

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA
CURSO DE ZOOTECNIA

**ATUAÇÃO DO ZOOTECNISTA EM ASPECTOS DE MANEJO HIGIENICO
SANITARIO, ALIMENTAR E DE BEM – ESTAR EM BIOTÉRIO DE
SERPENTES**

Acadêmica: Danielly Cristina Soares das Chagas
Orientadora: Profa. Dra. Delma Machado Cantisani Pádua

Goiânia – Goiás

2023



DANIELLY CRISTINA SOARES DAS CHAGAS



**ATUAÇÃO DO ZOOTECNISTA EM ASPECTOS DE MANEJO HIGIENICO
SANITARIO, ALIMENTAR E DE BEM – ESTAR EM BIOTÉRIO DE
SERPENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia, junto ao Curso de Zootecnia da Escola de Ciências Médicas e da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Orientadora: Profa. Dra. Delma Machado Cantisani Pádua

Goiânia – Goiás

2023



DANIELLY CRISTINA SOARES DAS CHAGAS



**ATUAÇÃO DO ZOOTECNISTA EM ASPECTOS DE MANEJO HIGIENICO
SANITARIO, ALIMENTAR E DE BEM – ESTAR EM BIOTÉRIO DE
SERPENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à banca avaliadora em **14/06/2023** para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto a Escola de Ciências Médicas e da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo parte integrante para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Conceito final obtido pelo aluno: APROVADO

Profa. Dra. Delma Machado Cantisani Pádua
(Orientadora)

Biomédica Dra. Marta Regina Magalhães
PUC - GO

Prof. Me. Roberto Malheiros
PUC-GO

DEDICO

Com imensa gratidão dedico este trabalho de conclusão de curso aos meus pais Márcia e Deusdete, meu irmão, minhas avós, meu companheiro de vida Mateus, familiares, amigos, professores, acadêmicos da área e a todos os envolvidos pela contribuição e apoio durante meu período acadêmico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e ao Espírito Santo pelo dom da vida e sabedoria.

A minha mãe Márcia e meu pai Deusdete, pelo incentivo aos estudos e apoio financeiro para a realização dessa graduação, vocês são meus exemplos de dedicação, amo vocês.

Ao meu irmão João Pedro pela compreensão em todos os dias e por me fazer acreditar que eu iria conseguir concluir mais essa fase da minha vida, pois mesmo tão novo é de uma sabedoria única.

Ao meu namorado, o meu grande amor Mateus, que foi um presente que a graduação me proporcionou. A nossa parceria e cumplicidade em todos os momentos acadêmicos foram primordiais para que eu pudesse ter força e coragem todos os dias. Não foram dias fáceis, mas em todos eles, seu apoio se fez com que fosse mais leve.

Aos meus familiares pelo apoio e contribuição durante todo esse período, em especial minha bisavó Maria Luzia, minha avó Edna Maria e minha Madrinha Ednamar que sempre tiveram orgulho de mim. E minha Tia Gabriela que me apoiou financeiramente em meus empreendimentos e me incentivou vibrando com cada conquista minha.

Agradeço minhas tias e tios, em especial a minha tia Maria Betânia, suas palavras sábias foram o acalento em cada momento, a minha prima Héllen Cássia Eduardo, que sempre foi meu exemplo e inspiração de mulher e profissional zootecnista.

Aos meus amigos e amigas, em especial a Vitória que me ajudou demonstrando seu companheirismo com calma e paciência e ao Náthanno que mesmo com a correria do trabalho e a distância de cidades, suas palavras foram ânimo.

A Professora Delma, pela sua paciência e dedicação em me auxiliar nesta tarefa árdua e pelas sugestões valiosas para a construção deste trabalho.

A todos os meus professores do curso de Zootecnia da PUC Goiás, onde cada um teve seu papel importante para construção da minha caminhada acadêmica e vida profissional.

Agradeço aos componentes da banca avaliadora, que dispuseram de seu tempo e atenção para considerar o que fosse necessário melhorar.

“Deus não escolhe os capacitados, capacita os escolhidos. Fazer ou não fazer algo só depende de nossa vontade e perseverança.” Albert Einstein

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE QUADROS	x
RESUMO	xi
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Biotério de serpentes	3
2.2 Funções e instalações	9
2.3 Ética e legislação	11
2.4 Biossegurança	12
2.5 Identificação de serpentes em cativeiro	14
2.6 Manejo com serpentes em cativeiro	15
2.7 Alimentação	16
2.8 Reprodução	19
2.9 Bem-estar dos animais	22
3- A ATUAÇÃO DO ZOOTECNISTA NO MANEJO DE SERPENTES	24
4- CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
6- ANEXO I	30

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
FIGURA 1 – Exemplos das serpentes: A) <i>Bothrops jararaca</i> ; B) <i>Bothrops alternatus</i> ; C) <i>Crotalus durissus</i> ; D) <i>Micrurus corallinus</i>	7
FIGURA 2 - Modelo de terrário de acordo com as normativas.....	17

LISTA DE QUADROS

QUADRO	PÁGINA
Quadro 1- Requisitos Mínimos para produção, Manutenção ou Utilização de Serpentes para Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica	10
Quadro 2 – Principais Agentes Zoonóticos Bacterianos Envolvidos Em Biotérios De Criação e Experimentação De Serpentes.....	14
Quadro 3 - Principais famílias e gêneros brasileiros de serpentes mantidas em cativeiro para pesquisa, produção e ensino	22

RESUMO

Os biotérios desempenham um papel fundamental na criação e conservação de espécies em cativeiro, e a gestão correta dessas instalações é essencial para garantir a saúde e o bem-estar dos animais, além de prevenir riscos de contaminação e doenças. Nesse contexto, o zootecnista, com sua formação ampla, desempenha um papel fundamental no manejo adequado desses animais silvestres. Além disso, são explorados os diversos aspectos, como o fornecimento de ambientes enriquecidos, que promovem o comportamento natural e o bem-estar das serpentes. Com base em revisão de literatura e diretrizes normativas, vale ressaltar a importância do zootecnista como profissional capacitado para atuar no manejo higiênico-sanitário, alimentar e de bem-estar em biotérios de serpentes, contribuindo para a saúde e a qualidade de vida desses animais em cativeiro.

Palavra-chave: Animais Silvestres; cobras; CONCEA; Reprodução; Repteis.

1- INTRODUÇÃO

Segundo o Conselho Federal de Medicina Veterinária (CFMV, 2020) o profissional zootecnista desempenha um papel fundamental em diversas etapas da produção animal, incluindo rebanhos, visando garantir a segurança alimentar e o bem-estar animal. Além disso, sua atuação abrange áreas como comportamento e bem-estar animal, manejo da fauna e de animais silvestres, construções e instalações para animais de produção, pets e animais silvestres, laboratórios, criatórios de animais de produção, zoológicos e instituições de ensino e pesquisa. Neste trabalho, serão abordados aspectos relacionados a essas áreas, destacando a importância do profissional, que ainda é pouco explorada.

Nesse contexto, a atuação do zootecnista desempenha um papel fundamental como um profissional habilitado em manejo animal, com conhecimentos técnicos que abrangem desde a nutrição, a reprodução e até a saúde e bem-estar dos animais.

Entre as exigências previstas na resolução do CONCEA 2013, destacam-se a obrigatoriedade de que os responsáveis pelos biotérios de serpentes sejam profissionais habilitados e capacitados em biologia, medicina veterinária ou áreas correlatas, como por exemplo, a Zootecnia (CONCEA, 2013).

Apesar dos inúmeros estudos sobre animais venenosos e peçonhentos ao longo de todo o século XX, ainda hoje, no Brasil, esses animais, de grande interesse para a saúde pública e pesquisas, são pouco conhecidos. Esses animais partem de nossa biodiversidade e cumprem um papel relevante no ecossistema, atacando o ser humano apenas em situações particulares de autopreservação (BUTANTAN, 2017).

As serpentes são animais carnívoros, desprovidas de membros (rastejantes), pertencentes à ordem Squamata (Serpentes), da classe dos répteis, que, por não possuírem audição e terem uma visão fraca, apresentam outros órgãos sensoriais bem desenvolvidos, como a língua bífida, que capta moléculas odoríferas no ambiente e transfere até o órgão de Jacobson situado

no céu da boca. A fosseta loreal nos viperídeos localizada entre os olhos e as narinas, e a fosseta labial de alguns bóídeos encontrada nas escamas labiais são receptores de calor, auxiliando na localização e captura de presas (FARIA, 2014).

