



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

ROSIMERE MARIA BARBOSA

**DIAGNÓSTICO DAS ATIVIDADES E MANEJO DE ANIMAIS
NO BIOTÉRIO DO CAV: 2017**

Vitória de Santo Antão
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

ROSIMERE MARIA BARBOSA

**DIAGNÓSTICO DAS ATIVIDADES E MANEJO DE ANIMAIS
NO BIOTÉRIO DO CAV: 2017**

Trabalho de Conclusão de Curso-TCC apresentado ao curso de graduação em Nutrição como requisito para incremento da disciplina eletiva do curso de Nutrição sob a orientação do Dr. Sebastião Rogério de Freitas Silva e Co-orientação do Med. Vet. Vinicius Vasconcelos Gomes de Oliveira.

Vitória de Santo Antão
2017

Catálogo na Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Jaciane Freire Santana, CRB-4/2018

B223d Barbosa, Rosimere Maria.

Diagnóstico das atividades e manejo de animais no biotério do CAV: 2017 / Rosemere Maria Barbosa. - Vitória de Santo Antão, 2017.

37 folhas: il.

Orientador: Sebastião Rogério de Freitas Silva.

Coorientador: Vinicius Vasconcelos Gomes de Oliveira.

TCC (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV, bacharelado em Nutrição, 2017.

Inclui referências e apêndices.

1. Biossegurança. 2. Biotério – Centro Acadêmico de Vitória. I. Silva, Sebastião Rogério de Freitas (Orientador). II. Oliveira, Vinicius Vasconcelos Gomes de (Coorientador). III. Título.

636.0885 CDD(23.ed)

BIBCAV/UFPE-020/2018

ROSIMERE MARIA BARBOSA

**DIAGNÓSTICO DAS ATIVIDADES E MANEJO DE ANIMAIS
NO BIOTÉRIO DO CAV**

Trabalho de Conclusão de Curso-TCC
apresentado ao curso de graduação em
Nutrição como requisito para incremento
da disciplina eletiva do curso de Nutrição
sob a orientação do Dr. Sebastião
Rogério de Freitas Silva e Coorientação
do Med. Vet. Vinicius Vasconcelos
Gomes de Oliveira.

Aprovado em 18 /01 / 2018

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Sebastião Rogério de Freitas Silva

Prof. Dra. Willa Tatiana Ferreira e Silva.

Prof. Dra. Matilde Cesiana as Silva.

Ao meu Deus maravilhoso, ao meu pai e minha mãe que me motivaram desde o princípio à chegar até aqui. Sem eles, nada disso teria o mesmo sentido.

AGRADECIMENTOS

À Santíssima Trindade e a Nossa Senhora em primeiro lugar por me conceder esta vitória.

Aos meus pais Pedro João Barbosa e Maria do Carmo Barbosa que sempre estiveram me apoiando e dando força nas incertezas.

À minha amiga Cristiane Lins por todas as vezes que me incentivou a não desistir.

Ao meu professor que se tornou um amigo com quem eu sempre pude contar: Sebastião Rogério.

Ao Veterinário Vinícius Vasconcelos por toda paciência e disponibilidade.

Aos funcionários e amigos Francisco da escolaridade, Zezinho e Isael Lino por sempre se importarem comigo.

Aos vizinhos e amigos que fiz ao longo desses anos na cidade de Vitória de Santo Antão.

À um ser especial demais, verdadeiro presente de Deus que me acompanhou diariamente nesta jornada: Bigurrlho, meu cachorro, principal motivo dos meus sorrisos.

Agradeço, de uma forma geral, à todos os professores que contribuíram com a minha formação e aos demais funcionários sempre tão amistosos e solícitos.

Agradeço mais uma vez e um milhão de vezes ao meu DEUS que nunca me desamparou.

Muito obrigada!

Eu sempre achei que a experiência é uma faca de dois gumes: você evolui a partir dela, mas algumas vezes ela te fere. Somente uma coisa é certa: você sempre aprende com ela. E isso é o que realmente importa. (Donald Trump)

RESUMO

Introdução: O biotério é o laboratório onde são criados e/ou mantidos espécies animais destinadas a servir como reagentes biológicos à pesquisa científica e ao ensino. Assim, o controle das condições de funcionamento e manejo dos animais em biotérios é de suma importância para garantir a qualidade sanitária das espécies. **Objetivo:** Diagnosticar as atividades de funcionamento e o manejo de animais no Biotério do CAV. **Metodologia:** Foram estudados no biotério os aspectos do macroambiente luminosidade, temperatura/umidade com termohigrômetro, ruídos e exaustão”, microambiente “maravalha, ração, água e odores”, além das condições de manejo dos animais nesse laboratório “presença da equipe de limpeza, uso de vestimenta adequada, presença da supervisão do veterinário e número de animais”. Para isso foi aplicado um formulário do tipo shek list durante 10 visitas de supervisão, entre setembro e outubro de 2017, os dados foram apresentados em valores médios e percentuais. **Resultados:** Segundo os dados do macroambiente as condições foram: luminosidade = 100%, temperatura = $21\pm 7^{\circ}\text{C}$, umidade = $66\pm 4\%$, ruídos=100% e estiveram adequadas em 10 vezes ou 100% das visitas, entretanto a exaustão não esteve adequada em todas as vezes ou 0% das visitas. As condições do microambiente: maravalha, ração, água e odores estiveram adequadas em 10 vezes ou 100% das visitas. Os dados das atividades de manejo indicaram a presença da equipe de limpeza, uso de vestimenta adequada e a presença da supervisão do veterinário, em 10 vezes ou 100% das visitas, além disso, a população de animais foi aferida em 367 (3404/300) nesse período. **Conclusão** As condições observadas no macroambiente e no microambiente do biotério indicam um importante controle dos elementos relacionados ao bem estar animal nesse laboratório. Contudo, a ocorrência do funcionamento inadequado do sistema de exaustão, em varias situações, pode revelar a fragilidade desse controle. A presença constante da supervisão técnica do veterinário, a obediência às escalas de limpeza, com a utilização de vestimenta adequada, contribui para manutenção das condições higiênico sanitária dos animais, classificada como de população média. Reforçando assim, importância da melhoria nas condições de infraestrutura e a manutenção do manejo supervisionado para colônia do Biotério do CAV.

Palavras-chave: Biotério. Rato. Controle.

