUISELLI, L.; AKANI, G. C.; ANGELICI, F. M. Arboreal habits and viper biology in the African rainforest: The ecology of *Atheris squamiger*. **Israel Journal Of Zoology**, Jerusalem, v. 46, n. 4, p. 273-286, 2000a.

LUISELLI, L.; AKANI, G. C.; CAPIZZI, D. Food resource partitioning of a community of snakes in a swamp rainforest of south-eastern Nigeria. **Journal of Zoology**, v. 246, 2. ed., p. 125-133, Oct. 1998.

LUISELLI, L.; ANGELICI, F. M.; AKANI, G. C. Large elapids and arboreality: the ecology of Jameson's green mamba (*Dendroaspis jamesoni*) in an Afrotropical forested region. **Contributions to Zoology**, Lehestad, v. 69, n. 3, p. 147-155, 2000b.

LUISELLI, L.; FILIPPI, E.; CAPULA, M. Geographic variation in diet composition of the grass snake (*Natrix natrix*) along the mainland and an island of Italy: *The effects of habitat type and interference with potential*

*competitors*. **Herpetological Journal**, London, v. 15, n. 4, p. 221-230, Oct. 2005.

MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; DRUMMOND, G. M. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Belo Horizonte, MG, 2005.

MACIEL, A. P.; DI-BERNARDO, M. H.; Di-Bernardo, M.; HARTZ, S. M.; OLIVEIRA, R. B.; PONTES, G. M. F. Seasonal and daily activity patterns of *Liophis poecilogyrus* (Serpentes : Colubridae) on the north coast of Rio Grande do Sul, Brazil. **Amphibia-Reptilia**, Leiden, v. 24, n. 2, p. 189-200, 2003.

MADSEN, T.; SHINE, R. Toxicity of a Tropical Australian Frog, *Litoria dahlii*, to Sympatric Snakes. **SNAKES Wildlife Research**, Collingwood, v. 21, n. 1, p. 21-25, 1994.

MARQUES, A. O.; SAZIMA, I. História natural das serpentes. In: CARDOSO J. L. C.; FRANÇA, F. O. S.; WEN, F. H.; MÁLAQUE, C. M. S.; HADDAD, Jr. V.)Org.). **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes**. São Paulo: Sarvier Editora, 2003. p. 62-71.

MARQUES, O. A. V. **Serpentes da Mata Atlântica: guia ilustrado para a Serra do Mar**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. 184 p.

NAULLEAU, G.; DUGUY, R.; SAINT GIRONS, H. Spatio-temporal aspects of the annual cycle of Viperinae. **Bulletin De La Societe Zoologique De France**, Paris, v. 123, n. 1, p. 53-60, 1998.

NOGUEIRA, C.; SAWAYA, R. J.; MARTINS, M. Ecology of the pitviper, *Bothrops moojeni*, in the Brazilian Cerrado. **Journal Of Herpetology**, St. Louis, v. 37, n. 4, p. 653-659, Dec. 2003.

PARENTE, C.; WEATHERHEAD, P. J. Behavioral and life history responses of eastern massasauga rattlesnakes (*Sistrurus catenatus catenatus*) to human disturbance . **Oecologia**, New York, v. 125, n. 2, p. 170-178, Oct. 2000.

PEARSON, D.; SHINE, R.; WILLIAMS, Spatial ecology of a threatened python (*Morelia spilota imbricata*) and the effects of anthropogenic habitat change. **Austral Ecology**, Victoria, v. 30, n. 3, p. 261-274, May 2005.

PHILLIPS, B. L.; SHINE R. Adapting to an invasive species: Toxic cane toads induce morphological change in Australian snakes. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America**, Washington, v. 101, n. 49, p. 17150-17155, Dec. 2004

POWELL, R.; OTTENWALDER, J. A.; INCHAUSTEGUI, S. J.; HENDERSON, R. W.; GLOR, R. E. Amphibians and reptiles of the Dominican Republic: species of special concern. **Oryx**, Oxford, v. 34, n. 2, p. 118-128, Apr. 2000.

PRADO, F. J.; HYSLOP, S. South American colubrid envenomations. **Journal of toxicology – Toxin Reviews**, New York, v. 21, n. 1/2, p. 117-158, 2002.

REED, R. N.; SHINE, R. Lying in wait for extinction: *Ecological correlates of conservation status among Australian elapid snakes*. **Conservation Biology**, Malden, v. 16, n. 2, p. 451-461, Apr. 2002.

RIBEIRO, L. A.; PUORTO, G.; JORGE, M. T. Bites by the colubrid snake *Philodryas olfersii*: *a clinical and epidemiological study of 43 cases*. **Toxicon**, Oxford, v. 37, n. 6, p. 943-948, June 1999.