Portanto, é importante que haja uma conscientização sobre a importância do bem-estar animal e o comprometimento a partir da regulamentação existente como a do CONCEA. Deste modo, a atuação do zootecnista nessa área vem a contribuir, visando garantir a segurança e o bem-estar dos animais. Visto que de acordo com o Conselho Federal de Medicina Veterinária, é autorizado a atuação do zootecnista em áreas afins de animais silvestres.

Esta revisão de literatura tem como objetivo os aspectos do manejo higiênico-sanitário, alimentar e de bem-estar em biotérios de serpentes na atuação do zootecnista. Tais como os protocolos de manejo adotados nesses ambientes e os desafios enfrentados para estabelecer boas práticas relacionadas à higiene, saúde e alimentação desses animais. Destaca-se o papel do zootecnista e suas responsabilidades na prevenção de doenças, aspectos sanitários negativos e na promoção do bem-estar das serpentes mantidas em cativeiro.

2- REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Biotérios de serpentes

A palavra biotério é formada a partir do Grego BIOS, “vida”, mais o sufixo -TERION, “local onde se realiza a atividade expressa no primeiro elemento da palavra”. Portanto trata-se de um local onde são mantidos animais vivos.

No Brasil em 15 de julho de 2009 através de um Decreto presidencial que regulamentou a Lei nº 11.794/2008, conhecida como Lei Arouca, que dispõe sobre a criação e a utilização de animais em atividades de ensino e pesquisas científicas em todo o território nacional. Com o advento dessa lei, foram criados o Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA); o Sistema de Cadastro das Instituições de Uso Científico de Animais (CIUCA) e as normas para funcionamento das Comissões de Éticas em Uso Animal (CEUAs), cujo objetivo é garantir o atendimento ético e humanitário do uso de animais para fins científicos (UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2012).

A Comissão de Ética no Uso de Animais é um grupo composto por diferentes especialistas, como médicos-veterinários, biólogos, zootecnistas e um representante da Sociedade Protetora de Animais. Essa equipe trabalha em conjunto para analisar todos os projetos que envolvem o uso de animais na instituição como biotérios de pesquisas.

Compete às CEUAs notificar imediatamente ao Conceca e às autoridades sanitárias a ocorrência de qualquer acidente envolvendo animais nas instituições credenciadas, fornecendo informações que permitam ações saneadoras (RESOLUÇÃO NORMATIVA CONCEA Nº 51,2021).

A prática que envolve uso de animais em pesquisas é realizada há anos. Segundo cientistas, a descoberta e o controle de qualidade de vacinas contra a pólio, sarampo, difteria, tétano, hepatite, febre amarela e meningite, além de anestésicos, antibióticos e anti-inflamatórios, bem como medicamentos para o controle da hipertensão arterial e diabetes, só foram possíveis devido ao teste em animais. Porém, nas últimas décadas, a busca pelo bem-estar dos animais e alternativas para reduzir seu uso em pesquisas têm sido prioridade (UFLA, 2021).

O Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) é um órgão que estabelece normativas que orientam Comissões de Ética no Uso de Animais, pesquisadores e docentes na utilização de animais em aulas e pesquisas (UFLA 2021).

Biotérios são instalações onde são criados e mantidos diferentes tipos de animais com o propósito de serem usados como modelos biológicos em pesquisas científicas, para o ensino, produção e garantia da qualidade em áreas como biomedicina e biotecnologia. Eles fornecem os animais necessários para atender às demandas dos protocolos científicos e garantir que os estudos sejam realizados com eficácia (CARDOSO, 2001).

A história da utilização de animais está relacionada a momentos históricos da saúde brasileira. O registro do primeiro biotério foi o da Fiocruz, criado em 1904, em meio a surtos de febre amarela e de varíola. A busca pela cura das doenças demandava testes em animais, que, na época, eram importados. (FIOCRUZ, 2013). Na década de 1950, surgiram outros centros de pesquisa que utilizavam animais em suas pesquisas e, com isso, a demanda por biotérios aumentou. Nesse período, foram criados vários biotérios em todo o país, com o objetivo de suprir a demanda crescente de animais para pesquisa.

Com o tempo, os biotérios evoluíram e passaram a contar com tecnologias mais avançadas, como sistemas de ar-condicionado, alimentação automatizada e iluminação controlada, visando sempre à preservação do bem-estar dos animais. Hoje, a criação de animais de laboratório é regulamentada por normas nacionais e internacionais, que estabelecem critérios rigorosos para a criação, manutenção e utilização de animais em pesquisas.

Embora não haja uma data específica para marcar o início do uso de serpentes em biotérios para fins de pesquisas e biotecnologia, esse desenvolvimento ocorreu ao longo do século XX, à medida que a ciência avançava e surgiam novas áreas de estudo e aplicação relacionadas às serpentes. A criação de serpentes teve um início conflituoso, inicialmente motivada pela curiosidade, levando à exposição desses animais em zoológicos e museus. Com o avanço da tecnologia e pesquisas, descobriu-se a utilidade do veneno para a produção de antídotos e medicamentos. Sendo assim desde os primórdios da humanidade, a criação de serpentes remonta à diferentes

propósitos, como objeto de estudo e até mesmo como arma, utilizada o veneno diretamente em pontas de flechas (PONTES et al., 2017).

Conforme artigo 13 da Resolução do CONCEA, os biotérios ou instalações animais que produzam, mantenham ou utilizem animais em atividades de ensino ou de pesquisa científica devem estar adequados para atender ao bem-estar animal da espécie utilizada e deverão estar vinculados, na plataforma às suas respectivas CEUAs.

Nota-se que o uso de serpentes em biotérios brasileiros ainda é pouco comum, no entanto, em alguns casos, as serpentes são mantidas em biotérios para fins de pesquisas e de produção de veneno, que é utilizado na produção de soros antiofídicos e em pesquisas relacionadas à farmacologia e à biotecnologia.

O Brasil possui alguns centros de referência sobre esse assunto, como por exemplo o CEVAP (Centro de Estudos de Venenos e Animais Peçonhentos) criado em 1989 pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, para promover pesquisa básica, aplicada e tecnológica voltada para peçonhas ofídicas. O Instituto Butantan é referência em pesquisas envolvendo venenos ofídicos, estudando os diferentes tipos e formas de manejo para serpentes. Com a implantação de programas de criação de serpentes em cativeiro para extração de veneno, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) criou portarias para proteção, manutenção e criação de serpentes em animais silvestre em cativeiro (COMPAGNER, 2011 e IBAMA, 2021).

Ao longo do tempo, inúmeros pesquisadores foram fascinados pelo potencial biotecnológico das serpentes, e suas pesquisas e testes confirmaram que esses animais possuem um notável potencial nas áreas de biotecnologia e farmacologia. Com a descoberta de uma ampla gama de benefícios, tanto pesquisadores quanto empresas estão em busca de maneiras de conscientizar as pessoas sobre a importância de reduzir o abate de serpentes e encontrar alternativas para sua preservação, evitando sua morte e maus-tratos (MELGAREJO-GIMÉNEZ, 2002).

As serpentes são répteis que apresentam o corpo alongado, revestido por escamas, sem membros e sem pálpebras. As serpentes, como os demais répteis, necessitam de fontes externas de calor para regular a temperatura do seu corpo e, por isso, são chamadas de animais ectotérmicos. Uma

característica muito importante deste grupo são as modificações no crânio. Há uma importante ligação entre os ossos da boca, que permite a abertura acentuada e a captura de presas até três vezes maiores que o diâmetro do próprio corpo (BUTANTAN, 2017).

Para compreender a distinção entre cobra e serpente, é necessário examinar o significado desses termos, que são considerados sinônimos no Brasil. Algumas pessoas tentam estabelecer essa diferenciação baseando-se na suposição de que as serpentes são venenosas e as cobras não. No entanto, essa informação não é precisa. Tanto o termo cobra quanto o termo serpente podem ser utilizados para descrever diferentes espécies, sejam elas venenosas ou não.

A serpente é um termo genérico usado para se referir a um tipo de réptil que não possui patas, apresentando um corpo coberto de escamas, capacidade de expandir o estômago e de abrir a boca em até 180°, além da capacidade de produzir veneno em alguns casos (COBASI, 2021).

Por outro lado, a cobra é um termo utilizado para descrever répteis também conhecidos como "najas". Elas geralmente são altamente venenosas e encontradas na África e na Ásia. O veneno dessas cobras é tão letal que pode levar um ser humano à morte em questão de minutos. Assim, tanto as cobras quanto as serpentes são temidas e muitas pessoas têm medo delas (COBASI, 2021).