ABSTRACT

Introduction: The vivarium is the laboratory where animal species are created and / or kept destined to serve as biological reagents for scientific research and teaching. Thus the control of the conditions of operation and management of the animals in bioterrories is of paramount importance to guarantee the sanitary quality of the species. **Objective:** To diagnose the operations and management of animals in the CAV Animal Hospital. **Methodology:** The macro-environment aspects were studied: "luminosity with luximeter, temperature / humidity with thermohygrometer, noise with audiodosimeter and exhaust", microenvironment "shavings, ration, water and odors", besides the conditions of animal handling in this laboratory "presence Cleaning staff, use of appropriate clothing, presence of veterinary supervision and number of animals." For this purpose, a shek list form was applied during 10 supervision visits, between January and June 2016, data were presented in average and percentage values. **Results:** According to the data of the macroenvironment the conditions were: luminosity = 100%, temperature = $21 \pm 7^{\circ}\text{C}$, humidity = $66 \pm 4\%$, noises = 100% and were adequate in 14 times or 100% of the visits, however the exhaustion Was inadequate in 100% times or 0% of visits. The microenvironment conditions: shavings, rations, water and odors were adequate in 10 times or 100% of visits. The data of the management activities indicated the presence of the cleaning team, the use of adequate clothing and the presence of the veterinarian's supervision, in 10 times or 100% of the visits, in addition, the animal population was measured in 367 (404/300) during that period . **Conclusion:** The conditions observed in the macro environment and micro-environment of the vivarium indicate an important control of the elements related to animal welfare in this laboratory. However, the occurrence of the inadequate functioning of the exhaust system, in several situations, may reveal the fragility of this control. The constant presence of the veterinarian's technical supervision, obedience to cleaning scales with the use of appropriate clothing, contributes to the maintenance of hygienic sanitary conditions of the animals, classified as the average population. Thus reinforcing the importance of improving the infrastructure conditions and the maintenance of the supervised management for the colony of CAV Biotério.

Keywords: Bioterism; Mouse; Control.

SUMÁRIO

1. Introdução	11
2. Revisão da Literatura	12
2.1 Biotério	
2.2 Macroambiente	
2.3 Microambiente	
2.4 Manejo dos animais	
3. Objetivos	18
4. Material e Métodos	19
5. Resultado	22
6. Discussão	23
7. Conclusão	25
Referências	26
Apêndices	28
Anexo	30

[b1] Comentário: Você não tem anexos!

1 INTRODUÇÃO

Desde o século XVIII, tomando como exemplo a prática do ilustre pesquisador Claude Bernard, cientistas das áreas biológicas vêm utilizando sistematicamente os experimentos com animais (MAYR, 1998). Desse ponto de vista, um protocolo experimental, qualquer que seja, implica na interação de reagentes, sejam eles físicos, químicos ou biológicos. Sendo assim considera-se o animal de laboratório um reagente biológico, constituindo um modelo experimental (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996).

A utilização de animais de laboratório teve estreita relação com a patologia comparada na época cientistas procuravam nos animais a origem e as características de processos patológicos que afetavam a espécie humana, fazendo necropsias nesses animais para deduzir semelhanças (ANDRADE, 2002).

Na antiguidade era comum entre os Filósofos/Cientistas gregos como Aristóteles, Galeno, Hipócrates, o estudo das semelhanças e diferenças entre os órgãos do animal e do homem, para interpretar fenômenos biológicos, descobrir o funcionamento de órgãos, estudar a circulação sanguínea, a respiração, a nutrição e os processos de digestão utilizando várias espécies de animais (ANDRADE, 2002).

Nos dias de hoje continua sendo de extrema valia o uso de animais de laboratório na pesquisa científica. Em todo o mundo encontram-se centros de pesquisa altamente capacitados para estudos nas várias áreas das ciências biológicas e da saúde. Nestes centros, utiliza-se o modelo experimental com vários objetivos, entre os quais: observar o mecanismo de ação de medicamentos; estudar a fisiopatologia das doenças; estudar intervenções terapêuticas; analisar a importância de constituintes alimentares; descrever o funcionamento orgânico e outros (MAGALHÃES, 2009).

Os biotérios se originaram a partir da necessidade de se ter os animais em número, idade e sexos adequados ao estudo em andamento, além de facilitarem o alojamento, a manutenção e o transporte dos mesmos, já que, na maioria dos casos, a criação se dava no próprio laboratório de experimentação. Conforme a necessidade de aumentar quantidade ou de diversificar as espécies de animais, houve a urgência de se separar os biotérios dos laboratórios de experimentação

para que cada atividade pudesse ser realizada de maneira mais adequada. (CARDOSO, 2001)

Desta maneira, tem-se claro que o objetivo de qualquer pesquisa é servir direta ou indiretamente ao ser humano. Assim, o uso de animais de laboratório conduz a descobertas científicas que não seriam possíveis, ou encontrariam enormes dificuldades, por outros meios. Os modelos experimentais em animais são de grande valia para a humanidade (MAGALHÃES, 2009).

Há que se referir também à experimentação animal direcionada à prática pedagógica. Esta atividade acadêmica integrada à produção científica é imprescindível para formação, no sentido de constituir a base para compreensão das questões teóricas das áreas das ciências biológicas e da saúde. Vale ressaltar que a integração entre a graduação e a pós-graduação tem contribuído sobremaneira para o aumento da produção científica no CAV e na UFPE.

Deve-se ressaltar a importância do nosso estudo, que tem por objetivo avaliar as condições de funcionamento do Biotério do CAV, um laboratório que atende as demandas dos seis cursos de graduação e duas Pós-graduações do CAV.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1BIOTÉRIO

Biotérios são instalações destinadas à reprodução e manutenção de espécies animais destinadas a servir como reagentes biológicos em diversos tipos de ensaios controlados, atendendo as necessidades dos programas de pesquisa, ensino, produção e controle de qualidade nas vastas áreas, segundo a finalidade da instituição (CARDOSO, 2001).

Um biotério nada mais é que uma instalação dotada de características próprias que atende as exigências dos animais onde são mantidos ou criados, fornecendo-lhes bem-estar e saúde para que possam se desenvolver e reproduzir, para responder satisfatoriamente aos testes neles realizados (ANDRADE, 2002).

A partir da necessidade de se ter animais adequados ao estudo em andamento nasceram os biotérios, pois os mesmos auxiliam na manutenção e o transporte dos mesmos, sendo que na maioria dos casos, a criação e reprodução se dá no próprio laboratório de experimentação (SANTOS, 2002).