RIBEIRO, L. A.; JORGE, M. T.; IVERSSON, L. B. Epidemiologia do acidente por serpentes peçonhentas: estudo de casos atendidos em 1988. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 29, n. 5, out. 1995.

ROCHA, C. F. D. Composição e organização da comunidade de répteis da área de Mata Atlântica da região de Linhares, Espírito Santo. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 8., 1998, São Carlos. **Anais...** São Carlos, 1998. p. 869-881.

ROSEN, P. C.; LOWE, C. H. Highway mortality of snakes in the sonoran desert of southern Arizona. **Lowe Biological Conservation**, Oxford, v. 68, n. 22, p. 143-148, 1994.

- SANDRIN, F. N.; PUORTO G.; NARDI, R. **Serpentes e acidentes ofídicos: Um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos.** 2005.
- SANTOS, E. **Anfíbios e répteis.** Zoologia Brasília. 3. ed. Belo Horizonte, 1981. p. 174-175.
- SANTOS, X.; PASTOR, D.; LLORENTE, G. A.; ALBAIGES, J. Organochlorine levels in viperine snake *Natrix maura* carcasses from the Ebro Delta (NE Spain): *Sexual and size-related differences.* **Chemosphere**, Oxford, v. 39, n. 15, p. 2641-2650, Dec. 1999.
- SCHUMACKER, J; JACOBSON, E. R.; BURNS, R; TRAMONTIN, R. R. Adenovirus like infeccion in 2 *Rosy boas* (Lichanura – Trivirgata). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine, Media**, v. 25, n. 3, p. 461-465, Sept. 1994.
- SHINE, R.; BRANCH, W. R.; HARLOW, P. S.; WEBB, J. K. Reproductive biology and food habits of horned adders, *Bitis caudalis* (Viperidae), from southern Africa. **Copeia**, Carbondale, n. 2, p. 391-401, May 1998.
- SHINE, R.; FITZGERALD. M. Large snakes in a mosaic rural landscape: *The ecology of carpet pythons Morelia spilota (Serpentes: Pythonidae) in coastal eastern Australia.* **Biological Conservation**, Oxford, v. 76, n 2, p. 113-122, 1996.
- SHINE, R.; KEOGH, J. S. Food habits and reproductive biology of the endemic melanesian elapids: Are tropical snakes really different? **Journal Of Herpetology**, St. Louis, v. 30, n. 2, p. 238-247, June 1996.
- SHINE, R.; LEMASTER, M.; WALL, M.; LANGKILDE, T.; MASON, R. Why Did the Snake Cross the Road? Effects of Roads on Movement and Location of Mates by Garter Snakes (*Thamnophis sirtalis parietalis*). **Ecology and Society**, Wolfville, v. 9, n. 1, June 2004.
- SHINE, R.; SUN, L. X.; FITZGERALD, M.; KEARNEY, M. A radiotelemetric study of movements and thermal biology of insular Chinese pit-vipers (*Gloydius shedaoensis*, Viperidae). **Oikos**, Copenhagen, v. 100, n. 2, p. 342-352, Feb. 2003.



SPELLERBERG, I. F.; MORRISON, T. **The ecological effects of new roads: a literature review.** *Science for Conservation*, Wallingford, v. 1, n. 84, p. 5, Feb. 1998.

STAFFORD, P. J. Diet and reproductive ecology of the Yucatan cricket-eating snake *Symphimus mayae* (Colubridae). *Journal of Zoology*, New York, v. 265, n. 3, p. 301-310, Feb. 2005.

SULLIVAN, B. K. Long term shifts in snake populations: a California Site Revisited. *Biological Conservation*, Oxford, v. 94, n. 3, p.321-325, July 1999.

SZERLAG, S.; McROBERT, S. P. Road occurrence and mortality of the northern diamondback terrapin. *Applied Herpetology*, Kansas, v. 3, n. 1, p. 27-37, 2006.

TERRICK, T. D.; MUMME, R. L.; BURGHARDT, G. M. Aposematic Coloration Enhances Chemosensory Recognition Of Noxious Prey in the garter snake *thamnophis radix*. *Animal Behaviour*, London, v. 49, n. 4, p. 857-866, Apr. 1995.

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M.; VITT, L. J. **Répteis da Caatinga.** Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1980. p. 161.

WEBB, J. K.; BROOK, B. W.; SHINE, R. Collectors endanger Australia's most threatened snake, the broad-headed snake *Hoplocephalus bungaroides*. *Oryx*, Oxford, v. 36, n. 2, p. 170-181, Apr. 2002.

WEBB, J. K.; SHINE, R. A field study of spatial ecology and movements of a threatened snake species, *Hoplocephalus bungaroides*. *Biological Conservation*, v. 82, n. 2, p. 203-217, Nov. 1997.