O termo "serpente" é o mais comum e é utilizado para descrever répteis que possuem características presentes tanto nas cobras quanto nas víboras, por exemplo. Em outras palavras, a cobra e a víbora são tipos de serpentes. A diferença entre elas está relacionada ao grupo taxonômico ao qual pertencem.

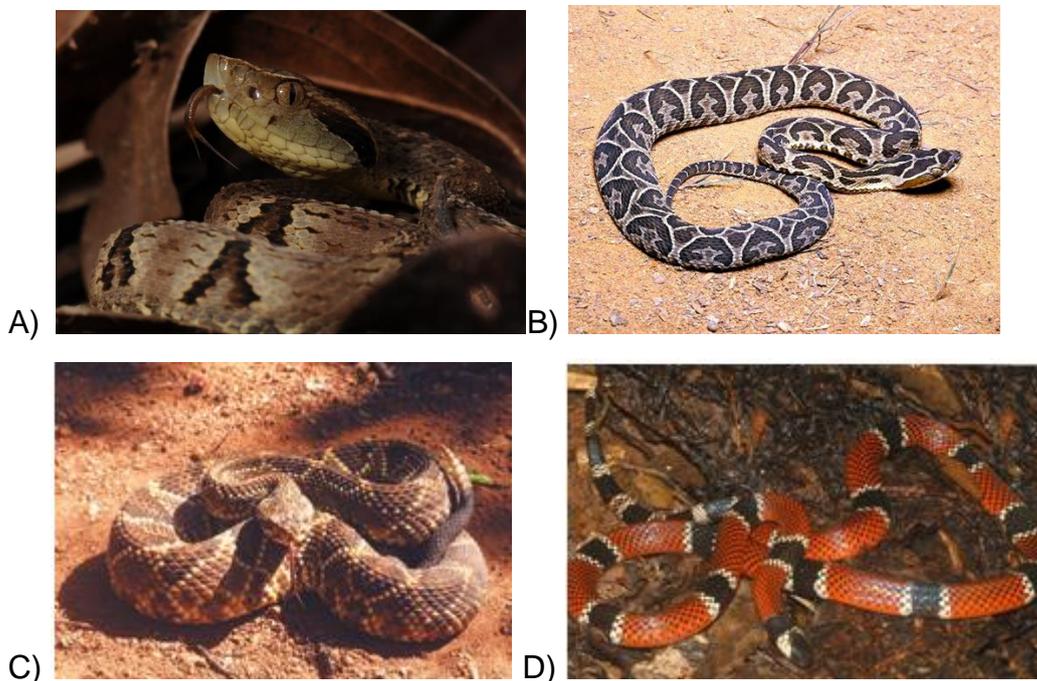
As serpentes ou ofídios popularmente conhecidos no Brasil como "cobras". Cientificamente, agrupadas na subordem Serpentes, formando a Ordem Squamata (Reino: Animalia; Filo: Chordata; Classe: Reptilia), sendo o mais numeroso e moderno grupo de répteis vivos. Dentro deste grupo foi descrito 1891 espécies de serpentes, com outros 7993 répteis (COBASI, 2021).

As principais espécies de serpentes utilizadas para a produção de veneno em biotérios brasileiros são:

- *Bothrops jararaca*;
- *Bothrops alternatus*;

- *Crotalus durissus*;
- *Micrurus corallinus*.

Para melhor entendimento estão representadas as espécies na figura 1.



Fonte: Instituto Butantan, 2017. Figura 1 Exemplos das serpentes : A) *Bothrops jararaca*; B) *Bothrops alternatus*; C) *Crotalus durissus*; D) *Micrurus corallinus*.

As jaracaras, gênero *Bothrops*, é uma serpente peçonhenta encontrada principalmente na América do Sul, incluindo países como Brasil, Argentina e Paraguai. Ela pertence à família Viperidae e é conhecida por sua aparência robusta e cabeça triangular. Sua coloração varia, mas geralmente apresenta tons de marrom, cinza ou verde-oliva, com manchas ou listras mais escuras ao longo do corpo (BUTANTAN, 2017).

A Cascavel, está representado no Brasil por uma única espécie, *Crotalus durissus*. Uma característica marcante é a presença do guizo ou chocalho na ponta da cauda, que utiliza para produzir um som de alerta quando ameaçada. São encontradas em todo o território brasileiro principalmente em ambientes abertos e secos como nos cerrados, nas regiões áridas e semi-áridas do Nordeste, nos campos e áreas abertas do Sul, Sudeste e Norte. Podem atingir até 1,5 m de comprimento (BUTANTAN, 2017).

A coral-verdadeira é conhecida pelas cores vivas e anéis ao longo do corpo. Esse grupo compreende 18 espécies, distribuídas amplamente pelas

diferentes regiões do país. Vivem no chão, sob a vegetação morta ou em buracos no solo. Podem atingir até 1 m de comprimento (BUTANTAN, 2017).

Contudo, no final do século XIX, foi quando começou a se criar, reproduzir e manter serpentes para empreendimentos econômicos. Seu início, de forma intuitiva por falta de experiência e pesquisas, posteriormente, com o avanço de técnicas e pesquisas diretamente voltadas para esses animais, foi desenvolvido técnicas de manejo tentando reproduzir da melhor maneira possível as condições ambientais das serpentes, com isso, foi criado o conceito de serpentário (ANDRADE, 2022)

É importante ressaltar que o uso de animais em experimentos, incluindo serpentes, é regulamentado por leis e normas específicas no Brasil e em outros países, e deve ser conduzido de forma ética e responsável.

As serpentes são animais pertencentes à fauna silvestre e, visando evitar o contrabando e a caça ilegal desses animais no território nacional brasileiro, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) exerce a proteção, regulação e conservação do meio ambiente e dos animais silvestres. No contexto da criação de serpentes, existe a Portaria nº 118/97, que estabelece normas para a implantação de criatórios comerciais de fauna silvestre. Durante o processo de regularização desses criatórios, é necessário obter diversos documentos, autorizações e seguir regulamentações específicas para o local onde o serpentário será implementado, assim como documentação referente à obtenção e compra das serpentes (IBAMA, 2021).

Isso é importante para espécies ameaçadas ou em declínio, pois a reprodução em biotérios regulamentados pode ajudar a preservar a diversidade genética e contribuir para programas de conservação.

As cobras são animais silvestres, ou seja, é crime ambiental mantê-las em cativeiro. A portaria se adequa para que todo animal tenha identificação como animal silvestre, migratórias e quais outras, aquáticas ou terrestres, reproduzidas não em cativeiro, que tenham seu ciclo biológico ou parte dele ocorrendo naturalmente dentro dos limites do território brasileiro e suas águas jurisdicionais (IBAMA, 2021).

2.2 Funções e instalações

Os biotérios desempenham um papel crucial no fornecimento de serpentes saudáveis e bem cuidadas para uma variedade de propósitos, como pesquisa científica, conservação, educação e produção de animais para o comércio.

São projetados para atender às diretrizes de biossegurança e proporcionar condições de trabalho adequadas para os animais, levando em consideração a transmissão de zoonoses e os riscos envolvidos como agentes potencialmente perigosos. (FIO CRUZ,2009).

Segundo Andrade et al (2002), os biotérios podem ser classificados de acordo com três critérios distintos:

1. Quanto ao propósito para o qual são destinados;
2. Quanto à presença ou ausência de um controle de rotina de condições sanitárias (microbiológicas);
3. Quanto aos métodos regulares de acasalamento dos animais (condição genética). Com a finalidade de criação, manutenção e experimentação.

O principal objetivo de um biotério de serpentes é garantir o bem-estar dos animais sob seus cuidados, fornecendo um ambiente adequado que satisfaça suas necessidades biológicas e comportamentais. Isso inclui instalações que permitam o controle de temperatura, umidade, iluminação e outros fatores ambientais que são cruciais para o bem-estar das serpentes. (CONCEA, 2013)

Além do cuidado diário dos animais, também desempenham um papel fundamental na pesquisa científica. No caso de biotério de serpentes eles fornecem serpentes para estudos que visam entender melhor a biologia, o comportamento, a reprodução, a fisiologia e outros aspectos desses animais. Além disso, esses biotérios podem realizar pesquisas próprias para melhorar o conhecimento e as práticas de manejo das serpentes em cativeiro. (PONTES et al., 2017). Isso é importante para espécies ameaçadas ou em declínio, pois a reprodução em cativeiro pode ajudar a preservar a diversidade genética e contribuir para programas de conservação.