Para obtermos um padrão de manejo ideal, se faz necessário, conhecermos e respeitarmos os aspectos éticos nos cuidados dos animais, como mantê-los secos e limpos, garantir a regulação térmica do Biotério, oferecendo-lhes espaço suficiente para sua movimentação e deixa-los com acesso livre a alimentação e água, entre outros (COUTO, 2002).

Desde o século XVIII, tomando como exemplo a prática do ilustre pesquisador Claude Bernard, cientistas das áreas biológicas vêm utilizando sistematicamente os experimentos com animais (MAYR, 1998). Desse ponto de vista, um protocolo experimental, qualquer que seja, implica na interação de reagentes, sejam eles físicos, químicos ou biológicos. Sendo assim considera-se o animal de laboratório um reagente biológico, constituindo um modelo experimental (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996).

Atualmente continua sendo de extrema importância o uso de animais de laboratório na pesquisa científica. Em todo o mundo encontram-se centros de pesquisa altamente capacitados para estudos nas várias áreas das ciências biológicas e da saúde. Nestes centros, utiliza-se o modelo experimental com vários objetivos, entre os quais: verificar o mecanismo de ação de medicamentos; estudar a fisiopatologia das doenças; estudar intervenções terapêuticas; analisar a

importância de constituintes alimentares; descrever o funcionamento orgânico e outros (MAGALHÃES, 2009).

Analisando-se historicamente, observa-se que o Brasil apresentava, até a década de 70 do século passado, uma situação precária em matéria de instalações e cuidados na produção de animais em condições de utilização em trabalhos experimentais (Andrade, 2002). Todavia, o esforço exercido por algumas instituições oficiais, no sentido de construir biotérios em condições adequadas, dotados de barreiras físicas contra a propagação de infecções, com sistema de climatização apropriado, tem mudado esse quadro, constituindo grande avanço (Andrade, 2002)

O considerável progresso alcançado nos últimos 30 anos, nessa área, exige o treinamento de profissionais de nível superior na especialidade Animais de Laboratório, bem como a capacitação de técnicos que desenvolvem suas atividades em biotérios de criação e de experimentação (ANDRADE, 2002).

Dependendo da finalidade, os biotérios são classificados em três tipos: criação, reprodução e experimentação. Os de criação produzem e mantêm as matrizes das linhagens, com controle rigoroso da saúde dos animais e manutenção das características genéticas (POLITI et al, 2008).

Quando submetemos diversos animais a um determinado experimento, esperamos obter deles 'respostas as mais parecidas possíveis', de modo que possamos comparar os resultados com a hipótese feita anteriormente (MORENO, 1983). Para que os animais possam dar respostas similares, deveremos, por conseguinte, procurar controlar todas as variáveis que esses animais possam ter. Assim, um biotério de criação visa a controlar e definir, antes do experimento, o estado de saúde do animal; a sua carga genética; o manuseio feito com o animal de modo a torná-lo dócil; a alimentação empregada; o ambiente adequado e outros fatores que possam ocasionar estresse, influenciando, assim, indiretamente, na resposta esperada (MORENO, 1983).

Para que todos esses objetivos sejam atingidos, um biotério de criação necessita de uma edificação especialmente construída para tal fim, pessoal capacitado e uma rotina de trabalho bem definida. O grande problema enfrentado pelas diversas instituições científicas é o alto custo que representa a construção e a manutenção dos biotérios de criação. Porém, devemos lembrar que a precisão e a

confiabilidade nos resultados de pesquisas ou produtos que incidem sobre a saúde de uma população não têm preço (OSMA,1983).

Os biotérios de reprodução criam grandes quantidades de animais, provenientes dos biotérios de criação, para atender às pesquisas. (POLITI et al, 2008). Todos esses animais devem passar por um período de aclimação para depois serem utilizados. Essa aclimação visará adaptar o animal ao ambiente de laboratório, à alimentação empregada, ao manuseio utilizado e ao controle de possíveis doenças, como em quarentena (MORENO,1983).

Finalmente, os biotérios de experimentação recebem animais para o uso nas pesquisas (POLITI et al, 2008). Nos biotérios de experimentação se procura padronizar o ambiente, a alimentação e o manejo de acordo com as normas determinadas pelo experimento. Quando se tratar de estudos de doenças potencialmente transmissíveis ao homem (zoonoses), a estrutura desse biotério, bem como a rotina de trabalho terão de, obrigatoriamente, oferecer barreiras à transmissão de doenças para o funcionário que trabalha no local (Moreno,1983).

Não é recomendado que o biotério de experimentação esteja anexado ao biotério de criação, pois o primeiro representa um enorme risco de contaminação para o segundo (Fernandez, 1983) Qualquer animal que entrar em um biotério de criação deverá passar por um período de quarentena. Do mesmo modo, animais que chegam ao biotério de experimentação terão de passar por um pequeno período de aclimação antes de serem utilizados (Fernandez, 1983).

2.2 MACROAMBIENTE

Considerando o macroambiente o ambiente externo à gaiola, o mesmo refere-se ao ambiente físico secundário, correspondente a sala e todos os elementos a ela relacionados (MAJEROWICZ, 2008).

Mudanças na temperatura da sala dos animais resultarão em alterações compensatórias que afetarão o padrão metabólico, circulação corpórea, atividade física e comportamento animal. Essas alterações de temperatura podem influenciar os resultados experimentais (MAJEROWICZ, 2008).

Experimentos com animais recém-nascidos que apresentam um sistema termorregulatório ainda imaturo são influenciados por alteração na temperatura.

Sendo assim, deve-se oferecer condições para que os animais mantenham seu nível de conforto térmico (Teixeira e Filho, 2009).

Temperatura na faixa de 22 ± 2 °C é recomendada para a maioria dos roedores (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996). Lembrando que a temperatura no interior das gaiolas, normalmente é superior em alguns graus que a do ambiente e varia em função do volume da gaiola e número de animais presentes na mesma (SANTOS, 2002).

A umidade relativa exerce um importante papel no bem estar animal. Com a liberação contínua de vapor d'água, através de respiração e pela evaporação da urina, a umidade dentro das salas tende a aumentar, tornando-se necessário um sistema que retire significativamente o excesso de água do ambiente (SANTOS, 2009).

A umidade deve ser estabelecida dentro dos padrões normais adequados para cada espécie, de forma que não seja tão baixa e deixe o ambiente muito seco, o que pode levar a problemas respiratórios, como ressecamento de mucosas, pele e o aparecimento de lesões, como a afecção denominada ringtail nos ratos (TEIXEIRA, FILHO, 2009).