WEBB, J. K.; SHINE, R.; PRINGLE, R. M. Canopy removal restores habitat quality for an endangered snake in a fire suppressed landscape. *Copeia*, Fort Johnson, n. 4, p. 894-900, Dec. 2005.

WHITAKER, P.B.; SHINE, R. Sources of mortality of large elapid snakes in an agricultural landscape. *Journal of Herpetology*, London, v. 34, n. 1, p. 121-128, Mar. 2000.

WHITAKER, P. B.; SHINE, R. When, where and why do people encounter Australian brownsnakes (*Pseudonaja textilis* : Elapidae)? **Wildlife Research**, Victoria, v. 26, n. 5, p. 675-688, 1999.

WUSTER, W.; DUARTE, M. R.; SALOMÃO, M. D. Morphological correlates of incipient arboreality and ornithophagy in island pitvipers, and the phylogenetic position of *Bothrops insularis*. **Journal Of Zoology**, New York, v. 266, n. 1, p. 01-10, May 2005.

ZANELLA, N.; CECHIN, S. Z. Taxocenosis of snakes in the middle plateau region of Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **Viçosa**, v. 23, n. 1, p. 211-217, mar. 2006.

ZANZINE, A. S.; DAVIDE, A. C. **Plano de manejo do parque ecológico Quedas do Rio Bonito**. Lavras, MG, 1999.

ZHAO, E.; HUANG, M.; ZONG, Y. The fauna of China, Reptilia. **Conservation Biology**, Malden, v. 18, n. 5, p. 1386-1394, 2004.

ZHOU, Z. H.; JIANG, Z. G. Identifying snake species threatened by economic exploitation and international trade in China. **Biodiversity and Conservation**, Oxford, v. 14, n. 4, p. 3525-3536, Oct. 2005.

ZHOU, Z. H.; JIANG, Z. G. International trade status and crisis for snake species in China. **Conservation Biology**, Malden, v. 18, n. 5, p. 1386-94, Oct. 2004.



## ANEXOS

### ANEXO 1 . Questionário sobre a avaliação da relação com serpentes dos funcionários e ex-funcionários do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito em Lavras, Minas Gerais

Nome: \_\_\_\_\_

Cidade: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: (    ) masculino      (    ) feminino

01. Durante o seu tempo de trabalho no Parque, você encontrou alguma serpente?

(    ) sim

(    ) não

02. Se você encontrou, saberia dizer que serpente era?

(    ) cascavel    (    ) urutu    (    ) jararaca    (    ) coral verdadeira

(    ) coral falsa    (    ) cobra verde    (    ) cobra cipó

03. Onde você visualizou tal (is) serpente ( s)?

(    ) na trilha    (    ) na mata    (    ) no cerrado    (    ) no pasto

(    ) no asfalto    (    ) próximo ao almoxarifado    (    ) próximo à

bomba d'água    (    ) na entrada do parque    (    ) próximo ao viveiro

04. A visualização ocorreu em qual período?

(    ) diurno    (    ) vespertino    (    ) noturno

05. A serpente estava viva ou morta?

(    ) viva

(    ) morta

06. Qual foi a atitude da serpente no momento que a encontrou?  
☐ fugiu   ☐ enrolou-se   ☐ ficou indiferente   ☐ achatou-se   ☐ levantou a cauda e vibrou   ☐ apenas levantou a cauda
07. Você lembra a época do ano que tal fato aconteceu?  
☐ verão   ☐ outono   ☐ inverno   ☐ primavera
08. Como estava o clima?  
☐ chuvoso   ☐ frio   ☐ seco
09. Qual foi a sua atitude?  
☐ correu   ☐ assustou-se e não saiu do lugar   ☐ ficou indiferente e continuou o trajeto   ☐ parou para observá-la   ☐ matou-a
10. Você já foi acidentado por alguma serpente?  
☐ sim   ☐ não
11. Que serpente era?  
☐ cascavel   ☐ urutu   ☐ jararaca   ☐ coral verdadeira
12. O que você sentiu ou teve após a picada?  
☐ dor intensa   ☐ formigamento   ☐ tontura   ☐ enrijecimento muscular   ☐ sangramento   ☐ necrose
13. Em sua opinião, qual a importância das serpentes para o meio ambiente?  
☐ controlam os roedores   ☐ controlam os sapos   ☐ nenhuma   ☐ filtram o ar
14. Em sua opinião, que iniciativa deve ser tomada quando se depara com uma serpente?  
☐ chamar alguém para reconhecê-la   ☐ matá-la   ☐ retirá-la do local encontrado e colocá-la em um local com menos atuação do ser humano   ☐ apanhá-la e enviá-la para um instituto de pesquisa