Em educação ambiental são utilizadas peças da coleção científica, para melhor fixação de conteúdo, contra o tráfico, caça de animais silvestres e mortes por acidentes. Em eventos escolares estes animais são expostos de maneira que a população ou público atendido possa aprender a diferenciar os animais por suas características marcantes, tirar dúvidas e desmistificar algumas crenças populares. Estas ações populares permitem ao biotério ser disseminador de conceitos de Educação Ambiental para crianças, adolescentes e adultos de forma simples e visual nos tornando agentes na conscientização sobre conservação de espécies e tráfico de animais silvestres (BIOTÉRIO UCDB, 2003).

QUADRO 1 – Requisitos mínimos para produção, manutenção ou utilização de serpentes para atividades de ensino ou pesquisa científica.

NECESSIDADES ESSENCIAIS EM CATIVEIRO	
TEMPERATURA	Manter temperaturas ambientais adequadas à espécie mantida em cativeiro para que a mesma possa realizar as suas atividades fisiológicas e comportamentais.
UMIDADE	Oferecer umidade adequada à espécie mantida em cativeiro.
ILUMINAÇÃO	Oferecer um ciclo de luz semelhante ao ambiente natural da serpente ou, pelo menos, um ciclo de 12 h claro/12 h escuro.
ALIMENTAÇÃO	Pesquisas que mantiverem as serpentes por mais de 30 dias, devem alimentá-las com presas específicas da sua dieta, mensalmente, ou a cada 15 dias.
GAIOLA	As gaiolas de plástico são as mais indicadas por serem leves, fáceis de serem lavadas e difíceis de serem quebradas. Deve ser compatível com o tamanho da serpente. A serpente enrolada não pode ocupar mais do que 1/3 da área da gaiola. Para as serpentes arborícolas, a altura deve compreender no mínimo a metade do comprimento da serpente. Serpentes semiaquáticas devem ter um local que possam nadar ou banhar-se, mas ter a opção de um local que possam manter todo o seu corpo em ambiente seco.
SUBSTRATO	Deve ser trocado sempre que estiver sujo ou com excesso de umidade. Evitar substratos pequenos que possam grudar na presa e serem ingeridos pelas serpentes, causando estomatite ou mesmo obstrução do trato gastrointestinal.
ABRIGO	Oferecer abrigos para as serpentes que são mantidas em serpentários abertos (criação semi-intensiva)
ÁGUA	A água oferecida deve ser tratada, estar sempre à disposição do animal e ser trocada a cada 3 dias no mínimo.
SALA DE EXPERIMENTAÇÃO	A sala de experimentação não deve ser a mesma da manutenção.
CONTENÇÃO FÍSICA	A escolha do material de contenção deve ser feita de acordo com a espécie e finalidade. O tubo plástico deve ser utilizado quando se pretende realizar algum procedimento no 1/3 posterior da serpente; o laço deve ser confeccionado com espuma e tira de couro para não causar lesões nas serpentes e ser utilizado tanto para realizar procedimentos no 1/3 anterior como posterior do corpo.
BIOSSEGURANÇA	Todas as pessoas que trabalham com serpentes devem passar por treinamento adequado e utilizar os equipamentos de proteção individual.

Fonte: CONCEA (2013) Anexo I – FASCÍCULO 6 : Anfíbios e serpentes mantidos em instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica.

Para criação ou conservação de animais de laboratório é necessário instalações adequadas para que as necessidades básicas dos animais sejam atendidas, independentemente da espécie. Todavia, essas instalações devem

possuir requisitos como: umidade e temperatura adequada, ventilação, luminosidade e pressão de acordo com as exigências específicas do animal alojado (MELGAREJOGIMÉNEZ, 2002).

2.3 Ética e legislação

Segundo a Resolução Normativa CONCEA n. 29, de 17.11.2013 no art. 1º. Fica baixado o Capítulo “Anfíbios e Serpentes Mantidos em Instalações de Instituições de Ensino ou Pesquisa Científica” do Guia Brasileiro de Produção, Manutenção ou Utilização de Animais em Atividades de Ensino ou Pesquisa Científica do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal, na forma do anexo "Anfíbios e Serpentes Mantidos Em Instalações De Instituições De Ensino ou Pesquisa Científica".

Segundo normativa acima mencionada as instalações requerem áreas separadas para funções específicas, sendo, salas e equipamentos especializados e ambientes controlados para cada espécie animal.

Para produção, manutenção ou utilização de serpentes ou qualquer outro animal silvestre para fins de pesquisa ou ensino, é necessário obter a aprovação da Comissão de Ética local, bem como dos órgãos competentes (Ibama, ICMBio) por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio) e/ou da Secretaria Estadual do Meio Ambiente. A regulamentação dos procedimentos de autorização para diferentes categorias de empreendimentos que utilizam fauna silvestre é estabelecida pela Instrução Normativa do Ibama nº 169/2008, de 2008. Já a Instrução Normativa do ICMBio nº 03, de 02 de setembro de 2014, estabelece normas para atividades científicas ou didáticas que envolvem coleta ou captura de animais silvestres na natureza, manutenção desses animais em cativeiro por um período inferior a 24 meses e coleta de material biológico de animais silvestres mantidos em cativeiro.

A ética e a legislação são fundamentais em qualquer atividade relacionada ao uso de animais em pesquisa científica, incluindo os biotérios de serpentes. No Brasil, o Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) é o órgão responsável por estabelecer normas e diretrizes para garantir a ética e o bem-estar dos animais utilizados em experimentação. Neste contexto, é importante compreender as questões éticas e as obrigações

legais específicas aplicáveis aos biotérios de serpentes, conforme estabelecido pelo CONCEA.

A ética no uso de animais em pesquisa é um tema sensível e necessário. É necessário equilibrar o avanço científico e a busca pelo conhecimento com a proteção e o bem-estar dos animais. O CONCEA estabelece que o uso de animais em pesquisa deve ser fundamentado em princípios como a busca de conhecimento, a minimização do sofrimento animal, o respeito à vida e a promoção do bem-estar animal.

Os biotérios devem garantir que as serpentes recebam alimentação adequada, água limpa, ambiente enriquecido e um espaço que atenda às suas necessidades fisiológicas e comportamentais. Portanto, a ética e a legislação são aspectos cruciais no funcionamento de um biotério de serpentes. Seguir as normas estabelecidas pelo CONCEA é fundamental para garantir o respeito aos animais, a busca pelo conhecimento científico e a conformidade legal. Ao cumprir essas obrigações, os biotérios contribuem para o avanço da pesquisa científica e a promoção do bem-estar animal (RESOLUÇÃO NORMATIVA CONCEA, 2013).

2.4 Biossegurança

A equipe técnica responsável pelo manejo das serpentes, incluindo aquelas de importância para a saúde (família Viperidae e Elapidae), as serpentes não peçonhentas (família Colubridae, Dipsadidae, Boidae, Pythonidae) e aquelas peçonhentas que ainda não têm importância para a saúde, deve ser treinada por profissionais experientes na área. Além disso, devem ser utilizados equipamentos de Proteção Individual (EPIs) como avental, bota, luva de procedimento, propés e óculos de segurança. Esses equipamentos devem estar disponíveis para a equipe e serem usados de acordo com as necessidades de cada situação (COUTO, 2002)

A equipe deve ser treinada para usar adequadamente e com segurança os equipamentos de manejo das serpentes, como ganchos, laços de Lutz, tubos de contenção e pinção, que devem estar sempre em boas condições e limpos. Portanto, é necessário afixar cartazes informativos bem visíveis, contendo informações sobre os procedimentos a serem adotados em casos de acidentes com serpentes. (RESOLUÇÃO NORMATIVA CONCEA, 2013).

Vale ressaltar que é primordial que técnico do serpentário tenha familiaridade com a manutenção e manejo de serpentes, principalmente no recinto das peçonhentas.

O zootecnista é como responsável técnico em biotérios é habilitado de forma que é capaz de implementar e supervisionar protocolos de limpeza e desinfecção dos ambientes, equipamentos e utensílios utilizados no biotério. Além disso, ele atua no controle de pragas e doenças, por meio da adoção de medidas preventivas como os POP'S, a quarentena de novos animais e a realização de exames periódicos juntamente com o médico veterinário responsável para detecção de possíveis patógenos.