A umidade relativa recomendada para a grande maioria dos animais é de 55 ± 5 % e a tolerância está na faixa de 30 a 70%UR (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996). A umidade relativa no interior das gaiolas é entorno de 10% maior que no ambiente (COOK, 1983).

A ventilação tem por objetivo suprir o ambiente de oxigênio, remover o calor produzido pelos animais, lâmpadas e equipamentos, diluir gases e partículas em suspensão além de proporcionar, um gradiente de pressão diferente entre ambientes (MAJEROWICZ, 2008).

Um sistema de ventilação deve produzir trocas regulares do ar da sala dos animais para controlar a temperatura e a umidade, e diluir os possíveis poluentes químicos. O número de trocas recomendadas é de 10 a 15/hora (SANTOS, 2009).

O ruído deve ser controlado para que não afete os animais, tendo em vista que, quando atinge níveis acima do tolerado, principalmente em roedores, provocando estresse, levando a convulsões e podendo chegar até a morte (FESTING, 1993).

Os ruídos também afetam o operador, aconselha-se o uso de protetores em ambientes como as áreas de higienização e esterilização. O nível aceitável de ruídos está entre 40 a 65 decibéis (SANTOS, 2009).

As instalações devem ser planejadas, evitando a propagação de sons naturais, como de cães e primatas não humanos, de modo que não interfiram no comportamento de outras espécies que podem se sentir ameaçadas (MAJEROWICZ, 2008).

Nas salas de animais a maioria dos sons são ultrassônicos, ou seja, não audíveis pelo homem, e são provenientes, principalmente, de rangidos de portas e cadeiras, equipamento de ar condicionado, exaustão e pressurização do ambiente (MAJEROWICZ, 2008).

Os impactos mais observados quando os níveis de ruídos excedem aos recomendados são danos físicos ao aparelho auditivo, alterações no desenvolvimento reprodutivo redução do peso corpóreo, alterações nas respostas imunológicas, e alterações no sistema neuroendócrino (TEIXEIRA, FILHO, 2009).

O fotoperíodo, ciclo de luz/escuridão é, sem dúvida, um dos mais importantes uma vez que influenciam o ritmo biológico do animal de laboratório, atuando no seu comportamento e na reprodução (SANTOS, 2002).

Sendo a maioria dos roedores animais noturnos, a luz fria é a mais apropriada por ser menos irritante, a luz incandescente e a iluminação natural são contraindicadas, já que esta última não pode ser controlada. A literatura indica que ciclos claro/escuro de 12-14 horas/24horas são adequados à reprodução dos animais e a sua manutenção (SANTOS 2002; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996).

A intensidade luminosa de 325Lux á altura de um metro do chão é uma intensidade adequada para cuidados, sem causar fotosensibilidade aos animais (INSTITUTE OF LABORATORY ANIMAL RESOLURSE, 1996).

Variações no fotoperíodo ciclo claro/escuro, em função da duração dias ou estações do ano, influenciam os hábitos comportamentais, comportamento reprodutivo e tempo de duração do parto (SANTOS, 2002).

O controle automático do fotoperíodo nas salas dos animais deve ser programado, pois o controle manual, querendo ou não resulta em variações na duração dos períodos de luz e escuridão, podendo afetar e propiciar alterações de comportamento (MAJEROWICZ, 2008).

Quanto a arquitetura e manutenção do macroambiente devem ser adequadas, pois estas influenciam no manejo, portanto as áreas destinadas aos animais devem ficar isoladas fisicamente de laboratórios de controle ou experimentação e áreas administrativas. Devem também possuir estrutura que as torne à prova de agentes infecciosos e vetores como insetos e animais silvestres (SANTOS, 2002).

A arquitetura influencia e define o tráfego de animais de pessoa, devendo ser o menor possível. Desta maneira são estabelecidas as barreiras sanitárias, que dão a classificação do biotério quanto ao seu status microbiológico (SANTOS, 2002).

2.3 MICROAMBIENTE

O microambiente diz respeito ao espaço próximo ao animal, ou seja, a gaiola, com parâmetros próprios da cama relativa a temperatura/umidade, odores, água e ração (MAJEROWICZ, 2008).

Quanto ao uso de gaiolas, estas devem possuir fundo perfurado e sólido. Geralmente são confeccionadas em plástico ou metal. Elas devem ser de modelo retangular e fechadas por cima com uma tampa de aço inoxidável que permite a acomodação da ração e o frasco do bebedouro (OLIVEIRA, 2002). A densidade populacional o espaço da gaiola deve ter condições apropriadas para que os animais apresentem postura adequada, movimento e comportamento padrão da espécie, pois animais confinados ou em meio à superpopulação, por longos períodos, desenvolvem estresse (SANTOS, 2002).

A 'cama' é usada no fundo da gaiola ou em bandejas, por baixo das gaiolas de fundo perfurado. Sua função é absorver a urina dos animais e aquecê-los, além de promover as fêmeas com material para construção de ninhos para abrigar as ninhadas (SANTOS, 2002). O material amplamente utilizado como cama para os animais é a maravalha de pinho.

As características de uma boa 'cama' são: alta capacidade de absorção de umidade, sem desidratar ou machucar os recém-natos; não pode conter poeira; não ser abrasiva; estar livres de agentes químicos ou patógenos; ser de fácil aquisição e baixo custo de (SANTOS, 2002).

A quantidade de 'cama' a ser colocada na gaiola é muito importante, pois pouca quantidade priva a fêmea de material para construção do ninho, levando à

morte dos recém-nascidos, e seu excesso pode gerar calor, aumentando a temperatura causando estresse, podendo levar até a morte (SANTOS, 2002).

O odor é muito importante para os animais de laboratório, uma vez que sua identificação e o reconhecimento dos indivíduos são feitos pelo cheiro inato de cada espécie, assim o odor da amônia da urina e outros odores, como o da ração, a da equipe de experimentação e o do técnico da sala entre outros, são importantes critérios de reconhecimento para os animais (SANTOS, 2002).

Os odores devem ser removidos através de uma boa ventilação, exaustão com renovação do ar, pela sanitização dos materiais e equipamentos ou mesmo cuidados com a higiene do pessoal da equipe de trabalho no Biotério (SANTOS, 2002).

A água servida aos animais para sua hidratação deve ser microbiologicamente pura e filtrada, uma vez que pode constituir uma fonte importante de contaminação (SANTOS, 2002).

A água deve ser trocada com frequência para evitar a proliferação de microrganismos existentes no ambiente e na boca do animal e que são repassados aos bicos junto com resto de ração quando se bebe (SANTOS, 2002).

A ração dos animais precisa apresentar um rigoroso controle nutricional, para garantir o aporte nutricional dos animais. O American Institute of Nutrition (AIN), desde a década de 70 vem publicando e revisando as diretrizes para o suporte nutricional adequado dos animais (REEVES, 93). Assim, as recomendações da AIN-93, estão para o rato como as recomendações da DRI (dietary reference intake), da RDA (recommended dietary allowance) e da FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) estão para o homem.

Portanto a maioria das rações industrializadas ou experimentais devem seguir as indicações da AIN-93, na qual o requerimento nutricional do rato é levado em conta na formulação, além disso, o livre acesso dos animais à dieta deve ser garantido para que ocorra a adequada alimentação dos animais (JACOB, 1995).

Finalmente, sabe-se que as condições do macro e micro ambiente, induzem a suscetibilidade das doenças, ao promover situações de bem-estar e, em consequência disso, garantir a saúde e qualidade animal, o que torna a pesquisa com resultados confiáveis (TEIXEIRA FILHO, 2009).

Ética na pesquisa

Lei Arouca

A legislação atualmente em vigor que regulariza o uso de animais em pesquisa científica no Brasil é a Lei 11.794 de 2008, conhecida como Lei Arouca. Tem esse nome como uma homenagem ao médico sanitarista da Fiocruz Sérgio Arouca (BATALHA, 2017).

O sanitarista Sérgio Arouca foi um dos principais teóricos e líderes do chamado “Movimento Sanitista”, que deu novas formas ao tratamento da Saúde Pública no Brasil. A consagração do movimento veio com a Constituição de 1988, quando a saúde se tornou um direito primordial de todos os cidadãos, como está escrito na Carta Magna: “A Saúde é direito de todos e dever do Estado”. (BATALHA, 2017).

Arouca foi reconhecido por sua produção científica e a liderança conquistada na construção do Sistema Único de Saúde (SUS). Foi presidente da Fiocruz em 1985, professor concursado da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP/Fiocruz), além de chefe do Departamento de Planejamento da Escola (BATALHA, 2017).

Graças ao bom senso e conscientização de grande parte dos pesquisadores e professores brasileiros, foram adquiridos alguns princípios éticos básicos e imprescindíveis e buscou-se obter recomendações, em nível internacional, tornando-as a base que levam as boas práticas do bioterismo nacional (CARDOSO, 2009).

A lei Arouca instituiu um Conselho Nacional de Experimentação Animal (Concea) ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. O Concea tem por finalidade expedir e fazer cumprir as normas relativas à utilização de animais com finalidade de ensino e pesquisa científica, credenciar instituições brasileiras para esses fins, monitorar e avaliar a introdução de técnicas alternativas que substituam o uso de animais em ensino e pesquisa (BATALHA, 2017).

Praticar a ciência dos animais de laboratório é essencial ao desempenho e avanço da ciência, tecnologia e inovação em saúde, tanto do homem quanto os demais animais não humanos. Normatizar esta prática é mais importante ainda, pois legitima o papel dos profissionais envolvidos na experimentação animal,

valorizando o seu trabalho e poupando-lhes dos movimentos protecionistas com críticas e ameaças inapropriadas (CARDOSO, 2002).

Além disso, há necessidade de se assegurar a utilização de métodos alternativos na experimentação que permitam a substituição de animais por outros recursos e consequente redução da quantidade de animais utilizada na pesquisa e no ensino (CARDOSO, 2002).

Principais modelos animais utilizados: camundongo e o rato.

O camundongo já era conhecido pelo homem há milênios, estes animais transformaram-se em um dos mais importantes animais de experimentação (Mi ko, 2009)

O camundongo de laboratório é um mamífero da família *Muridae*, da ordem *Rodentia* e gênero *Mus musculus*. Estas espécies de camundongo são intimamente aparentadas. Eles têm suas origens evolutivas no subcontinente da Índia, porém estão espalhados nos quatro continentes (MI KO, 2009).

O camundongo tem se tornado o animal de laboratório mais utilizado em pesquisas científicas, sendo em 67% de todos os animais usados na pesquisa biomédica e em ensaios biológicos. Normalmente é um animal muito dócil, de manuseio simples, curto ciclo de vida, alta fecundidade, fundo genético conhecido, curta gestação, pequena estatura e baixo custo (De Luca, 2009).

A gestação do camundongo ocorre entre 19 a 21 dias, sua lactação ocorre durante 21 dias. O número de ninhada está entre 8 a 10 filhotes. Tendo seu peso ao nascer em torno de 1g e no desmame de 10 a 12g. São animais de hábitos noturno (MI KO, 2009).

Quanto ao consumo hídrico diário está em torno de 3 a 7 ml por dia e seu consumo de ração entre 3 a 6g por dia, com necessidade proteica durante o desenvolvimento em 17% e 12% em outras fases da vida. Os machos e fêmeas atingem a puberdade entre seus 30 a 40 dias de vida. Sua vida sexual útil é de 1 ano de idade (MI KO, 2009).

Entre várias espécies de ratos existentes, a usada em pesquisas científicas é a *Rattus norvegicus*, que teve a sua origem na Ásia e chegou à Europa no século XVIII. Esse rato é considerado o primeiro animal a ser domesticado. Foram esses animais que deram origem à famosa linhagem **Wistar**. O fato de uma mesma

linhagem ser usada em vários laboratórios é importante porque permite a repetição de um mesmo experimento, em diferentes centros de pesquisa no mundo, mas com o mesmo material experimental (MAGALHÃES, 2009)

A gestação dos ratos ocorre entre 19 a 20 dias. A lactação em 21 dias. Geram de 04 a 09 filhotes com peso em torno de 5 a 6g tendo seu peso após o desmame entre 40 a 50g (MI KO, 2009).

Estes animais possuem hábitos noturnos. Seu consumo hídrico diário está em 20 a 45ml por dia e seu consumo de ração entre 12 a 15g por dia com necessidade proteica de 17% durante o seu crescimento e 12% em outras fases (MI KO, 2009).

Os machos entram na puberdade de 50 a 70 dias, enquanto as fêmeas em média de 35 a 80 dias. Sua vida sexual útil é de 01 ano de idade (MI KO, 2009).

Estes animais possuem bom olfato e audição, não tendo boa visão. São mais adaptáveis ao frio. Possuem crescimento contínuo dos incisivos, a causa é responsável pela termorregulação e orientação. Quanto à temperatura ambiente deve estar entre 20 – 24 graus Celsius com humidade de 55 +/- 10%.(MI KO, 2009).