Em relação à zoonose, a *Salmonella* sp. é uma bactéria presente na microbiota intestinal da maioria das serpentes, apresentando potencial zoonótico. Os principais sintomas em humanos são diarreia, vômito e cefaleia. Existem outras bactérias listadas no Quadro 2, também encontradas na microbiota intestinal ou na microbiota da cavidade oral das serpentes, que podem causar doenças em seres humanos, especialmente em indivíduos imunossuprimidos (SÁ; SOLARI, 2001; JHO et al., 2011). A microbiota fúngica das serpentes inclui *Geotrichum* sp. (PARÉ et al., 2007), *Mucor* sp. (NORBERG et al., 2011), *Trichophyton* sp. (PARÉ et al., 2007) e *Trichosporon* sp. (CAMPAGNER, 2011). No entanto, as pessoas mais suscetíveis são aquelas imunossuprimidas. A utilização de luvas de procedimento durante a troca das gaiolas previne a contaminação bacteriana e fúngica. As zoonoses causadas por parasitas de serpentes são mais comuns em países asiáticos, devido à ingestão de serpentes cruas ou mal preparadas.

A biossegurança em biotérios de serpentes não apenas protege a saúde e o bem-estar dos animais, mas também contribui para a preservação das espécies, a qualidade dos resultados de pesquisas e a segurança dos profissionais envolvidos. Portanto, investir em biossegurança é fundamental para garantir um ambiente adequado e saudável para as serpentes mantidas em cativeiro, bem como para promover a confiabilidade e segurança dos estudos científicos realizados nessas instalações.

QUADRO 2 – Principais Agentes Zoonóticos Bacterianos Envolvidos Em Biotérios De Criação e Experimentação De Serpentes.

AGENTE	NB*	VIA DE TRANSMISSÃO	PROFILAXIA
Salmonella Aeromonas hydrophila Citrobacter freundii Corynebacterium sp Enterobacter sp Enterococcus sp Klebsiella pneumonia Morganella morganii Proteus mirabilis Proteus vulgaris Providencia sp Pseudomonas sp Staphylococcus sp	2	Orofecal	Uso de EPIs
Mycobacterium	2	Ingestão ou contato direto com fluidos e exsudatos corporais.	Uso de EPIs

NB: nível de biossegurança. Fonte: CONCEA (2013) Fascículo 6 : Anfíbios e serpentes mantidos em instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica.

Portanto, o zootecnista como responsável técnico desempenha um papel crucial na garantia da biossegurança e bem-estar das serpentes em biotérios. Sua atuação envolve a implementação de medidas preventivas, treinamento da equipe, monitoramento da saúde dos animais e adoção de boas práticas de manejo, contribuindo para um ambiente seguro e saudável tanto para as serpentes quanto para os profissionais envolvidos.

2.5 Identificação de serpentes em cativeiro

Ao obter o animal para o serpentário, utiliza-se diferentes métodos, como captura, vindos de desastres naturais, obras de impacto ambiental, aquisição ou intercâmbio com outros criadouros.

Quanto à recepção e triagem das serpentes, existem duas formas principais:

- Cerca de 60% do plantel a maioria das vezes é composto por animais provenientes da natureza. Eles são doados por instituições particulares, corporações militares, empresas ou capturados por técnicos em domicílios urbanos.

- Os outros 40% são animais nascidos em cativeiro. É necessário bastante esforço para essa categoria, pois esses animais têm maior potencial adaptativo e melhor saúde. Além disso, provavelmente representam o futuro do serpentário, embora ainda não tenha conclusões definitivas sobre a equivalência

imunológica e bioquímica de seu veneno em comparação com os exemplares da natureza.

Como consta no anexo I da resolução normativa CONCEA e representado na tabela abaixo, há um modelo de certificado para ser usados nas instituições quando recebem os animais. Quando os animais entram em um serpentário, recebem um número de cadastro para identificação. Suas fichas incluem informações como nome da espécie, sexo, procedência, data da captura e nome do coletor. O tamanho, peso e detalhes característicos do animal também são registrados, quando necessário.

Tabela 1 - Certificado para fins de pesquisa científica e/ou ensino.

FINALIDADE	() Ensino () Pesquisa Científica
Vigência da autorização	
Espécie/linhagem/raça	
N ° de animais	
Peso/Idade	
Sexo	
Origem	

Segundo consta na normativa do CONCEA (2013), determinou que os animais em criadouros precisam ser identificados por um sistema eletrônico. Isso é feito através da inserção de microchips, chamados transponders, sob a pele dos animais, um pouco à frente da fenda anal, do lado esquerdo. Com um leitor especial, é possível ler o código do transponder a uma distância de cerca de 30 cm. Quando aplicado corretamente, o transponder é bem tolerado pelos animais, não causando inflamação nem se movendo dentro do corpo deles. Esse sistema é muito prático e aparentemente confiável, mas tem apenas uma desvantagem: é um pouco caro.

2.6 Manejo com serpentes em cativeiro

O manejo das serpentes requer o uso de ganchos, instrumentos também de uso tradicional. Eles permitem levantar e transportar a serpente ou imobilizá-

la com muita praticidade. Os ganchos podem ser confeccionados com certa facilidade, utilizando como haste um cabo de vassoura, bambu, ou até mesmo de ferro como o do biotério ao qual se fixa numa extremidade um gancho metálico em 'L'. Este pode ser de alumínio, aço ou ferro. O comprimento deve ser apropriado para o tamanho da serpente e o conforto do operador, e deve estar de acordo com a área disponível na sala. (ANDRADE; PINTO; OLIVEIRA, 2002).

O manejo e os cuidados adequados com serpentes em cativeiro são essenciais para garantir o bem-estar e a saúde desses animais, pois abrange uma série de aspectos, desde a aquisição e transporte dos animais até a criação de um ambiente adequado para sua sobrevivência.

Quando mantidas em ambientes controlados, é necessário adotar práticas específicas para atender às necessidades biológicas, comportamentais e de saúde das serpentes.

É fundamental que os criadores e responsáveis pelo manejo das serpentes tenham conhecimento sobre as espécies específicas que estão sendo cuidadas, incluindo suas características naturais, necessidades alimentares, preferências de habitat, comportamento e potencial reprodutivo (BUTATAN 2017).

No que diz respeito aos cuidados diários e rotina, é necessário fornecer um ambiente que atenda às necessidades das serpentes. Isso inclui a disponibilidade de um terrário ou recinto apropriado, com tamanho suficiente para acomodar o crescimento e o movimento do animal (FIGURA 2).

O terrário deve ser projetado levando em consideração os requisitos de temperatura, umidade, iluminação e substrato adequados para a espécie específica. Estes animais ficam alojados em terrários, que são construídos de aço inoxidável ou em grandes terrários, com tampa na parte de cima para manejo dos animais e vidro em toda sua estrutura para que os visitantes possam visualizá-las, apresentando 80 cm de altura, 60 cm de comprimento, 55 cm de profundidade, além de galhos, plantas, troncos e rochas e a água é disponibilizada em bebedouros de aço inoxidável ou vasilhas de polipropileno. Estes recintos que alojam as serpentes possuem um termo piso construídos com placas de aquecimento, que são reguladas através de um termostato, sendo sua temperatura ajustada de acordo com a temperatura externa momentânea e a

necessidade de regulação térmica do metabolismo dos animais. A alimentação destes animais é feita quinzenalmente, sendo ofertados neonatos de camundongos, camundongos ou ratazana oriundos do próprio biotério ou de procedência (Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo 2021).



FIGURA 2 : Modelo de terrário de acordo com a normativa
Fonte: BUTANTAN,2017

A alimentação das serpentes em cativeiro é outro aspecto crítico do manejo. Cada espécie de serpente possui necessidades alimentares específicas, que podem variar desde pequenos roedores e aves até outros animais menores. É importante garantir que a dieta seja balanceada e atenda às necessidades nutricionais das serpentes. Além disso, a frequência e a quantidade de alimentação devem ser adequadas à idade, tamanho e metabolismo do animal.

Esse aspecto envolve a monitorização da saúde das serpentes em cativeiro. Isso inclui a observação regular de sinais de doenças, como alterações na pele, perda de apetite, comportamento anormal ou problemas respiratórios. A manutenção de registros precisos sobre a saúde, dieta e reprodução das serpentes é fundamental para o monitoramento contínuo e a detecção precoce de qualquer problema de saúde.

Contudo, o manejo e os cuidados apropriados com serpentes em cativeiro são essenciais para garantir o seu bem-estar e saúde. Conhecimento

sobre a espécie específica, fornecimento de um ambiente adequado, alimentação balanceada e monitorização da saúde são aspectos fundamentais para promover o sucesso no manejo desses animais. A adoção de práticas corretas e a constante atualização do conhecimento são indispensáveis para o cuidado responsável das serpentes em cativeiro.

2.7 Alimentação

Os répteis que vivem em cativeiro podem desenvolver algumas doenças, sendo menos comuns nos carnívoros, como no caso das serpentes. As presas devem ser dadas inteiras por possuírem todos os nutrientes necessários e equilibrados ao seu organismo, incluindo fibras provenientes dos pelos dos animais ingeridos. As serpentes que se alimentam apenas de vísceras podem desenvolver carências vitamínicas ou excesso de proteínas, porém, o excesso de proteína pode ocasionar um crescimento exacerbado da serpente, podendo causar problemas, como a gota intestinal, ou seja, depósito de sais úricos nos órgãos internos que podem levar a sua parada de funcionamento (SAUDE ANIMAL, 2014).

A alimentação desempenha um papel fundamental na vida de todos os seres vivos, incluindo os animais. No contexto dos animais em cativeiro, como répteis, aves e mamíferos, a alimentação adequada é essencial para promover seu crescimento saudável, fornecer energia, nutrientes e fortalecer o sistema imunológico.

Ao fornecer uma alimentação balanceada, os técnicos responsáveis devem considerar os diferentes componentes nutricionais necessários para o bom funcionamento do organismo dos animais. Isso inclui a oferta de proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas, minerais e fibras em quantidades apropriadas. O desequilíbrio nutricional pode levar a problemas de saúde, como deficiências nutricionais, obesidade, distúrbios digestivos e enfraquecimento do sistema imunológico (BUTATAN 2017).

O zootecnista desempenha um papel fundamental na alimentação de serpentes mantidas em biotério, garantindo que esses animais recebam uma dieta balanceada e adequada às suas necessidades nutricionais específicas. Considerando os diferentes componentes nutricionais necessários, como

proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas, minerais e fibras. Ele como um profissional habilitado com a capacidade técnico – científico de balancear uma dieta para animal silvestre como a serpente, assegura -se que a alimentação das serpentes seja planejada de acordo com seu metabolismo, tamanho, estágio de desenvolvimento e características naturais. Esse cuidado evita problemas de saúde, como deficiências nutricionais, obesidade, distúrbios digestivos e enfraquecimento do sistema imunológico, contribuindo para o bem-estar e a saúde desses animais em cativeiro.

No que se refere ao manejo alimentar, ele é responsável por desenvolver e supervisionar dietas nutricionais adequados para as serpentes e suas condições. Isso se dá desde a seleção de alimentos apropriados, a preparação das dietas e a garantia de que as necessidades nutricionais específicas de cada espécie sejam atendidas. Além disso, como responsável técnico deve monitorar o consumo de alimentos pelas serpentes e ajustar as dietas conforme necessário.

A forma de apresentação dos alimentos também é relevante. Alguns animais podem precisar de alimentos inteiros, enquanto outros requerem alimentos triturados ou pré-digeridos. Além disso, a textura e o tamanho dos alimentos podem influenciar a capacidade de mastigação e digestão dos animais. A escolha adequada dos alimentos e a sua preparação correta são essenciais para garantir que os animais possam consumir e aproveitar os nutrientes de forma adequada.

Outro aspecto importante é a frequência de alimentação. As necessidades variam de acordo com a espécie e a idade dos animais. Enquanto alguns podem precisar de alimentação diária, outros requerem alimentação semanal ou até menos frequente. É essencial seguir uma programação adequada para evitar a subnutrição ou a superalimentação, considerando as necessidades individuais de cada animal.

Além disso, é fundamental considerar as preferências alimentares das espécies mantidas em cativeiro, no caso das serpentes são carnívoras. A oferta de uma variedade de alimentos naturais, enriquecidos e de alta qualidade é importante para atender às necessidades específicas e estimular o comportamento natural de forrageamento dos animais (COMPAGNER 2011). Animais que são alimentados com roedores não precisam de suplementos

nutricionais, pois, estes são um alimento completo contendo vitaminas, proteínas e cálcio necessários para a serpente.

Após a alimentação, as serpentes passam por um processo de digestão que demanda uma grande quantidade de energia metabólica, deixando-as entorpecidas. Caso sofram estresse após a alimentação, é provável que vomitem. No entanto, quando não são perturbadas, o processo digestivo ocorre de forma altamente eficiente, dissolvendo e absorvendo tudo, exceto pelos e garras, que serão expelidos juntamente com o excesso de ácido úrico (PINTO, 2010).

Durante o manejo nutricional destes animais evita-se fazer qualquer procedimento que possa causar estresse aos mesmos, como, por exemplo, troca de água, retirada de fezes e pele, pois, durante este processo estes animais estão muito mais ativos para que possam capturar a presa e posteriormente realizar a digestão do alimento. Durante esse processo o termo piso deve permanecer com as temperaturas mais elevadas (em torno de 28°C) até o dia posterior ao da oferta alimentar (FARIA, 2014).

De acordo com PINTO (2010), depois que as serpentes comem, ficam entorpecidas, ocorrendo o processo de digestão, sendo uma atividade intensa com grande gasto de energia metabólica, com isso, caso sofra algum estresse depois de alimentada irá vomitar, porém, quando não perturbada o processo digestivo é altamente eficiente, dissolvendo e absorvendo tudo, exceto pelos e garras, os quais serão expelidos junto com o excesso de ácido úrico

2.8 Reprodução

A reprodução de serpentes em biotérios é um processo complexo que exige conhecimento e cuidados específicos visando garantir o sucesso reprodutivo desses animais, além de contribuir para a conservação de espécies e o avanço do conhecimento científico. Para reproduzir serpentes em cativeiro, é necessário estabelecer condições ambientais adequadas, como terrários que atendam às necessidades de temperatura, umidade e tamanho. O controle desses fatores ambientais é essencial para simular as condições naturais e desencadear os comportamentos reprodutivos das serpentes.

A reprodução das serpentes pode ser dividida em dois tipos: ovíparas, que botam ovos, e vivíparas, que parem os filhotes completamente formados. Antes do período reprodutivo, as fêmeas armazenam gordura, que é transformada em vitelo nos folículos ovarianos durante o período reprodutivo. Após a cópula, as serpentes fêmeas podem armazenar os espermatozoides e controlar o momento da fecundação. Embora saibamos quando ocorre a cópula, o momento exato da fecundação não pode ser definido. Após o nascimento, os filhotes, sejam eles vivíparos ou ovíparos, possuem reservas de vitelo que podem durar alguns dias ou semanas. Durante o período reprodutivo, machos de algumas espécies competem pelas fêmeas, geralmente de forma ritualizada e sem causar ferimentos, mas em casos específicos podem ocorrer mordidas ou picadas (ALMEIDA-SANTOS e SALOMÃO, 2002).

O cuidado com os ovos e os cuidados parentais após a postura. Em alguns casos, as serpentes depositam seus ovos em ninhos ou substratos específicos. É fundamental proporcionar um ambiente adequado para a incubação dos ovos, com controle de temperatura e umidade. Além disso, a supervisão e a proteção dos ovos, bem como os cuidados parentais, podem ser necessárias para garantir a eclosão e a sobrevivência dos filhotes.

O manejo alimentar desempenha um papel fundamental na reprodução das serpentes em cativeiro. Uma alimentação adequada, tanto em termos de quantidade quanto de qualidade, é essencial para o desenvolvimento dos folículos ovarianos, o amadurecimento dos espermatozoides e a produção de hormônios reprodutivos. Além disso, uma nutrição balanceada é crucial para a saúde dos animais e o sucesso reprodutivo.

No Brasil, há aproximadamente 380 espécies de serpentes que podem ser mantidas em cativeiro para estudos relacionados ao comportamento, fisiologia, reprodução, patologia e outros temas. Além disso, muitas serpentes são mantidas em cativeiro para pesquisa sobre venenos e sua utilização na produção de imunobiológicos. Entre as espécies mantidas por períodos mais longos para pesquisa e ensino, destacam-se as jararacas (*Bothrops*) e as cascavéis (*Crotalus*) entre as venenosas, e as jiboias (*Boa*) entre as não venenosas (Quadro 2). Outras espécies são utilizadas em pesquisa e ensino, geralmente em menor quantidade ou com períodos de manutenção mais curtos (até dois anos) ALBUQUERQUE, 2014.

No entanto, as diretrizes de manejo descritas aqui servem como parâmetros para o grupo como um todo.

QUADRO 3 – Principais famílias e gêneros brasileiros de serpentes mantidas em cativeiro para pesquisa, produção e ensino.