De modo geral, a utilização desta linhagem de animais se faz quando o peso médio está entre 180 e 250 gramas. Sua puberdade ocorre por volta de 30 dias e sua maturidade sexual fica em torno dos 50 aos 60 dias. Os animais permanecem em reprodução até os 9 meses de idade. Machos pesam de 500 a 600 gramas e as fêmeas, entre 300 a 400 gramas (LIMA, 2013).

Outra espécie de utilizada é o rato Sprague Dawley que é uma raça de animais albinos utilizada extensivamente na pesquisa médica. Sua principal vantagem é a calma e a facilidade de manipulação. Estes animais foram produzidos pela primeira vez pelas fazendas Sprague Dawley (mais tarde para se tornar a Sprague Dawley Animal Company) em Madison, Wisconsin. As instalações de criação foram compradas primeiro por Gibco e depois por Harlan (agora Harlan Sprague Dawley) em janeiro de 1980 (MCNAY, 2010).

O tamanho médio do rato Sprague Dawley é de 10,5. O peso corporal do adulto é 250-300g para as fêmeas e 450-520g para os machos. A vida típica é de 2,5 a 5 anos. Esses ratos tipicamente têm uma relação aumentada de comprimento da cauda com o corpo em comparação com os ratos Wistar (MCNAY, 2010).

2.4 MANEJO DOS ANIMAIS

O Manejo dos animais são todas as etapas de interação entre os técnicos de laboratório e os animais, indo, por exemplo, desde uma simples atividade de contenção até as rotinas relacionadas com o sistema de reprodução (Lapchik et al., 2009). Assim o correto procedimento nas atividades de transporte, sexagem, administração de substâncias, rotina das trocas das caixas, acasalamento, desmame e experimentação, são fundamentais para o sucesso da pesquisa (PRITCHETT; CORNING, 2004).

A preocupação com o bem-estar do animal de laboratório nas pesquisas experimentais deve ser contundente e se fazer presente em todas as etapas da vida do animal, diminuindo, assim, as chances de estresse, desconforto, privação e dor (LIMA, 2013)

A adoção de procedimentos adequados no trato com o animal em todos os aspectos deve ser permanente. A questão ética no tratamento dos animais de laboratório desafia o modo de vida dos seres humanos (LIMA, 2013)

A capacitação de pessoas envolvidas com a experimentação animal garante o desenvolvimento de um trabalho ético e de melhor qualidade. A correta forma de tratamento e manuseio dos animais de e uma boa contenção refletem na diminuição do estresse do animal e em um bom andamento do experimento (FONTES, 2013).

Alojamentos adequados que considerem o ambiente físico e social desses animais, assim como colônias bem supervisionadas e manejos adequados, são indispensáveis para a produção de animais de alta qualidade (FONTES, 2013).

Nos biotérios, preocupa-se principalmente com o estabelecimento de normas de biossegurança e com a modernização do alojamento, com o intuito de minimizar variáveis, como doenças infecciosas, exposição a toxinas ou variações no ambiente. (FONTES, 2013)

O Manejo de animais no biotério oferece naturalmente riscos aos humanos, que vão desde infecções a traumas produzidos por agressões. As fezes, urinas e saliva dos animais podem conter microrganismos capazes de produzir infecções. Também, durante a experimentação o contato direto com sangue ou tecidos coletados em cirurgias de necropsias ou mesmo a inalação de poeira originada das

gaiolas e cama dos animais produzem riscos de manipulação (CARDOSO et al., 1997).

A maioria das Universidades no Brasil, a exemplo da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE e em especial o Centro acadêmico de Vitória – CAV, utilizam ratos e camundongos como modelo animal para as suas pesquisas. Esses animais apresentam pequeno porte, são extremamente prolíferos, têm baixo custo de manutenção, e finalmente fácil manipulação, quando comparado com outras espécies (NATINAL RESEARCH COUNCIL, 1988). Assim, em nosso trabalho analisaremos as rotinas realizadas no Biotério do CAV, na tentativa de produzir melhores condições para o funcionamento desse importante laboratório.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Diagnosticar as atividades de funcionamento e o manejo de animais no Biotério do CAV.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as condições de funcionamento do Macroambiente do Biotério;
- Verificar as condições de funcionamento do Microambiente do Biotério;
- Analisar as atividades de manejo de animais no Biotério;

4 MATERIAL E MÉTODOS

Período e Local do Estudo

Este estudo foi realizado nas dependências do biotério do Centro Acadêmico de Vitória - CAV da Universidade Federal de Pernambuco no período setembro a outubro de 2017.

Desenho do estudo

Foram realizadas 10 visitas, sendo aplicado um formulário do tipo Checklist (anexo - 01) para o registro das atividades relacionadas ao macroambiente e microambiente e manejo dos animais.

Macroambiente

Iluminação

Foram coletadas informações sobre a luminosidade, referente ao ciclo claro/escuro 12/12 horas, observando o correto funcionamento das luminárias nas áreas do biotério e a atividade do timer.

Temperatura/umidade.

A temperatura, em graus °C foi registrada com o auxílio de um termohigrômetro (Ncoterterm) presente no biotério.



Termohigrômetro (Ncoterterm)

Ruídos.

O registro do nível de ruído no ambiente foi registrado com o registro dos sons emitidos pelos exaustores e ar condicionados para avaliar o conforto acústico dos animais.

Exaustão.

A exaustão do biotério era registrada a partir da constatação do correto funcionamento dos exaustores presentes no biotério.



Exaustor (Ariston)

Microambiente

Com relação ao microambiente, foram verificadas nas gaiolas a presença de itens como a maravalha (JR maravalha), ração (labina presence), água filtrada e ausência odores fétidos.

Manejo de animais

Foram avaliadas as atividades de manutenção dos animais no biotério, através de itens como a obediência das equipes de pesquisa a escala de limpeza, a presença do médico veterinário durante a limpeza e manutenção das gaiolas, a utilização de vestimenta adequada e o censo da população de animais no biotério.

Aspectos éticos

Por se tratar de um acompanhamento de rotina as atividades do médico veterinário, não foi necessária a submissão à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) do referido projeto segundo a lei nº 5.517 de 1968 que dispõe sobre o exercício da profissão de médico veterinário e cria os conselhos federais e regionais

de medicina veterinária e a lei nº 11.794 de 2008 que estabelece procedimentos para uso científico dos animais. A primeira estabelece a competência privativa do médico veterinário para a prática da clínica em todas as modalidades e a assistência técnica e sanitária dos animais sob qualquer forma, dentre outras funções (art.5º), e a segunda não considera como atividades de pesquisa as práticas zootécnicas (art. 1º) (Cardoso, 2009).