FAMÍLIA	CARACTERÍSTICAS	GÊNERO	NOME POPULAR
Boidae	Vivíparas, matam por constrição, denteção áglifa	Boa	jiboia
		Epicrates	salamanta
		Eunectes	sucuri
Colubridae	Denteção áglifa ou opistóglifa, arborícolas ou terrícolas, geralmente ovíparas.	Spilotes	caninana
Dipsadidae	Denteção áglifa ou opistóglifa, arborícolas ou terrícolas, geralmente ovíparas. Grande variedade de formas, cores e <i>habitats</i> no Brasil	Oxyrhopus	falsa-coral
		Philodryas	cobra-verde, parelheira, cobra-cipó
		Sibynomorphus	dormideira
		Thamnodynastes	corre-campo
		Tomodon	cobra-espada
Viperidae	Denteção solenóglifa, presença de fosseta loreal	Bothrops	jararaca, jararacussu, urutu, caiçaca
		Crotalus	cascavel
		Lachesis	surucucu-pico-de-jaca
Elapidae	Denteção proteróglifa	Micrurus	coral-verdadeira

Fonte: CONCEA (2013) Fascículo 6 : Anfíbios e serpentes mantidos em instalações de instituições de ensino ou pesquisa científica.

A compatibilidade genética, a espécie, características, a idade e a condição física dos animais devem ser consideradas ao formar pares reprodutivos. A introdução adequada e o monitoramento cuidadoso dos comportamentos reprodutivos são importantes para garantir o sucesso na reprodução.

2.9 Bem-estar dos animais

O bem-estar animal é uma preocupação constante na atuação do zootecnista em um biotério de serpentes. Ele deve garantir que as condições de alojamento sejam adequadas, oferecendo espaços suficientes para movimentação, substratos adequados, temperatura e umidade controladas, além de abrigos e locais de descanso apropriados. O zootecnista também monitora o comportamento das serpentes, identificando possíveis sinais de estresse ou desconforto e tomando medidas corretivas.

A Lei 11.794/08 (Lei Arouca) regulamenta o inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece procedimentos para o uso científico de animais, que regulamenta a utilização animal em nosso país, transformou o bem-estar dos animais não só em uma questão ética e humanitária, mas também em uma questão legal.

No Brasil, a responsabilidade de monitorar e avaliar a introdução de técnicas alternativas que substituam a utilização de animais em atividades de ensino ou pesquisa é do Concea. Essa entidade é responsável por credenciar as instituições que utilizem animais em seus trabalhos, além de criar as normas brasileiras de produção e uso de animais. Em 2014 a Resolução Normativa nº 17 do Concea estabeleceu o processo de reconhecimento de métodos alternativos no Brasil e determinou o prazo para a substituição do uso de animais por métodos alternativos reconhecidos (FASCÍCULO 6 CONCEA, 2016).

De acordo com as 5 Liberdades dos animais de produção sendo:

- 1- Livre de fome e sede;
- 2- Livre de desconforto;
- 3- Livre de dor, ferimentos e doenças;
- 4- Liberdade para expressar comportamento normal;
- 5- Livre de medo e angústia.

A equipe técnica envolvida na utilização animal deve conhecer os conceitos de dor, distresse e sofrimento e saber como reconhecer, avaliar, controlar e, preferencialmente, prevenir essa experiência em seus animais

Cada instituição deve desenvolver um método de relato e investigação de indicadores de bem-estar animal, e todo funcionário deve estar ciente da importância e dos mecanismos para o registro. A responsabilidade pela revisão desses relatórios é do responsável técnico e das Comissões de Ética no Uso de Animais (CEUA). A resposta a esses relatórios incluem a comunicação dos achados aos funcionários envolvidos e a adoção de medidas corretivas, se necessário. Todos os relatórios e ações corretivas devem ser registrados de forma permanente (RESOLUÇÃO NORMATIVA CONCEA, 2013).

3.0 Zootecnista e a atuação na área com animais silvestres

A atuação do zootecnista no âmbito da produção animal é amplamente reconhecida, porém, seu papel na área de animais silvestres ainda é pouco explorado. Com a crescente preocupação com a conservação da fauna brasileira e a necessidade de promover o bem-estar desses animais, surge a relevância de compreender e valorizar o papel do zootecnista nesse contexto.

O Brasil tem a maior biodiversidade em fauna e flora do planeta Terra. Entre os vertebrados, abriga cerca de 517 espécies de anfíbios (das quais 294 são endêmicas), 468 de répteis (172 endêmicos), 524 de mamíferos (com 131 endêmicas), 1.622 de aves (191 endêmicas), cerca de 3 mil peixes de água doce e uma fantástica diversidade de artrópodos: só de insetos, são cerca de 15 milhões de espécies, segundo o Relatório Nacional sobre a Biodiversidade (IBAMA, 2021).

No Brasil, país rico em biodiversidade, a preservação da fauna silvestre é um desafio constante. Nesse contexto, o zootecnista possui um papel fundamental, aplicando seus conhecimentos técnicos - científicos e habilidades para garantir a sustentabilidade e o bem-estar desses animais. A atuação do zootecnista na área de animais silvestres é de extrema importância para a conservação das espécies e para a promoção do manejo adequado, visando à preservação dos habitats naturais.

A linha de atuação de um profissional de Zootecnia está extremamente relacionada com o projeto pedagógico e com as atividades oferecidas no curso nos processos de formação, pois estes elementos permitem o estudante a construir seu conhecimento e dar a oportunidade de contato com a área de afinidade. Além do que, a Zootecnia é uma área que abrange diferentes áreas do saber, se definindo assim, como a ciência que estuda a criação e o aperfeiçoamento dos animais de forma racional com fins econômicos, além do bem-estar, comportamento animal, o que torna o papel do Zootecnista significativo para a sociedade (FERREIRA, 2006).

O zootecnista está habilitado a atuar na criação e produção animal em todos os ramos e aspecto, podendo ser responsável técnico em qualquer empreendimento relacionado à criação, comercialização, manutenção, manejo de animais ou manufatura de seus produtos e subprodutos (BRASIL, 1968),

dentre esses empreendimentos, cita-se os que fazem uso e manejo de animais silvestres nativos ou exóticos com o intuito de conservar espécies, preservar a biodiversidade e o patrimônio natural, como os zoológicos. garantindo que as condições de reprodução, alimentação e bem-estar estejam adequadas para as espécies mantidas em cativeiro". Essa atuação é essencial não apenas para a conservação das espécies, mas também para contribuir com pesquisas científicas e programas de educação ambiental.

Outro aspecto relevante é a participação do zootecnista em projetos de conservação de espécies ameaçadas. De acordo com Santos (2019), "o zootecnista desempenha um papel estratégico na gestão de programas de reprodução em cativeiro, auxiliando na preservação de espécies ameaçadas e no aumento de suas populações". Essa atuação contribui diretamente para a conservação da biodiversidade e a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas.

Em suma, a atuação do zootecnista na área de animais silvestres é de extrema importância para a conservação da fauna brasileira e para o manejo adequado dessas espécies. Através de seus conhecimentos técnicos e científicos, o zootecnista pode contribuir significativamente para a preservação dos habitats naturais, a reabilitação de animais resgatados e a conservação de espécies ameaçadas. É imprescindível valorizar e promover essa atuação, reconhecendo o zootecnista como um agente fundamental na proteção da biodiversidade brasileira.

4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na revisão de literatura apresentada é possível destacar algumas conclusões relevantes que evidencia a importância do manejo adequado do ambiente, instalações e da alimentação para garantir a saúde e o bem-estar das serpentes em cativeiro. Ao fornecer um aporte nutricional adequado e criar condições ideais de temperatura, luminosidade e enriquecimento ambiental, é possível prevenir diversos distúrbios decorrentes de uma alimentação deficiente ou inadequada. É fundamental ressaltar que a alimentação e o manejo de serpentes devem ser realizados por equipes multidisciplinares, nas quais os profissionais formados em Zootecnia possuem a capacitação adequada para atuar, tanto na criação de animais de biotério quanto no manejo de animais silvestres e exóticos em cativeiro.

Contudo a segurança e o cuidado adequado dos animais, além de promover a preservação das serpentes, é essencial que os centros de pesquisa e criação de animais sigam as diretrizes estabelecidas na Resolução Normativa do CONCEA, mencionadas ao longo deste estudo. Essas normas incluem critérios específicos para o manejo dos animais, como a identificação individual, o registro de dados e o controle sanitário.

É importante ressaltar que a legislação ambiental desempenha um papel crucial no funcionamento dos biotérios de serpentes, estabelecendo diretrizes para a criação e manejo de animais em cativeiro visando a proteção da fauna e flora brasileiras. É responsabilidade das instituições envolvidas realizar avaliações periódicas e fornecer treinamento adequado aos profissionais responsáveis pelo manejo dos animais, além de estar em conformidade com a legislação ambiental vigente no Brasil.

Dessa forma, esta revisão de literatura proporciona o conhecimento nos aspectos em áreas da Zootecnia voltadas para animais silvestres, com foco nas serpentes. Além disso, contribui para aprimorar conhecimentos técnicos, incentivar a formação continuada e especialização do Zootecnista e profissionais das áreas afins e adquirir competências na geração e utilização de documentação técnica. Ao final deste estudo, fica evidente a importância do tema abordado e as contribuições significativas que ele traz para o campo de pesquisa em questão.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, 2014. Márcia F. C. de Albuquerque. **O comércio de animais silvestres no Brasil e a Resolução Conama n. 457**. Boletim Científico ESMPU, Brasília. 2014. Disponível em: O comércio de animais silvestres no Brasil e a Resolução Conama n. 457 (mpu.mp.br). Acesso 30 mar 2023.

ALMEIDA-SANTOS et al, 2002 **Reproduction in neotropical pitvipers, with emphasis on species of the genus Bothrops**. p. 445-462, 2002. Disponível em: <https://www.ceua.ufv.br/wp-content/uploads/2016/11/FASC%C3%8DCULO-6.pdf> . Acesso em: 12 maio 2013.

ANDRADE, 2002. ANDRADE, A., PINTO, SC., and OLIVEIRA, RS., orgs. **Criação e manejo de serpente.[online]**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 388 p. ISBN: 85-7541-015-6. Disponível em:<https://books.scielo.org/id/sfwjtj/pdf/andrade-9788575413869-25.pdf>

ANDRADE,2022.KAIAMIM S.A.**CRIAÇÃO E MANEJO DE SERPENTES PARA EXTRAÇÃO DE VENENO**. Trabalho de Conclusão de Curso do Instituto Federal Goiano. CERES – GO.2022 Disponível em : <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/2589/1/TCC%20PRONTO.pdf> Acesso em 2 jun 2023.

BRASIL 1968. **Dispõe sobre o exercício da profissão Zootecnista. Lei nº 5.550, de 4 de dezembro**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l5550.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%205.550%2C%20DE%204%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201968.&text=Disp%C3%B5e%20s%C3%B4bre%20o%20exerc%C3%ADcio%20da,obedecer%C3%A1%20ao%20disposto%20nesta%20Lei. Acesso em: 18 mai 2023.

BRASIL,2020. **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal - CONCEA**. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/composicao/conselhos/concea>

CARDOSO,2001. O. **Considerações sobre biossegurança em arquitetura de biotérios**. Boletim do Centro Pan-americano de Febre Aftosa, Rio de Janeiro, v. 64, n. 67, p. 3-67, 2001.

CFMV (**CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA,2020**). Disponível em : <https://www.cfmv.gov.br/areas-de-atuacao/zootecnistas/2018/10/10/>. Acesso 24 mai 2023.

COBASI, 2021. **Diferença entre a cobra e a serpente**. Disponível em: <https://blog.cobasi.com.br/diferenca-entre-cobra-e-a-serpente-saiba-mais/>

COMPAGNER,2011. **Manejo de serpentes em cativeiro: manejo clínico-sanitário e avaliação da microbiota**. 2011. 196 f. Tese (Doutorado) – Curso de Medicina, Faculdade de Medicina de Botucatu, Botucatu, Sp 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/101473>. Acesso em 20 mai 2023.

CONCEA,2013. **Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. Resolução Normativa N. 29 de 2013**. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/concea/index.html>. Acesso em: 1º de junho de 2023.

COSTA, M. et al, 2003. **Biossegurança de A a Z**. Rio de Janeiro: Papel e Virtual, 2003. Disponível em : <https://www.cfmv.gov.br/cfmv-publica-resolucao-sobre-campo-de-atividade-do-zootecnista/comunicacao/noticias/2022/04/28/#:~:text=Os%20zootecnistas%20podem%20coordenar%20institui%C3%A7%C3%B5es,e%20esta%C3%A7%C3%B5es%20experimentais%20de%20animais>. Acesso em 28/mar/2023

Couto, 2002. S.E.R. **Instalações e barreiras sanitárias**. FIOCRUZ. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/sfwjtj/pdf/andrade-9788575413869-07.pdf>. Acesso em 21 abr 2023. <https://ceua.ib.usp.br/normasdecretos/biot%C3%A9rios>

FARIA, 2014. Paola Oteiro de¹. **O Profissional Zootecnista e o manejo com serpentes**. Acesso em 20 mai. 2023. Disponível em: <file:///C:/Users/fujioka/Desktop/materiais%20para%20TCC%20E%20ESO/O%20PROFISSIONAL%20ZOOTECNISTA%20E%20O%20MANEJO%20NUTRICIONAL%20DE%20SERPENTES%20DO%20ZOOLOGICO%20UFPEL.pdf>. Acesso 20 mai 2023.

FERREIRA, 2006. **Zootecnia Brasileira: quarenta anos de história e reflexões. Associação Brasileira de Zootecnistas**, Recife:UFRPE, Ed Universitária, 2006. Disponível em: <https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2019/02/IMPORT%C3%82NCIA-DO-TRABALHO-DO-PROFISSIONAL-ZOOTECNISTA-EM-ZOOL%C3%93GICOS.pdf>

FIOCRUZ 2013. **Linha do tempo: breve histórico da prática no Brasil e no mundo**. Disponível em: <https://agencia.fiocruz.br/linha-do-tempo-breve-hist%C3%B3rico-da-pr%C3%A1tica-no-brasil-e-no-mundo>. Acesso em 24 mai 2023.

IBAMA,2021. **Fauna brasileira tem mais de 100 mil espécies**. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/noticias/2021/fauna-brasileira-tem-mais-de-100-mil-especies#:~:text=De%20acordo%20com%20dados%20do,e%20flora%20do%20planeta%20Terra>.

MELGAREJO-GIMÉNEZ,2002. Aníbal Rafael. **Criação e manejo de serpentes**. p. 175-199, 2002. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/sfwjtj/pdf/andrade-9788575413869-25.pdf>. Acesso em 20 abri 2023.

PINTO, 2010. PINTO, E. A. M. **Manejo de roedores e serpentes criados em biotério**.2010.39f. Relatório (Curso de Zootecnia). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande – MS. Disponível em https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2014/CA_03448.pdf. Acesso em 20 mai 2023.

PONTES,2020. Bruna Elizabeth Silva de et al. **SERPENTES NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA: SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA DA PARAÍBA**. Experiências em Ensino de Ciências, João Pessoa, Pb, v. 12, n. 7, p.79-99, 28 out. 2020

SANTOS, 2019. **IMPORTÂNCIA DO TRABALHO DO PROFISSIONAL ZOOTECNISTA EM ZOOLÓGICOS**. Disponível em: <https://cointer-pdvagro.com.br/wp-content/uploads/2019/02/IMPORT%C3%82NCIA-DO-TRABALHO-DO-PROFISSIONAL-ZOOTECNISTA-EM-ZOOL%C3%93GICOS.pdf>. Acesso em mar 2023.

UCDB 2023.**Biotério Universidade Dom Bosco.** Disponível em: <https://site.ucdb.br/campus/3/bioterio/510/>. Acesso em 01 jun 2023.

UFLA,2021. **Uso de animais no ensino e na pesquisa científica deve seguir normas éticas.** Disponível em: <https://ufla.br/noticias/pesquisa/13419-uso-de-animais-no-ensino-e-na-pesquisa-cientifica-deve-seguir-normas-eticas>. Acesso em 01 jun 2023.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO
INSTITUCIONAL
Av. Universitária, 1069 | Setor Universitário
Caixa Postal 86 | CEP 74605-010
Goiânia | Goiás | Brasil
Fone: (62) 3946.3081 ou 3089 | Fax: (62) 3946.3080
www.pucgoias.edu.br | prodir@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante DANIELLY CRISTINA SOARES DAS CHAGAS
do Curso de ZOOTECNIA, matrícula 2016.1.0027.0009 - 0,
telefone: (62) 99128-6482 e-mail daniellyzootecnista16@outlook.com, na
qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos
do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o
Trabalho de Conclusão de Curso intitulado
ATUAÇÃO DO ZOOTECNISTA EM ASPECTOS DE MANEJO HIGIENICO SANITARIO,
ALIMENTAR E DE BEM - ESTAR EM BIOTÉRIO DE SERPENTES,
gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões
do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado
(Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAV, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG,
MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a
título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 19 de Junho de 2023.

Assinatura do(s) autor(es): Danielly Cristina Soares Chagas

Nome completo do autor: Danielly Cristina Soares das Chagas

Assinatura do professor-orientador:

Nome completo do professor-orientador: Delma Machado Cantisani Padua