5 RESULTADOS

Nossos resultados estão expressos em valores médios e percentuais correspondente aos dados obtidos a partir da aplicação do formulário do tipo checklist durante 10 visitas ao biotério.

Macroambiente

Segundo os dados, médias e valores percentuais de adequação das visitas realizadas o macroambiente apresentou as seguintes condições: luminosidade = esteve adequada em todas as visitas, (100%), temperatura = $21,7 \pm 1$ °C (100%), umidade = $66 \pm 4\%$ (90%), ruídos = esteve adequada em todas as visitas, (100%), entretanto a exaustão não esteve adequada em todas as 10 ocasiões ou 0% das visitas (tabela 1).

Microambiente

As condições do microambiente: maravalha, ração, água estiveram adequadas em 10 vezes ou 100% das visitas. Contudo, um elevado odor de amônia esteve presente no ambiente, em especial no início das atividades de manejo (tabela 1).

Manejo de animais

Os dados das atividades de manejo indicaram a presença da equipe de limpeza, uso de vestimenta adequada e a presença da supervisão do veterinário, em 10 vezes ou 100% das visitas, além disso, a mediana da população de ratos foi de 333(365/126), de camundongos 35(174/32), como uma mediana total 367(404/300) de animais no biotério para esse período (tabela 1).

Tabela 1. Diagnostico das atividades e manejo de animais no biotério do cav.

MACROAMBIENTE	Média $\pm$ DP	% adequação (Visitas)
Luminosidade (lux)	---	100 % (10)
Temperatura (°C)	$21,7 \pm 1$	100 % (10)
Umidade (%)	66 ± 4	90 % (10)
Ruídos (dB)	---	100 % (10)
Exaustão	---	0 % (10)
MICROAMBIENTE	Média $\pm$ DP	% adequação (Visitas)
Maravalha	---	100% (10)
Ração	---	100% (10)
Água	---	100% (10)

Ausência de odores amônia	----	0% (10)
MANEJO DE ANIMAIS	Mediana (Max/Min)	% adequação (Visitas)
Presença da equipe	----	100% (10)
Supervisão Veterinário	----	100% (10)
Vestimenta adequada	----	100% (10)
Contagem dos ratos	333(365/126)	----
Contagem dos camundongos	35(174/32)	---
Contagem total de animais	367(404/300)	---

6 DISCUSSÃO

De acordo com o Institute of Laboratory Animal Resolurse, (1996) a temperatura, a condição de temperatura se manteve dentro da faixa de $22\pm 2^\circ$ de normalidade. A luminosidade, no que concerne ao funcionamento das luminárias e do timer também estava adequado, mas não foi utilizado um equipamento de aferição de luz adequado. A literatura indica que a falta de uniformidade na distribuição dessa luz dentro das salas pode alterar o ciclo circadiano, o comportamento ou mesmo efeitos de drogas nos animais (Majerowicz, 2008).

O desafio de desenvolver e aplicar um instrumento de controle, tipo checklist, composto por um conjunto de condutas, itens ou tarefas que devem ser lembradas e seguidas no biotério, foi sem dúvida algo que atribui uma certa originalidade ao nosso trabalho. A ideia de registrar dados, que indiquem o nível de conforto ambiental para animais não é fácil de ser implantada, uma vez que o bem-estar fisiológico animal é um conceito relativamente subjetivo. Assim, o primeiro elemento que devemos destacar é a necessidade da continuidade do refinamento do formulário checklist para o biotério do CAV.

Segundo Majerowicz (2008) a umidade se manteve adequada que foi de 66 ± 4 , embora o sistema de exaustão estivesse inadequado em todas as visitas. Possivelmente a presença de um equipamento de refrigeração de grande no biotério seja o responsável por esse resultado. Entretanto, as dificuldades encontradas no sistema de exaustão podem produzir sobrecarga no sistema de refrigeração. Alterações na temperatura e umidade do biotério podem interferir com o metabolismo dos animais.

O nível de ruído dentro da sala esteve dentro dos padrões de funcionamento normal diário do biotério. Contudo, não houve uma aferição precisa dos ruídos e segundo a literatura os valores esperados são de até 65 dB (Jain e Baldwin, 2003). Segundo Santos (2002) ruído superior a 85 dB no biotério podem produzir alterações no metabolismo dos animais, causando estresse, convulsões e até a morte dos animais.

O sistema de exaustão no biotério ocorre pela atividade de exaustores de parede distribuídos nas salas e esse funcionamento foi precário. A literatura recomenda que ocorram entre 10 a 15 trocas de ar por hora no biotério (LAPCHIK et

al., 2009), não havendo o menor controle desse processo no atual sistema. Os equipamentos estavam quebrados esperando substituição que foi muito lenta e burocrática.

Quanto ao microambiente as condições da maravalha, ração e água estiveram adequados em 10 vezes ou 100% das visitas. Onde a cama esteve dentro dos parâmetros recomendados por Santos (2002) onde deve estar em quantidade adequada e ser de boa qualidade evitando machucar os animais.

A exceção foi para os odores, que estavam presentes em maior intensidade pela falta da atividade dos exaustores de parede. Essa situação era mais evidente no início das atividades de limpeza ou no dia anterior a essa atividade.

A ração foi ofertada para suprir as necessidades dos animais, sendo composta por todos os elementos nutricionais necessários para a dieta do animal, Majerowicz (2008). Segundo Santos (2002) água foi ofertada de forma adequada seguindo os parâmetros de qualidade exigidos, onde ela deve ser filtrada sem conter fontes de contaminação e supriram as necessidades do animal.

Esses dados indicam que o suprimento de insumos ao biotério estava ocorrendo de forma adequada. Ao longo das semanas em que foi realizado o estudo não houve episódio de falta da maravalha, ração e água para os animais.

Segundo Santos (2002), a falta ou atraso da troca das gaiolas aumenta a concentração de amônia e outros odores no biotério prejudicando os animais e os técnicos. No Biotério do CAV as trocas ocorrem a cada 3 dias, no dia da limpeza antes do início dos trabalhos o odor de amônio fica elevado.

O sistema de manipulação controlada dos animais, com a indicação de dias de troca específicos e participação dos grupos de pesquisa com a supervisão direta do médico veterinário ou a técnica bioterista, contribuem para manutenção das condições higiênica sanitárias da colônia de animais do Biotério do Centro Acadêmico de Vitória.

A colônia dos animais também está sujeita a variações, que podem estar relacionada a vários fatores como início ou término do semestre, início ou término de um determinado experimento. Algo que justifica nossos valores de mediana (Max/Min) encontrados.

7 CONCLUSÃO

As condições relacionadas ao macroambiente e microambiente do Biotério do CAV demonstram em sua maioria estarem adequados à manutenção do bem estar dos animais nesse laboratório. Contudo, a ocorrência do funcionamento inadequado do sistema de exaustão, associado à demora para produzir uma solução para esse problema comprometem o correto funcionamento do biotério e revelam a fragilidade deste laboratório.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Antenor; Bioterismo: Evolução e importância. In. ANDRADE, Antenor, Sergio Correia; OLIVEIRA, Rosilene Santos. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. Editora Fiocruz: Rio de Janeiro, 2002. 388 p.
- BAKER, D.G. Natural pathogens of laboratory mice, rats and rabbits and their effects on research. **Clin Microbiol Rev**, Washington, v.11, n.1, p.233-66, 1998.
- CARDOSO, TAO. Considerações sobre a biossegurança em arquitetura de biotérios. **Bol. Centr. Panam.** Febre Aftosa, 2001; 64-67 p.
- Classificação de biotério quanto a sua finalidade. In. ANDRADE, Antenor, Sergio Correia; OLIVEIRA, Rosilene Santos. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**. Editora Fiocruz: Rio de Janeiro, 2002. 29 p.
- CANADIAN COUNCIL ON ANIMAL CARE. **Guide to the Care and Animal Use of Experimental**. 2.ed. Ottawa: CCAC, 1993. 1 v.
- COOK, M.J. Anatomy. In: FOSTER, H.L.; SMALL, J.D.; FOX, J.G. (eds.). **The Mouse in Biomedical Research**. New York: Academic Press, p. 101, 1983. V. 3.
- FESTING, M.F.W. **International index of laboratory animals**. Surrey: Lon Litho Ltda, 1993.
- JACOB, H.J. et al. A genetic linkage map of the laboratory rat, *Rattus norvegicus*. **Nature Genet**, New York, v.9, n.1,p.63-69, 1995.
- JAIN, M.; BALDWIN, A. L. Are laboratory animals stressed by their housing environment and are investigators aware that this stress can affect physiological data? **Med Hypotheses**, New York, v. 60, n. 2, p. 284-289, 2003.
- LAPCHIK, Valderez Bastos Valero; MATTARAIA, Vania Gomes de Moura; KO, Gui Mi. **Cuidados e manejos de Animais de Laboratório**. São Paulo: Atheneu Editora, 2009. 708p.
- MAJEROWICZ, J. Risco biológico e níveis de proteção. In: TEIXEIRA, P. (org.) **Curso de aperfeiçoamento em biossegurança**. Rio de Janeiro:EAD/Ensp;. 2000. pp 11-26.

_____. **Boas práticas em biotérios e biossegurança**. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. 175p.

_____. **Biossegurança em biotérios**. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. 226p.

MAYR, E. **Desenvolvimento do pensamento biológico**: diversidade, evolução e herança. Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1998. 1107 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Guide for the care and use of Laboratory animals**. Washington: National Academy Press, 1996. 127p.

_____. **Use of Laboratory Animals in Biomedical and Behavioral Research**. Washington: National Academy of Science, 1988.

REEVES, P.G.; NIELSEN, F.H.; FAHEY, G.C. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: final report of the American Institute of Nutrition ad hoc writing committee on the reformulation of the AIN-76A rodent diet. **Journal of Nutrition**, Rockville-MD, v. 123, n. 11, 1993, p. 1939-51.

RICARD, R. **La cultura de la calidad total**: um enfoque global para competir sin deshumanizar su empresa. Buenos Aires: Ed Fausto, 1992.

SANTOS, Belmira; Criação e manejo de ratos. In. ANDRADE, Antenor, Sergio Correia; OLIVEIRA, Rosilene Santos. **Animais de Laboratório**: criação e experimentação. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002. 388p

_____. Criação e manejo de camundongos. In. ANDRADE, Antenor, Sergio Correia; OLIVEIRA, Rosilene Santos. **Animais de Laboratório**: criação e experimentação. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002. 388p

_____. Criação e manejo de Hamster. In. ANDRADE, Antenor, Sergio Correia; OLIVEIRA, Rosilene Santos. **Animais de Laboratório**: criação e experimentação. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002. 388p

SAIZ, L. M.; GARCIA DE OSMA, J. L.; FERNANDEZ, C. C. **Animales de Laboratorio**: producción, manejo y control sanitario. Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias/Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1983.

UNIVERSITIES FEDERATION FOR ANIMAL WELFARE. **The Ufaw Handbook on the Care and Management of Laboratory Animals**. 5.ed. London: New York: Churchill Livingstone, 1976.

ANDRADE, Antenor; Bioterismo: Evolução e importância. In. ANDRADE, Antenor, Sergio Correia; OLIVEIRA, Rosilene Santos. **Animais de Laboratório**: criação e experimentação. Editora Fiocruz: Rio de Janeiro, 2002. 25 p.

SOUZA, R. A. L. et al. Aspectos éticos de animais de laboratório e os principais modelos utilizados em trabalhos científico. **RESBCAL**, São Paulo, v.2 n.2, pg. 147-154, 2013

NEVES, Silvana M. P. et al. **Manual de cuidados e procedimentos com animais de laboratório do Biotério de Produção e Experimentação da FCF-IQ/USP**. São Paulo: FCF-IQ/USP, 2013.

APÊNDICE

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA-CAV
BIOTÉRIO DO CAV

LISTA DE CHECAGEM DAS ATIVIDADES NO BIOTÉRIO DO CAV.

Data: ____/____/____ Rubrica: _____

Item	Condição do Biotério (Macro e micro ambiente) Atividades realizadas	Adequado		Observação
		SIM	NÃO	
01	Distribuição da luminosidade			
02	Presença de ruídos			
03	Unidade e Temperatura 22±2			
04	Exaustão			
05	Ausência de odores fortes			
06	Ciclo claro escuro			
07	Oferta de ração			
08	Oferta de água			
09	Maravalha			

Item	Manejo de animais	Adequado		Observação
		SIM	NÃO	
01	Presença do grupo escalado na limpeza			
02	Supervisão do veterinário na limpeza			
03	Vestimenta adequada Durante pesquisa			
04	Contagem dos animais			Total:
05	Numero de pesquisadores			Total:

Observações: _____

